

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
23 марта 2023 (23.03.2023)



(10) Номер международной публикации
WO 2023/043338 A1

(51) Международная патентная классификация:
B04B 1/00 (2006.01) B03B 7/00 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2022/050284

(22) Дата международной подачи:
12 сентября 2022 (12.09.2022)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2021127300 16 сентября 2021 (16.09.2021) RU

(72) Изобретатель; и

(71) Заявитель: ШЕЛКУНОВ, Юрий Анатольевич
(SHELKUNOV, Yuri Anatolevich) [RU/RU]; ул. Лазурная, 58, кв. 165 Барнаул, 656006, Barnaul (RU).

(74) Агент: ШЕХТМАН, Екатерина Львовна
(SHEKHTMAN, Ekaterina L'vovna); а/я 123 Новосибирск, 630009, Novosibirsk (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

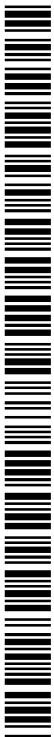
(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: MODULAR CONCENTRATING BOWL AND VARIANTS OF A METHOD OF MANUFACTURING SAME

(54) Название изобретения: МОДУЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИОННАЯ ЧАША И ВАРИАНТЫ СПОСОБА ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Abstract: The claimed invention relates to devices for processing minerals, and can be used for sorting particles by density. The claimed invention can be used, for example, for processing auriferous ores and fine-grained sands, as well as copper-nickel ores, which are not suited to magnetic separation. The technical result of the claimed invention with respect to a device and a method is an increase in the service life of a concentrating bowl and the reparability thereof, as well as in the reliability of the device and the ease of manufacture thereof.

(57) Реферат: Заявляемое изобретение относится к устройствам, предназначенным для обогащения полезных ископаемых, и может быть использовано для разделения твердых частиц по плотности. В качестве примера заявляемое изобретение может быть использовано для переработки золотосодержащих руд и тонкодисперсных песков, а также медно-никелевых руд, не поддающихся магнитной сепарации. Техническим результатом заявляемого изобретения в отношении устройства и способа является увеличение продолжительности срока службы концентриционной чаши, ее ремонтпригодность, надежность устройства и простота его изготовления.



WO 2023/043338 A1

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- в черно-белом варианте; международная заявка в поданном виде содержит цвет или оттенки серого и доступна для загрузки из PATENTSCOPE.

Модульная концентрационная чаша и варианты способа ее изготовления**Область техники**

Заявляемое изобретение относится к устройствам, предназначенным для обогащения полезных ископаемых, и может быть использовано для разделения твердых частиц по плотности. В качестве примера заявляемое изобретение может быть использовано для переработки золотосодержащих руд и тонкодисперсных песков, а также медно-никелевых руд, не поддающихся магнитной сепарации.

Уровень техники

Известно техническое решение, раскрытое в патенте на изобретение **RU 2579160 С1** (МПК В03В 5/32, Н02К 33/00, В04В 7/08, В04В 9/10; опубликовано 10.04.2016) «Центробежный концентратор», которое представляет собой центробежный концентратор периодического действия. Известное устройство содержит конусообразную концентрационную чашу. Внутренний каркас концентрационной чаши выполнен монолитным и состоит из основания и боковой стенки. Боковая стенка каркаса содержит ряд металлических ребер каркаса. Рабочая поверхность концентрационной чаши образована внутренней поверхностью концентрационной чаши и содержит ряд выступов, образованных ребрами каркаса, и полостей, расположенными между ними.

Известное устройство имеет ряд недостатков, а именно, тот факт, что внутренний каркас концентрационной чаши выполнен монолитным, что исключает возможность замены верхней и нижней части концентрационной чаши независимо друг от друга, а также исключает возможность вертикального разделения концентрационной чаши на взаимозаменяемые вертикальные сегменты. Кроме того, в конструкции рабочей поверхности внутреннего каркаса концентрационной чаши, отсутствуют износостойкие элементы, такие как вставки из износостойкого материала, что существенно уменьшает срок службы концентрационной чаши. Также рабочая поверхность концентрационной чаши выполнена из неэластичного материала, что существенно уменьшает срок службы концентрационной чаши известного устройства.

Известно техническое решение, раскрытое в заявке на патент на изобретение **WO 2019144179 А1** (МПК В04В 15/06, В04В 7/08, В04В 7/14; опубликовано 01.08.2019) «Чаша для центробежного концентратора периодического действия», которое представляет собой концентрационную чашу центробежного концентратора. Известная концентрационная чаша состоит из, по крайней мере, двух вертикальных сегментов полых внутри, каждый из которых состоит из двух вертикальных частей. В конструкции вертикальных сегментов с внутренней стороны выполнены выступы и полости, расположенные между выступами. В

полостях выполнены форсунки для впрыска оживающей жидкости. На поверхности, по крайней мере, одного выступа закреплена, по крайней мере, одна вставка из износостойкого материала. В качестве одного из возможных вариантов реализации известной концентрационной чаши, вставки из износостойкого материала могут быть расположены внутри выступов вертикальных сегментов концентрационной чаши.

Известное изобретение имеет ряд существенных недостатков, а именно, отсутствие у известного концентрационной чаши жесткого внутреннего каркаса с боковой стенкой, содержащей металлические ребра. Кроме того, вставки из износостойкого материала закреплены на поверхности выступов вертикального сегмента, то есть на рабочей поверхности из эластичного материала, что повышает риск отделения вставки от рабочей поверхности в процессе эксплуатации заявляемого изобретения вследствие абразивного износа рабочей поверхности. В случае если вставки из износостойкого материала расположены внутри выступов вертикального сегмента, недостатком является отсутствие крепления основания вставки к жесткому внутреннему каркасу, например, к металлическому ребру внутреннего каркаса. Соответственно, данный тип конструкции не обеспечивает надежное крепление вставок из износостойкого материала, а значит, не обеспечивает увеличения срока службы известного изобретения. Помимо этого, в конструкции известного изобретения отсутствует остов концентрационной чаши, что существенно снижает его надежность и уменьшает продолжительность его срока службы.

В качестве ближайшего аналога для концентрационной чаши центробежного концентратора выбрано известное техническое решение, раскрытое в патенте на изобретение **US 7144360 B2** (МПК В04В 11/04; опубликовано 05.12.2006) «Центробежный сепаратор со вставным элементом полосчатой формы, установленным в чаше», которое представляет собой центробежный концентратор периодического действия. Известное устройство содержит конусообразную концентрационную чашу. Внутренний каркас концентрационной чаши выполнен модульным и содержит основание и боковую стенку, верхняя часть которой выполнена съемной. При этом боковая стенка внутреннего каркаса концентрационной чаши, в свою очередь, содержит металлические ребра, образующие выступы на рабочей поверхности концентрационной чаши, и, полости для сбора продуктов гравитационного разделения смеси. Металлические ребра внутреннего каркаса прикреплены к модульной боковой стенке внутреннего каркаса концентрационной чаши с помощью крепежных элементов, образующих внутреннюю опорную конструкцию. Металлические ребра внутреннего каркаса концентрационной чаши, в свою очередь, покрыты эластичным материалом, образующим рабочую поверхность, выполненную с возможностью замены. К выступам на рабочей поверхности, образованным

металлическими ребрами внутреннего каркаса, снаружи прикреплены вставки из износостойкого материала. Полости, расположенные между выступами, образованными ребрами внутреннего каркаса на рабочей поверхности концентрационной чаши, снабжены форсунками для впрыска оживающей жидкости.

Также вставки из износостойкого материала в рамках реализации известного изобретения могут быть закреплены в полостях между ребрами внутреннего каркаса.

Известное устройство работает следующим образом. Внутри конусообразной концентрационной чаши с помощью устройства подачи исходного материала подают смесь. После этого обеспечивают вращение концентрационной чаши. Затем по форсункам подают оживающую жидкость, а компоненты смеси, обладающие большей плотностью, собираются в полостях рабочей поверхности, после чего их выводят с помощью устройства разгрузки концентрата. Также с помощью устройства отвода хвостов выводят легкие фракции, полученные в результате процесса гравитационной сепарации.

Известное техническое решение имеет ряд существенных недостатков, которые заключаются в том, что вставки из износостойкого материала размещены поверх рабочей поверхности концентрационной чаши и закреплены на ней с помощью клея. Это существенно снижает срок службы концентрационной чаши, поскольку отсутствует надежное крепление вставок из износостойкого материала. Соответственно, в процессе эксплуатации происходит разрушение рабочей поверхности в области контакта со вставками из износостойкого материала и их последующее отделение от рабочей поверхности концентрационной чаши.

В случае если вставки из износостойкого материала закреплены между ребрами каркаса в полостях, то вставки из износостойкого материала предназначены для предотвращения абразивного износа кольцевых полостей в процессе эксплуатации известного устройства, а не кольцевых выступов на рабочей поверхности. В свою очередь, такая особенность не позволяет продлить срок службы известной концентрационной чаши, поскольку максимальному износу в процессе эксплуатации подвержены именно кольцевые выступы рабочей поверхности. Помимо этого, в конструкции известного устройства отсутствует остов, а также возможность вертикального разделения верхней части концентрационной чаши на взаимозаменяемые вертикальные сегменты, что существенно сказывается на ремонтпригодности известного устройства.

В отношении способа изготовления концентрационной чаши центробежного концентратора известно техническое решение, раскрытое в патенте на изобретение **JP 2704523 B2** (МПК В04В 3/00, В04В 3/04, В04В 7/16; опубликовано 26.01.1998) «Центробежный сепаратор». В известном устройстве концентрационную чашу

изготавливают следующим образом. Сначала собирают внутренний каркас конусообразной концентрационной чаши путем прикрепления к основанию боковой стенки внутреннего каркаса, выполненной из никеля. Боковую стенку также снабжают форсунками для впрыска ожидающей жидкости. Далее боковую стенку покрывают слоем TiN толщиной от 0.1 мкм до 10 мкм, тем самым создавая покрытие из износостойкого материала, после чего закрепляют выступы на внутренней поверхности боковой стенки внутреннего каркаса.

Известный способ изготовления концентрационной чаши центробежного концентратора имеет существенный недостаток, который заключается в том, что описанный способ не позволяет создать концентрационную чашу, рабочая поверхность и выступы которой были защищены износостойким материалом, обеспечивая длительный срок службы получаемой концентрационной чаши.

Известно техническое решение, раскрытое в заявке на патент на изобретение **WO 2019144179 A1** (МПК В04В 15/06, В04В 7/08, В04В 7/14; опубликовано 01.08.2019) «Чаша для центробежного концентратора периодического действия». В известном изобретении раскрыт способ изготовления концентрационной чаши центробежного концентратора. Сначала изготавливают полые внутри вертикальные сегменты, состоящие из двух вертикальных частей. С внутренней стороны вертикальных сегментов выполняют выступы и полости, расположенные между выступами. После чего в полостях выполняют форсунки для впрыска ожижающей жидкости. Далее на поверхности, по крайней мере, одного выступа закрепляют, по крайней мере, одну вставку из износостойкого материала. В качестве одного из возможных вариантов реализации способа изготовления известной концентрационной чаши вставки из износостойкого материала, могут располагать внутри выступов вертикальных сегментов концентрационной чаши. После этого вертикальные сегменты соединяют между собой с получением концентрационной чаши.

Известный способ изготовления концентрационной чаши имеет ряд существенных недостатков, а именно, отсутствие у концентрационной чаши, полученной согласно данному способу изготовления, жесткого внутреннего каркаса с боковой стенкой, содержащей металлические ребра. Кроме того, в рамках известного способа изготовления вставки из износостойкого материала закрепляют на поверхности выступов вертикального сегмента, то есть на рабочей поверхности из эластичного материала, что повышает риск отделения вставки от рабочей поверхности в процессе эксплуатации полученной концентрационной чаши вследствие абразивного износа рабочей поверхности. В случае если вставки из износостойкого материала располагают внутри выступов вертикального сегмента, недостатком является отсутствие крепления основания вставки к жесткому

внутреннему каркасу, а именно, к металлическому ребру внутреннего каркаса. Соответственно, данный тип конструкции концентрационной чаши, полученной согласно известному способу изготовления, не обеспечивает надежное крепление вставок из износостойкого материала, а значит, не обеспечивает изготовление концентрационной чаши, обладающей продолжительным сроком службы. Помимо этого, данный тип конструкции концентрационной чаши, полученной согласно известному способу изготовления, не обеспечивает надежной фиксации вертикальных сегментов концентрационной чаши друг относительно друга ввиду отсутствия остовов концентрационной чаши, что также существенно сказывается на ремонтопригодности полученного согласно известному способу устройства.

В качестве ближайшего аналога в отношении способа изготовления концентрационной чаши центробежного концентратора выбрано известное техническое решение, раскрытое в патенте на изобретение **US 7144360 B2** (МПК В04В 11/04; опубликовано 05.12.2006) «Центробежный сепаратор со вставным элементом полосчатой формы, установленным в чаше». В известном изобретении раскрыт способ изготовления концентрационной чаши центробежного концентратора, в котором сначала монтируют боковую стенку внутреннего каркаса концентрационной чаши, снабженную съемной верхней частью, и нижнюю часть концентрационной чаши, затем на боковую стенку внутреннего каркаса монтируют металлические ребра внутреннего каркаса и закрепляют их с помощью крепежных элементов. В качестве одного из вариантов выполнения на боковую стенку сначала монтируют крепежные элементы в местах размещения металлических ребер внутреннего каркаса, а затем, на крепежных элементах размещают металлические ребра внутреннего каркаса. После этого, на поверхность металлических ребер внутреннего каркаса наносят эластичный материал, с образованием рабочей поверхности. Затем полости, расположенные между металлическими ребрами внутреннего каркаса, снабжают форсунками для впрыска оживающей жидкости. После этого к выступам на рабочей поверхности, образованным металлическими ребрами внутреннего каркаса, с помощью клея прикрепляют поверх рабочей поверхности вставки из износостойкого материала.

Также вставки из износостойкого материала в рамках реализации известного изобретения могут закреплять в полостях между ребрами внутреннего каркаса.

В случае если вставки из износостойкого материала закрепляют в полостях между ребрами внутреннего каркаса, то вставки из износостойкого материала предназначены для предотвращения абразивного износа полостей в процессе эксплуатации известного устройства, а не выступов на рабочей поверхности. В свою очередь, такая особенность не

позволяет продлить срок службы известной концентрационной чаши, поскольку максимальному износу в процессе эксплуатации подвержены именно выступы рабочей поверхности.

Известный способ изготовления концентрационной чаши центробежного концентратора имеет существенный недостаток, связанный с тем, что монтаж вставок из износостойкого материала проводят поверх рабочей поверхности. Таким образом, в процессе эксплуатации происходит износ эластичного материала рабочей поверхности под вставками и отсоединение вставок от нее. Кроме того, только верхняя часть концентрационной чаши, полученной согласно известному способу, будет выполнена с возможностью независимой замены, в то время как нижняя часть остается жестко закрепленной. Помимо этого, данный тип конструкции концентрационной чаши, полученной согласно известному способу изготовления, не обеспечивает возможность вертикального разделения верхней части концентрационной чаши на взаимозаменяемые вертикальные сегменты, фиксируемые, в том числе, остовом верхней части концентрационной чаши, ввиду его отсутствия, что существенно сказывается на ремонтпригодности известного устройства.

Краткое описание изобретения.

Задачей заявляемого изобретения является создание устройства для гравитационной сепарации руд с продолжительным сроком службы и удобным в эксплуатации, а также разработка способа его изготовления.

Техническим результатом заявляемого изобретения в отношении устройства и способа является увеличение продолжительности срока службы концентрационной чаши, ее ремонтпригодность, надежность устройства и простота его изготовления.

Заявленный технический результат в отношении элементов устройства достигается следующим.

Предложена модульная концентрационная чаша, состоящая из соединенных между собой верхней и нижней частей, а также прикрепленной к ним рабочей поверхности. При этом верхняя часть чаши включает, по крайней мере, два вертикальных сегмента, прикрепленных к остову верхней части чаши, причем вертикальные сегменты включают внутренний каркас, покрытый материалом рабочей поверхности с образованием выступов и полостей между выступами.

Уникальность предложенного технического решения состоит в наличии в конструкции заявляемой модульной концентрационной чаши остова верхней части концентрационной чаши, к которому прикреплены, по крайней мере, два вертикальных сегмента верхней части концентрационной чаши. Именно эта особенность обеспечивает

ремонтпригодность заявляемого изобретения, а также его надежность и продолжительный срок службы. В дополнение к этому, наличие в конструкции заявляемой модульной концентрационной чаши, остова верхней части концентрационной чаши, к которому прикреплены, по крайней мере, два вертикальных сегмента верхней части концентрационной чаши, обеспечивает простоту изготовления заявляемого устройства.

В рамках реализации заявляемого изобретения направляющие остова верхней части концентрационной чаши могут быть соединены с вертикальными сегментами верхней части концентрационной чаши по принципу «шип-паз». В качестве одного из возможных подходов в реализации соединения направляющих остова верхней части концентрационной чаши с вертикальными сегментами верхней части концентрационной чаши по принципу «шип-паз», боковая стенка внутреннего каркаса, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши может быть снабжена, по крайней мере, одним пазом, а направляющие остова верхней части чаши могут быть снабжены, по крайней мере, одним шипом. Помимо этого, боковая стенка внутреннего каркаса, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши может быть снабжена, по крайней мере, одним шипом, а направляющие остова верхней части чаши могут быть снабжены, по крайней мере, одним пазом.

По крайней мере, один сегмент верхней части чаши может быть выполнен с возможностью независимой замены.

В рамках реализации заявляемого устройства для формирования, по крайней мере, одного выступа, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши может быть использована вставка из износостойкого материала, прикрепленная к внутреннему каркасу, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши. Помимо этого, по крайней мере, одна вставка из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши может быть зафиксирована материалом рабочей поверхности, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши, по крайней мере, с двух сторон.

Внутренний каркас вертикальных сегментов верхней части чаши может содержать ребра, а, по крайней мере, одна вставка из износостойкого материала может быть закреплена на, по крайней мере, одном ребре.

Одним из возможных подходов к реализации заявляемого изобретения является снабжение, по крайней мере, одного выступа закладной для соединения с внутренним каркасом верхней части чаши, и прикрепление закладной выступа к внутреннему каркасу, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части чаши. В тоже время, по крайней мере, один выступ, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши может быть выполнен с возможностью независимой замены.

Рабочая поверхность, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения может быть выполнена из эластичного материала. Также рабочая поверхность, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши может быть выполнена с возможностью замены.

Кроме того, для формирования, по крайней мере, одного выступа, по крайней мере, одного вертикального сегмента может быть использована вставка из износостойкого материала, выполненная в виде набора элементов прямоугольной формы в плане.

Полости, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши могут быть снабжены форсунками.

В отношении заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши заявленный технический результат достигается следующим.

Предложен способ изготовления модульной концентрационной чаши, заключающийся в том, что поверхность внутреннего каркаса, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши покрывают материалом рабочей поверхности, по крайней мере, один вертикальный сегмент прикрепляют к остову верхней части концентрационной чаши и присоединяют нижнюю часть концентрационной чаши.

В рамках реализации данного варианта способа изготовления модульной концентрационной чаши перед нанесением материала рабочей поверхности к внутреннему каркасу, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши могут прикреплять, по крайней мере, одну вставку из износостойкого материала для формирования, по крайней мере, одного выступа.

В рамках реализации данного варианта способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, один выступ рабочей поверхности, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части чаши могут выполнять с возможностью замены. Кроме того, выступы и полости рабочей поверхности, по крайней

мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши могут выполнять съемными.

В отношении заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши заявленный технический результат также достигается следующим.

Предложен способ изготовления модульной концентрационной чаши, заключающийся в том, что в изношенной верхней части модульной концентрационной чаши открепляют, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент от остова верхней части концентрационной чаши, заменяют, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент и прикрепляют новый вертикальный сегмент к остову верхней части концентрационной чаши, затем присоединяют нижнюю часть концентрационной чаши.

Уникальность вариантов реализации заявляемого способа заключается в изготовлении модульной концентрационной чаши, включающей в себя остов верхней части концентрационной чаши, к которому прикреплены, по крайней мере, два вертикальных сегмента верхней части концентрационной чаши, что обеспечивает простоту изготовления, а также надежность, продолжительный срок службы получаемого устройства и его ремонтпригодность.

При этом в рамках одного из вариантов реализации заявляемого способа сначала изготавливают, по крайней мере, один вертикальный сегмент верхней части концентрационной чаши путем покрытия поверхности внутреннего каркаса, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши материалом рабочей поверхности, а затем прикрепляют полученный, по крайней мере, один вертикальный сегмент верхней части концентрационной чаши к остову верхней части концентрационной чаши.

В рамках реализации другого варианта заявляемого способа в изношенной верхней части концентрационной чаши проводят замену, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши путем его открепления от остова верхней части концентрационной чаши и последующего прикрепления, по крайней мере, одного нового вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши.

Тем не менее, любой из возможных вариантов реализации заявляемого способа обеспечивает простоту изготовления, а также надежность, продолжительный срок службы получаемого устройства и его ремонтпригодность.

В рамках любого из возможных вариантов реализации заявляемого способа направляющие остова верхней части чаши могут соединять с вертикальными сегментами верхней части концентрационной чаши по принципу «шип-паз».

Предложенная модульная концентрационная чаша, является надежной и обладает продолжительным сроком службы, а способ ее изготовления является простым, благодаря наличию в конструкции заявляемой модульной концентрационной чаши остова верхней части концентрационной чаши, к которому прикреплены, по крайней мере, два вертикальных сегмента верхней части концентрационной чаши. В рамках реализации заявляемого способа возможно как изготовление вертикальных сегментов верхней части концентрационной чаши и последующие их прикрепление к остову верхней части концентрационной чаши, так и замена, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши в ее конструкции на новый, путем открепления, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши от остова верхней части концентрационной чаши и последующего прикрепления к остову верхней части концентрационной чаши, по крайней мере, одного нового вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши, что также обеспечивает дополнительную надежность устройства, его ремонтпригодность и продолжительность срока службы концентрационной чаши.

Описание чертежей.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на Фиг. 1 изображена принципиальная схема варианта взаимного расположения сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши и ее остова 26. Фиг. 2 иллюстрирует вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженного, по крайней мере, одним выступом 5, выполненным с возможностью независимой замены. Причем, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабжена закладной 21 и прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3 с помощью крепежного элемента 20, вид сбоку. На Фиг. 3 изображена область А, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, ребра 4 внутреннего каркаса 3 и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 4 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженного, по крайней мере, одним выступом 5, выполненным с возможностью независимой замены, вид сбоку. Причем, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1

концентрационной чаши, снабжена закладной 21 и прикреплена с помощью крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, снабженной слоем материала 14. На Фиг. 5 изображена область В, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, боковой стенки внутреннего каркаса 3, снабженной слоем материала 14, и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 6 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженного, по крайней мере, одним выступом 5, выполненным с возможностью независимой замены, вид сбоку. Причем, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабжена закладной 21, дополнительно зафиксированной материалом 14 с трех сторон, и прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3 с помощью крепежного элемента 20. На Фиг. 7 изображена область С, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, дополнительно зафиксированной материалом 14 с трех сторон, ребра 4 внутреннего каркаса 3 и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 8 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженного, по крайней мере, одним выступом 5, выполненным с возможностью независимой замены, вид сбоку. Причем, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабжена закладной 21, расположенной внутри вставки 7 из износостойкого материала и прикреплена с помощью крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, снабженной слоем материала 14. На Фиг. 9 изображена область D, иллюстрирующая взаимное расположение вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, боковой стенки внутреннего каркаса 3, снабженной слоем материала 14, и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 10 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженного, по крайней мере, одним выступом 5, выполненным с возможностью независимой замены, вид сбоку. Причем, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная

для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабжена закладной 21, дополнительно зафиксированной материалом 14 с трех сторон, и прикреплена с помощью крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, снабженной слоем материала 14. На Фиг. 11 изображена область E, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, дополнительно зафиксированной материалом 14 с трех сторон, боковой стенки внутреннего каркаса 3, снабженной слоем материала 14, и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 12 изображена принципиальная схема, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши снабженного, по крайней мере, одним выступом 5, выполненным с возможностью независимой замены, и боковая стенка внутреннего каркаса 3 которого выполнена под углом 90° к горизонтальной поверхности, вид сбоку. На Фиг. 13 изображена область F, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, вставки 7 из износостойкого материала, снабженной закладной 21, боковой стенки внутреннего каркаса 3, ребра 4 внутреннего каркаса 3, крепежного элемента 20 и материала 14 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 14 представлен вариант прикрепления выступов 5, выполненных с возможностью независимой замены к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, где крепежные элементы 20 расположены со стороны внутреннего объема модульной концентрационной чаши, вид сбоку. На Фиг. 15 представлен вариант реализации, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, один выступ 5 которого, выполнен трапецевидной формы и закреплен на боковой стенке внутреннего каркаса 3 с помощью, по крайней мере, двух крепежных элементов 20, вид сбоку. На Фиг. 16 изображен вариант реализации верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши, и вставкой 7 из износостойкого материала, выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане, прикрепленных к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью закладных 21 и крепежных элементов 20 со стороны внутреннего объема верхней части 1 концентрационной чаши. Причем боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с внешней стороны снабжена, по

крайней мере, одним пазом 31 для соединения с направляющими 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз». Фиг. 17 изображен вариант реализации верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши, и вставкой 7 из износостойкого материала, выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане, прикрепленных к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью закладных 21 и крепежных элементов 20 одновременно и со стороны внутреннего объема верхней части 1 концентрационной чаши, и со стороны остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши. Причем боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с внешней стороны снабжена, по крайней мере, одним пазом 31 для соединения с направляющими 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз». Фиг. 18 иллюстрирует принципиальную схему, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, к торцевым поверхностям 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3 которого, с помощью соединительного слоя 13 прикреплены вставки 7 из износостойкого материала, выполненные из эпоксидного компаунда 17, вид сбоку. На Фиг. 19 изображена область G, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, вставки 7 из износостойкого материала, ребра 4 внутреннего каркаса 3, соединительного слоя 13 и материала 14 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Фиг. 20 иллюстрирует принципиальную схему, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, к торцевым поверхностям 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3 которого, с помощью соединительного слоя 13 прикреплены вставки 7 из износостойкого материала, выполненные из эпоксидного компаунда 17, основания 9 вставок 7 из износостойкого материала выполнены в форме паза, вид сбоку. На Фиг. 21 изображена область H, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, вставки 7 из износостойкого материала, основание 9 которой выполнено в форме паза, ребра 4 внутреннего каркаса 3, соединительного слоя 13 и материала 14 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Фиг. 22 иллюстрирует принципиальную схему, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выступы 5 которого выполнены с увлечением толщины в направлении сверху вниз, вид сбоку. На Фиг. 23 изображена принципиальная схема, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, к торцевым поверхностям 11 ребер 4

внутреннего каркаса 3 которой, с помощью соединительного слоя 13 прикреплены вставки 7 из износостойкого материала, зафиксированные, по крайней мере, с двух сторон с помощью эпоксидного компаунда 17, вид сбоку. На Фиг. 24 изображена область I, иллюстрирующая взаимное расположение ребра 4 внутреннего каркаса 3, материала 14, вставки 7 из износостойкого материала, эпоксидного компаунда 17 и соединительного слоя 13 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 25 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, рабочая поверхность 15 которого выполнена с возможностью независимой замены и, по крайней мере, один выступ 5 рабочей поверхности 15, выполненный с возможностью независимой замены, снабжен пластиной 24, вид сбоку. На Фиг. 26 изображена область J, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, пластины 24, вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, ребра 4 внутреннего каркаса 3 и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 27 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, рабочая поверхность 15 которого выполнена с возможностью независимой замены и, по крайней мере, один выступ 5 рабочей поверхности 15, выполненный с возможностью независимой замены, снабжен пластиной 24 с дополнительным остовом 25 пластины 24, вид сбоку. На Фиг. 28 изображена область K, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, пластины 24, остова 25 пластины 24, вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, ребра 4 внутреннего каркаса 3 и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 29 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, рабочая поверхность 15 которого выполнена с возможностью независимой замены и, по крайней мере, один выступ 5 рабочей поверхности 15, выполненный с возможностью независимой замены, снабжен пластиной 24 с дополнительным остовом 25 пластины 24, соединенным с закладной 21, вид сбоку. На Фиг. 30 изображена область L, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, пластины 24, вставки 7 из износостойкого материала, закладной 21, соединенной с остовом 25 пластины 24, ребра 4 внутреннего каркаса 3 и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 31 изображена принципиальная схема верхней части 1 концентрационной чаши снабженной остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши с верхним фланцем 27, нижним фланцем 28 и направляющими

29, а также фланцевым креплением 32, вид сбоку. На Фиг. 32 изображен вариант реализации верхней части 1 концентрационной чаши с остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 которой снабжен вставкой 7 из износостойкого материала, выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане, прикрепленных к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3 с помощью закладных 21 и крепежных элементов 20 с внешней стороны внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Причем каждая закладная 21 прикреплена к ребрам 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 33 изображен вариант реализации верхней части 1 концентрационной чаши с остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 которой снабжен вставкой 7 из износостойкого материала, выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане, прикрепленных к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3 с помощью закладных 21 и крепежных элементов 20 с внешней стороны внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Причем закладные 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши снабжены пазами 37, а боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с внешней стороны снабжена, по крайней мере, одним шипом 36 для соединения с направляющими 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз». На Фиг. 34 представлен вариант выполнения, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженного, по крайней мере, одним выступом 5, выполненным с возможностью независимой замены, вид сбоку. Причем, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши дополнительно снабжен закладной 38 для крепления, по крайней мере, одного выступа 5 к боковой стенке внутреннего каркаса 3 сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной слоем материала 14, с помощью крепежного элемента 20. На Фиг. 35 изображена область М, иллюстрирующая взаимное расположение выступа 5, закладной 38 выступа 5, боковой стенки внутреннего каркаса 3, снабженной слоем материала 14, и крепежного элемента 20 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. На Фиг. 36 изображена принципиальная схема, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30

верхней части 1 концентрационной чаши, торцевая поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3 которого снабжена вставкой 7 из износостойкого материала, вид сбоку. На Фиг. 37 изображена принципиальная схема, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, торцевые поверхности 11 всех ребер 4 внутреннего каркаса 3 которого снабжены вставками 7 из износостойкого материала, вид сбоку. На Фиг. 38 изображен вариант реализации модульной концентрационной чаши с креплением вставок 7 из износостойкого материала на торцевой поверхности 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3 с помощью удерживающих обечаек 12, вид сбоку. На Фиг. 39 изображена принципиальная схема, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, торцевая поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3 которого снабжена вставкой 7 из износостойкого материала, а боковая стенка внутреннего каркаса 3 которого выполнена под углом 90° к горизонтальной поверхности, вид сбоку. На Фиг. 40 изображена принципиальная схема, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, торцевые поверхности 11 всех ребер 4 внутреннего каркаса 3 которого снабжены вставками 7 из износостойкого материала, а боковая стенка внутреннего каркаса 3 выполнена под углом 90° к горизонтальной поверхности, вид сбоку. На Фиг. 41 изображен вариант реализации, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с креплением вставок 7 из износостойкого материала, на торцевой поверхности 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3 с помощью удерживающих обечаек 12 и боковой стенкой внутреннего каркаса 3, выполненной под углом 90° к горизонтальной поверхности, вид сбоку. На Фиг. 42 изображен вариант реализации, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с креплением вставок 7 из износостойкого материала на торцевой поверхности 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3 с помощью удерживающих обечаек 12, и боковой стенкой внутреннего каркаса 3 модульной концентрационной чаши, выполненной под углом 90° к горизонтальной поверхности, вид сбоку. Причем боковые поверхности 8 вставок 7 снабжены дополнительным соединительным слоем 13. На Фиг. 43 изображен вариант выполнения верхней части 1 модульной концентрационной чаши, снабженной остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши с направляющими 29 и боковой стенкой внутреннего каркаса 3 криволинейной формы, вид сбоку. На Фиг. 44 изображена область N, иллюстрирующая взаимное расположение удерживающей обечайки 12, выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, торцевой поверхности 11 ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального

сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и вставки 7 из износостойкого материала, вид сбоку. На Фиг. 45 изображена область О, иллюстрирующая взаимное расположение удерживающей обечайки 12, выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, торцевой поверхности 11 ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и вставки 7 из износостойкого материала, боковые поверхности 8 которых снабжены дополнительным соединительным слоем 13, вид сбоку. На Фиг. 46 изображена принципиальная схема нижней части 2 концентрационной чаши, вид сбоку. На Фиг. 47 изображена принципиальная схема нижней части 2 концентрационной чаши, рабочая поверхность которой дополнительно снабжена футеровкой 34 из износостойкого материала, вид сбоку.

Особенности изобретения раскрыты в следующем описании и прилагаемых изображениях, поясняющих изобретение. В рамках данного изобретения могут быть разработаны альтернативные варианты его реализации. Кроме того, хорошо известные элементы изобретения не будут описаны подробно или будут опущены, чтобы не перегружать подробностями описание настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения в части устройства.

Основным компонентом, подвергающимся максимальному абразивному воздействию в процессе эксплуатации центробежного концентратора, является его концентрационная чаша. В заявляемом изобретении концентрационная чаша выполнена модульной. Концентрационная чаша состоит из двух частей: верхней части 1 концентрационной чаши и нижней части 2 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 1 и Фиг. 46 и 47. При этом верхняя часть 1 концентрационной чаши и нижняя часть 2 концентрационной чаши выполнены с возможностью замены, независимо друг от друга. Такая конструкция концентрационного конуса обеспечивает удобство использования заявляемого изобретения, а также увеличивает срок службы центробежного концентратора, функциональным элементом которого является заявляемая модульная концентрационная чаша.

Верхняя часть 1 концентрационной чаши снабжена остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши. Конструктивно, остов 26 верхней части 1 концентрационной чаши включает в себя верхний фланец 27 и нижний фланец 28, соединенные с помощью направляющих 29, как показано на Фиг. 1, 10 и 43. В качестве примера направляющие 29 в поперечном сечении могут иметь крестообразную форму, как показано на Фиг. 1, 16, 17 и 34, или Н-образную форму, как показано на Фиг. 33, и предназначены для крепления к

внешней стороне верхней части 1 концентрационной чаши. В рамках реализации заявляемого изобретения нижний фланец 28, верхний фланец 27 и направляющие 29, могут быть выполнены из любого известного материала. В качестве примера такого материала для выполнения нижнего фланца 28, верхнего фланца 27 и направляющих 29, может быть использован любой известный металл высокой прочности, например, сталь соответствующих марок, композитный материал с подходящим комплексом свойств или полимеры с подходящим комплексом свойств, что необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, простоты изготовления заявляемого изобретения, а также обеспечения его ремонтпригодности.

Остов 26 верхней части 1 концентрационной чаши предназначен для повышения жесткости конструкции заявляемого изобретения, а значит и для обеспечения его надежности, ремонтпригодности и увеличения срока службы заявляемого устройства.

Конструктивно верхний фланец 27 и нижний фланец 28 могут быть выполнены разного диаметра или равного диаметра. В случае если верхний фланец 27 и нижний фланец 28 отличаются друг от друга по диаметру, диаметр верхнего фланца 27 превышает диаметр нижнего фланца 28 с тем, чтобы концентрационная чаша имела в продольном сечении, по существу, форму усеченного конуса, обращенного своей широкой частью вверх, что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства. В этом случае направляющие 29 в конструкции заявляемого изобретения имеют наклон от 30° до 90° включительно к горизонтальной поверхности. Таким образом, в этом случае концентрационная чаша может быть выполнена конусообразной формы, как показано на Фиг. 31.

В случае если верхний фланец 27 и нижний фланец 28 имеют равные диаметры, концентрационная чаша имеет в продольном сечении, по существу, цилиндрическую форму, что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства, а также его ремонтпригодность. В направляющие 29, в конструкции заявляемого изобретения имеют наклон 90° к горизонтальной поверхности. Таким образом, в этом случае концентрационная чаша может быть выполнена цилиндрической формы, что обеспечивает простоту изготовления заявляемого изобретения, его надежность, а также ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Кроме того, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, соответственно, могут быть выполнены криволинейной формы, как показано на Фиг. 43, или же угол наклона направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и боковой стенки внутреннего каркаса

3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, соответственно, может быть выполнен переменным и может варьировать в диапазоне от 30° до 90° к горизонтальной поверхности. Любой из описанных подходов в рамках реализации заявляемого изобретения обеспечивает его ремонтпригодность.

Внутри остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши закреплены, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Каждый вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши включает в себя внутренний каркас 3 и рабочую поверхность 15 с выступами 5 и полостями 6, расположенными между выступами 5, как показано на Фиг. 1. При этом, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, установлены встык друг к другу таким образом, чтобы соответствующие выступы 5 и полости 6 каждого из двух соседних вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши располагались в одной и той же горизонтальной плоскости. Это конструктивное решение обеспечивает надежность, простоту, а также увеличение срока службы заявляемого изобретения и его ремонтпригодность.

При этом каждый из, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши выполнен с возможностью независимой замены друг относительно друга, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Также каждый из, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши выполнен с возможностью прикрепления к нижнему фланцу 28 и верхнему фланцу 27 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью дополнительного фланцевого крепления 32, представленного, например, на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 14, 15, 22, 25, 27, 29, 31, 34 и 43, также предназначенного для прикрепления нижней части 2 концентрационной чаши к верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого устройства.

В свою очередь, боковая стенка внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, то есть с внешней стороны боковой стенки внутреннего каркаса 3, может быть снабжена, по крайней мере, одним пазом 31, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 16, 17 и 32. По крайней мере, один паз 31 в конструкции заявляемого устройства может быть расположен в любой части боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В случае выполнения боковой стенки внутреннего каркаса 3

каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной, по крайней мере, одним пазом 31, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть снабжены, по крайней мере, одним шипом 40 направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства, а также его ремонтпригодность. В качестве одного из возможных примеров реализации направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть выполнены крестообразной формы в поперечном сечении.

В качестве примера в рамках реализации заявляемого изобретения, по крайней мере, один паз 31 может быть расположен в средней части боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, или же в одной из боковых сторон, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 16, 17 и 32. Таким образом, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого устройства выполнен с возможностью соединения с направляющими 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного паза 31 по принципу «шип-паз», что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства, а также его ремонтпригодность.

В качестве другого примера реализации заявляемого изобретения боковая стенка внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, то есть с внешней стороны боковой стенки внутреннего каркаса 3, может быть снабжена, по крайней мере, одним шипом 36, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 33. По крайней мере, один шип 36 в конструкции заявляемого устройства может быть расположен в любой части боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В качестве примера в рамках реализации заявляемого изобретения, по крайней мере, один шип 36 может быть расположен в средней части боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, или же в одной из боковых сторон, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 33. При этом, по крайней мере, одна направляющая 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши может быть снабжена, по крайней мере, одним пазом 37 направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, предназначенным для соединения с, по крайней мере, одним шипом 36, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В качестве одного из возможных примеров реализации направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть выполнены Н-образной формы в поперечном сечении. Таким образом, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого устройства может быть выполнен с возможностью соединения с, по крайней мере, одним пазом 37, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного шипа 36 вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз», как показано на Фиг. 33, что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства, а также его ремонтпригодность.

Также, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого устройства может быть выполнен с возможностью соединения с, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве одного из возможных подходов в реализации возможности такого соединения боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена с возможностью соединения с, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом.

В качестве примера боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть прикреплена к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши путем винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, сварного соединения, может быть прикреплена с помощью самореза, может быть приклеена к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26

верхней части 1 концентрационной чаши, припаяна к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть прикреплена с помощью напыления керамики на поверхности, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или прикреплена любым другим известным способом. Любой из возможных вариантов прикрепления боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает простоту изготовления заявляемого устройства, а также его надежность, продолжительный срок службы и ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Таким образом, любой из возможных способов прикрепления, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает надежность заявляемого устройства, простоту его изготовления и его ремонтпригодность.

Боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши выполнена таким образом, что угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши составляет от 30° до 90° включительно к горизонтальной поверхности. Таким образом, в случае если угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши составляет не менее 30° , но менее 90° к горизонтальной поверхности, то в продольном сечении концентрационная чаша, включающая, по крайней мере, два таких вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, имеет, по существу, форму усеченного конуса, обращенного своей широкой частью вверх, что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства, а также его ремонтпригодность. Таким образом, в этом случае концентрационная чаша может быть выполнена конусообразной формы, как показано на Фиг. 14, 18, 20, 22, 23, 33 и 36 – 38.

В случае, если угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши составляет 90° , то в продольном сечении концентрационная чаша, включающая, по крайней мере, два таких вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, имеет, по существу, форму цилиндра. Таким образом, в этом случае

концентрационная чаша может быть выполнена цилиндрической формы, как показано на Фиг. 12, 13 и 39 – 42, что обеспечивает простоту изготовления заявляемого изобретения, его надежность и ремонтпригодность.

Кроме того, боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена криволинейной формы, как показано на Фиг. 43, или же угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнен переменным и может варьировать в диапазоне от 30° до 90° к горизонтальной поверхности.

Боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может дополнительно содержать ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, расположенные горизонтально, как показано на Фиг. 2, 3, 6, 7, 12 – 15, 18 – 31 и 36 – 43.

В случае если угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши составляет не менее 30° , но менее 90° к горизонтальной поверхности или выполнен переменным в диапазоне от 30° до 90° к горизонтальной поверхности, ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в конструкции заявляемого изобретения могут быть выполнены различной длины и могут быть расположены таким образом, что длина ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, прикрепленных к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может увеличиваться в направлении снизу вверх, с образованием конусообразной формы заявляемой концентрационной чаши, что обеспечивает надежность заявляемого устройства, увеличение его срока службы, а также простоту изготовления заявляемого изобретения.

В случае если угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши составляет 90° , ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в конструкции заявляемого изобретения могут быть выполнены одинаковой длины в продольном сечении, как показано на Фиг. 12 и 39 – 42, что обеспечивает простоту изготовления заявляемого изобретения и его ремонтпригодность.

В конструкции заявляемого изобретения ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в случае снабжения ими боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши включают в себя боковые грани 10 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и торцевую поверхность 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и могут быть выполнены клинообразной или прямоугольной формы в поперечном сечении. В свою очередь, угол наклона боковых граней 10 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может составлять от 0° до 45° .

В качестве материала для выполнения ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть использован любой известный металл высокой прочности, например, сталь соответствующих марок, композитный материал с подходящим комплексом свойств или полимеры с подходящим комплексом свойств, что необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, а также простоты изготовления заявляемого изобретения. В случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши ребрами 4, ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть прикреплены к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве примера ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть прикреплены к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши путем винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, сварного соединения, приклеены к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, припаяны к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или же соединены с ней по принципу «шип-паз» с помощью соответствующего дополнительного крепежа (на чертежах не показан).

Со стороны свободного объема, внутри заявляемой концентрационной чаши, боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30

верхней части 1 концентрационной чаши покрыта материалом 14 рабочей поверхности 15, использованным для формирования на рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши выступов 5 и полостей 6, расположенных между выступами 5, соответственно. Выступы 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в конструкции заявляемого изобретения могут иметь в поперечном сечении V-образную форму, как показано на Фиг. 1 – 13, 18 – 24, 31 и 34 – 45, U-образную форму или трапециевидную форму, которая показана на Фиг. 15. При этом, в случае реализации выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши трапециевидной формы поперечном сечении, угол наклона боковых граней выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может составлять от 0° до 135° . В свою очередь, полости 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, расположенные между выступами 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, также могут иметь в поперечном сечении V-образную форму, как показано на Фиг. 2 – 15, 18, 20, 22, 23, 25 – 31, 33, 34 и 36 – 43. Также полости 6, расположенные между выступами 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут иметь в поперечном сечении трапециевидную форму или U-образную форму. Описанные варианты конструкции полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения обеспечивают его надежность.

В свою очередь, внешняя сторона внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть также покрыта материалом 14, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Кроме того, в теле рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в области полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши также расположены сопла форсунок 16 для впрыска оживающей жидкости. В рамках реализации заявляемого изобретения форсунки 16 для впрыска оживающей жидкости могут быть выполнены в виде круглых отверстий, как показано на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 15, 22, 25, 27, 29, 31 и 34, что обеспечивает надежность заявляемого устройства.

В качестве материала 14 для выполнения рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть использован любой известный эластичный материал, износостойкий материал или их

комбинация. В качестве примера эластичного материала при выполнении материала 14 может быть использован полиуретан, силикон, полиэтилен, термоэластопласт, каучук, резина и их производные, в том числе полиуретан, силикон, полиэтилен, термоэластопласт, каучук или резина, а также любые другие подобные известные материалы, а также любые их комбинации. В качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 может быть использована любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, технический алмаз, композитные материалы, или любой другой подобный материал, а также любая их комбинация. Также в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 могут быть использованы материалы, содержащие карбиды металлов, например, карбид вольфрама, или карбиды неметаллов, например, карбид кремния или любые другие известные карбиды металлов или карбиды неметаллов, а также любая их комбинация. Также в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 могут быть использованы высокохромистые стали или высокомарганцовистые стали. Кроме того, в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 может быть использован эпоксидный компаунд 17 с наполнителем, в качестве которого может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. Такой выбор материала 14 для выполнения рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения обеспечивает увеличение срока службы модульной концентрационной чаши, надежность заявляемого устройства, а также простоту его изготовления.

При этом в случае выполнения материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши эластичным, рабочую поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена целиком из одного эластичного материала 14. Кроме того, материал 14, выполненный эластичным, и использованный для выполнения полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и материал 14, выполненный эластичным, и использованный для выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть выполнены отличными друг от друга.

В случае, если боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в конструкции

заявляемого изобретения снабжена ребрами 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, каждое ребро 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны свободного объема, внутри заявляемой концентрационной чаши может быть использовано для формирования на рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 2, 3, 6, 7, 13 – 15, 18 – 31 и 36 – 45. При этом между ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши расположены участки боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Следовательно, между выступами 5 на рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которых могут быть использованы ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, на рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши расположены полости 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что необходимо для обеспечения эффективного процесса гравитационной сепарации исходного материала в процессе эксплуатации заявляемого устройства.

В случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши ребрами 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть установлены встык друг к другу таким образом, чтобы соответствующие ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выступы 5 и полости 6 каждого из двух соседних вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши располагались в одной и той же горизонтальной плоскости. Это конструктивное решение обеспечивает надежность, простоту, а также увеличение срока службы заявляемого изобретения и его ремонтпригодность.

В заявляемом изобретении для обеспечения его ремонтпригодности к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть прикреплена, по крайней мере, одна

вставка 7 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 4, 5, 8 – 11, 16, 17 и 34. В случае выполнения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с прикрепленной к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, может быть использована для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши (Фиг. 3, 5, 7, 11, 17, 23, 24, 26, 28, 30, 31 и 36 – 45). Поверхность вставок 7 из износостойкого материала включает боковые грани 8 вставок 7 из износостойкого материала и основание 9 вставок 7 из износостойкого материала.

В рамках реализации заявляемого изобретения, в поперечном сечении вставки 7 из износостойкого материала могут быть выполнены клинообразной формы, прямоугольной формы или трапециевидной формы. В свою очередь угол наклона боковых граней 8 вставок 7 из износостойкого материала может составлять от 0° до 45° . Кроме того, вставки 7 из износостойкого материала могут быть выполнены прямоугольной формы в поперечном сечении.

В качестве примера реализации заявляемого изобретения вставки 7 из износостойкого материала могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала различной формы в плане, как показано на Фиг. 16, 17, 32 и 33. В этом случае вставки 7 из износостойкого материала могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане (Фиг. 16, 17, 32 и 33), а значит и в продольном сечении. Также вставки 7 из износостойкого материала могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала дугообразной формы в плане, а значит, и в продольном сечении, как показано на Фиг. 17. Также в качестве примера вставки 7 из износостойкого материала могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала многоугольной формы в плане, а значит и в продольном сечении. При этом каждый набор элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала может содержать от двух и более элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала, что позволяет легко заменять элементы 18 вставок 7 из износостойкого материала, изношенные в процессе эксплуатации, а значит, обеспечить увеличение срока службы заявляемого изобретения, надежность устройства, его ремонтпригодность и простоту изготовления. Описанные варианты реализации вставок 7 из износостойкого материала, имеющие любую из

перечисленных форм в плане, обеспечивают увеличение срока службы заявляемого изобретения, надежность устройства и простоту его изготовления.

В качестве износостойкого материала для выполнения вставок 7 может быть использован любой материал, устойчивый к абразивному воздействию. При этом желательно использовать материалы, устойчивые к абразивному воздействию, с относительно низкой плотностью. В качестве примера такого материала может быть использована любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, технический алмаз, композитные материалы, или любой другой подобный материал. Также в качестве износостойкого материала для выполнения вставок 7 могут быть использованы материалы, содержащие карбиды металлов, например, карбид вольфрама, или карбиды неметаллов, например, карбид кремния или любые другие известные карбиды металлов или карбиды неметаллов. Также в качестве износостойкого материала для выполнения вставок 7 могут быть использованы высокохромистые стали или высокомарганцовистые стали. Выбор перечисленных материалов в качестве износостойкого материала при выполнении вставок 7 из износостойкого материала обеспечивают увеличение срока заявляемого изобретения, а также его надежность и ремонтпригодность.

Вставки 7 из износостойкого материала могут быть прикреплены к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве примера вставки 7 из износостойкого материала могут быть прикреплены к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, могут быть прикреплены с помощью самореза или напыления керамики на поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или прикреплены любым другим известным способом. При этом вставки 7 из износостойкого материала могут быть прикреплены к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны основания 9 каждой вставки 7 из износостойкого материала, что обеспечивает надежное закрепление вставок 7 из износостойкого материала на поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и, соответственно, позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения, а также обеспечить его надежность и ремонтпригодность.

В случае реализации заявляемого изобретения снабженного боковой стенкой внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с прикрепленной к ней, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть выполнена с возможностью независимой замены, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. В этом случае, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения или может быть прикреплена любым другим известным способом.

В качестве примера, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена к внутренней поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, например, болта, шпильки, винта или самореза, как показано на Фиг. 2 – 17, 22, 25 – 30 и 32. В случае реализации такого типа соединения, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть дополнительно снабжена закладной 21, предназначенной для крепления вставки 7 из износостойкого материала к внутренней поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. В свою очередь, в случае выполнения в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 заявляемой верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с возможностью независимой замены, соответственно, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого была использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала также может быть выполнен с возможностью независимой замены, как показано на Фиг. 2 – 15, 22, 25 – 30, что, в свою очередь, обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом прикрепление с помощью крепежного элемента 20 закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши как со стороны остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 4, 5, 8 – 11, 16 и 32, так и со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 16, либо в виде комбинации прикрепления

с остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и прикрепления со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 17.

При этом, в случае применения прикрепления с помощью крепежного элемента 20, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, отверстие во вставке 7 над крепежным элементом 20 может быть дополнительно заполнено износостойким материалом, например, эпоксидным компаундом 17 с наполнителем.

Кроме того, как показано на Фиг. 5, 9 и 11, в области прикрепления, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть дополнительно снабжена слоем материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве материала для выполнения закладной 21 вставки 7 из износостойкого материала может быть использован любой известный металл высокой прочности, например, сталь соответствующих марок, композитный материал с подходящим комплексом свойств или полимеры с подходящим комплексом свойств, что необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, а также простоты изготовления заявляемого изобретения. При этом закладная 21 вставки 7 из износостойкого материала может быть выполнена любой формы в поперечном сечении, например, прямоугольной или клинообразной формы, и может быть дополнительно снабжена отверстием 22 для крепления закладной 21, и вставки 7 из износостойкого материала, соответственно, к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом, отверстие 22 для крепления закладной 21 в случае необходимости может быть дополнительно снабжено резьбой (на чертежах не показана). В продольном сечении закладная 21 также может быть выполнена любой известной формы. В качестве примера закладная 21 может быть выполнена дугообразной формы в плане, или же может быть выполнена в виде монолитного кольца.

В случае выполнения, по крайней мере, одного выступа 5 в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженным, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, выполненной с возможностью независимой замены, выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнен с возможностью независимой замены и реализован любой известной конструкции.

В качестве примера, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженный, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, выполненной с возможностью независимой замены, может быть реализован следующим образом. По крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может включать, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, снабженную закладной 21 со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала и дополнительно зафиксированную, по крайней мере, с двух сторон с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, например, как показано на Фиг. 3, 5 и 13, со стороны боковых поверхностей 8 вставки 7 из износостойкого материала, что увеличивает срок службы, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, а значит, обеспечивает ремонтпригодность, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и заявляемой концентрационной чаши в целом.

При этом, в случае, если закладная 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, выполнена дугообразной формы в плане, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненный с возможностью независимой замены, для формирования которого была использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная такой закладной 21, может быть выполнен вертикально разделенным на, по крайней мере, две части, причем длина, по крайней мере, одной из частей, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши совпадает с длиной закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере,

одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Помимо этого, закладная 21 может быть дополнительно зафиксирована относительно вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, путем фиксации закладной 21 материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с трех сторон, как показано на Фиг. 7, 11, 26, 28 и 30. Таким образом, обеспечивается надежность соединения закладной 21 с основанием 9 вставки 7 из износостойкого материала, а, значит, и ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве другого варианта реализации заявляемого изобретения закладная 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала может быть расположена внутри, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 9. В этом случае, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть использована для формирования целиком, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, что также обеспечивает простоту реализации и ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом закладная 21 вставки 7 из износостойкого материала также снабжена отверстием 22, которое может быть дополнительно снабжено резьбой (на чертежах не показана), и предназначенным для крепления закладной 21 вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20.

В случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши ребрами 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, выполненная с возможностью независимой замены, за счет снабжения вставки 7 из износостойкого материала закладной 21, может быть прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, как показано на Фиг. 3, 5, 12 и 13. В качестве примера, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, выполненная с возможностью независимой замены за счет снабжения вставки 7 из износостойкого материала закладной

21, может быть прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, может быть прикреплена с помощью напыления керамики на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или прикреплена любым другим известным способом. В качестве примера, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, например, болта, шпильки, винта или самореза, как показано на Фиг. 2, 3, 6, 7, 12 – 15, 22, 25 – 30 и 32. При этом торцевая поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть дополнительно снабжена отверстием 23 торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши для прикрепления к ней, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с помощью крепежного элемента 20. Как показано на Фиг. 2, 3, 6, 7, 12 – 15, 22, 25 – 30 и 32, отверстие 23 торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть расположено перпендикулярно торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Кроме того, прикрепление с помощью крепежного элемента 20, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть осуществлено как со стороны остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 2, 3, 6, 7, 12, 13, 15, 22, 25 – 30 и 32, так и со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 14, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения, либо в виде комбинации прикрепления со стороны остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и прикрепления со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 17.

При этом, в случае применения прикрепления с помощью крепежного элемента 20, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к торцевой поверхности

11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, отверстие во вставке 7 над крепежным элементом 20 может быть дополнительно заполнено износостойким материалом, например, эпоксидным компаундом 17 с наполнителем.

В любом варианте выполнения заявляемого изобретения, в случае выполнения, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, с возможностью независимой замены, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала может быть дополнительно снабжена закладной 21 и прикреплена к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши следующим образом.

Как показано на Фиг. 3 и Фиг. 13, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена с помощью закладной 21 и крепежного элемента 20 к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Помимо этого, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена с помощью закладной 21 и крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 5.

Как показано на Фиг. 7 и Фиг. 11, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть снабжена закладной 21 путем ее прикрепления к, по крайней мере, одной вставке 7 из износостойкого материала с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны боковых поверхностей 8 вставки 7 из износостойкого материала и со стороны отверстия 22 для крепления закладной 21 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, то есть закладная 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала может быть закреплена с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с трех сторон. В свою очередь, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная

закладной 21, зафиксированной материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с трех сторон, может быть прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, как показано на Фиг. 7.

Кроме того, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21, зафиксированной материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с трех сторон, может быть прикреплена к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, как показано на Фиг. 11.

В любом из возможных вариантов реализации заявляемого изобретения выступы 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть выполнены различной ширины в поперечном сечении. В качестве примера, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнен трапециевидным и выполнен с возможностью независимой замены. При этом данный выступ 5 может быть установлен с перекрыванием, по крайней мере, двух крепежных элементов 20 в поперечном сечении, как показано на Фиг. 15, и зафиксирован с помощью, по крайней мере, двух крепежных элементов 20.

Как показано на Фиг. 2, 3, 6, 7, 12 – 15, 18 – 31, 33 и 36 – 45, в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны свободного объема, внутри заявляемой концентрационной чаши может быть закреплена, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Это позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения за счет увеличения срока службы выступов 5, по крайней мере, одного вертикального

сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, а также обеспечить ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В рамках реализации заявляемого изобретения, вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть реализованы любой формы в плане.

В качестве примера реализации заявляемого изобретения вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала различной формы в плане, как показано на Фиг. 16, 17, 32 и 33. В этом случае вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане (Фиг. 16, 17, 32 и 33), а значит и в продольном сечении. Также вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала дугообразной формы в плане, а значит, и в продольном сечении, как показано на Фиг. 17. Также в качестве примера вставки 7 из износостойкого материала могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала многоугольной формы в плане, а значит и в продольном сечении. При этом каждый набор элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала может содержать от двух и более элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала, что позволяет легко заменять элементы 18 вставок 7 из износостойкого материала, изношенные в процессе эксплуатации, а значит, обеспечить увеличение срока службы заявляемого изобретения, надежность устройства и простоту его изготовления, а также его ремонтпригодность и экологичность. Описанные варианты реализации вставок 7 из износостойкого материала, имеющие любую из перечисленных форм в плане, обеспечивают ремонтпригодность заявляемого изобретения, надежность устройства и простоту его изготовления.

В случае выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с возможностью независимой замены, а, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала,

использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной закладной 21 и выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане, элементы 18 вставки 7 из износостойкого материала могут быть снабжены отверстиями 35 и прикреплены к закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 16, 17 и 32, или, по крайней мере, одному ребру 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежных элементов 20, расположенных в отверстиях 35 элементов 18, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом между двумя соседними элементами 18 вставок 7 из износостойкого материала образуются зазоры 19.

В случае выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с возможностью независимой замены, а, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной закладной 21 и выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала дугообразной формы в плане, крепежные элементы 20 для прикрепления закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или, по крайней мере, одному ребру 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть расположены в зазорах 19 между двумя соседними элементами 18 вставок 7 из износостойкого материала, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. Как показано на Фиг. 17, крепежные элементы 20 для прикрепления закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или, по крайней мере, одному ребру 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в случае крепления элементов 18 вставок 7 с помощью крепежных элементов 20 со стороны внутреннего объема верхней части 1 концентрационной чаши, элементы 18 вставок 7 из износостойкого материала могут быть дополнительно снабжены отверстиями 35 элементов 18, а крепежные элементы 20, в свою очередь, могут быть расположены в

отверстиях 35 элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве одного из возможных вариантов реализации, по крайней мере, один элемент 18 вставки 7 из износостойкого материала, может быть соединен с, по крайней мере, двумя закладными 21 вставок 7 из износостойкого материала, что также обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В случае выполнения вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала прямоугольной, многоугольной или дугообразной формы в плане, элементы 18 вставок 7 из износостойкого материала также могут быть закреплены на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или на удерживающей обечайке 12 со стороны основания 9 вставок 7 из износостойкого материала с образованием зазора 19 между двумя соседними элементами 18 вставок 7 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 33, что обеспечивает надежность заявляемого изобретения, увеличение его срока службы, а также простоту изготовления.

Помимо этого, в случае выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с возможностью независимой замены и использования для формирования этого выступа 5, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть снабжена закладной 21 со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала. При этом, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена к удерживающей обечайке 12 со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала, а удерживающая обечайка 12, в свою очередь, может быть прикреплена к закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала. В случае если, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, выполнена в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала, элементы 18 вставки 7 из износостойкого материала могут быть прикреплены к удерживающей обечайке 12 со стороны основания 9, а сама удерживающая обечайка 12 может быть прикреплена к закладной 21 вставки 7 из износостойкого материала.

Удерживающая обечайка 12 может быть прикреплена к закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала любым известным способом. В качестве примера каждая удерживающая обечайка 12 может быть прикреплена к закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с помощью сварного соединения, винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, клея, могут быть припаяны или прикреплены любым другим известным способом. Снабжение закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала удерживающей обечайкой 12 обеспечивает надежное закрепление каждой вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и, соответственно, позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения, обеспечить его надежность, а также его ремонтпригодность. При этом снабжение внутренней поверхности удерживающей обечайки 12 соединительным слоем 13 также обеспечивает ремонтпригодность заявляемого устройства.

В свою очередь, внутренняя поверхность удерживающей обечайки 12 может быть снабжена соединительным слоем 13, предназначенным для прикрепления вставки 7 из износостойкого материала к поверхности удерживающей обечайки 12, как показано на Фиг. 24, 44 и 45. В качестве соединительного слоя 13 может быть использован слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 может быть использован слой клея или слой припоя, а также слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов.

В свою очередь, для улучшения фиксации вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, удерживающие обечайки 12 могут быть выполнены U-образной формы в поперечном сечении, как показано на Фиг. 24, 44 и 45. Такая форма поперечного сечения удерживающих обечаек 12 обеспечивает надежное прикрепление вставок 7 из износостойкого материала к удерживающей обечайке 12, и, соответственно, позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения и обеспечивает его надежность и ремонтпригодность.

В качестве примера элементы 18 вставок 7 из износостойкого материала могут быть прикреплены к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны основания 9 вставки 7 с помощью соединительного

слоя 13, как показано на Фиг. 33. В качестве соединительного слоя 13 может быть использован слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 может быть использован слой клея или слой припоя, а также слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов. Такое выполнение соединительного слоя 13 обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность.

Также в качестве примера вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть прикреплены к торцевой поверхности 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 18 – 21, 24, 31, 33, 36, 37, 39, 40 и 43 – 45. В качестве соединительного слоя 13 может быть использован слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 может быть использован слой клея или слой припоя, а также слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов, что позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения и обеспечить его надежность.

В рамках реализации заявляемого изобретения, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши следующим образом. Для улучшения фиксации, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала торцевая поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть дополнительно снабжена удерживающей обечайкой 12, как показано на Фиг. 23, 24, 38, 41, 42, 44 и 45. В свою очередь, внутренняя поверхность удерживающей обечайки 12 может быть снабжена соединительным слоем 13, предназначенным для прикрепления вставки 7 из износостойкого материала к поверхности удерживающей обечайки 12, как показано на Фиг. 24, 44 и 45. В качестве соединительного слоя 13 может быть использован слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 может быть использован слой клея или слой припоя, а также

слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов. Каждая удерживающая обечайка 12 может быть закреплена на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве примера каждая удерживающая обечайка 12 может быть закреплена на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью сварного соединения, винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, клея, могут быть припаяны или прикреплены любым другим известным способом. Снабжение торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши удерживающей обечайкой 12 обеспечивает надежное закрепление каждой вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и, соответственно, позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения, обеспечить его надежность, а также его ремонтпригодность. При этом снабжение внутренней поверхности удерживающей обечайки 12 соединительным слоем 13 также обеспечивает ремонтпригодность заявляемого устройства.

В свою очередь, для улучшения фиксации вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, удерживающие обечайки 12 могут быть выполнены U-образной формы в поперечном сечении, как показано на Фиг. 24, 44 и 45. Такая форма поперечного сечения удерживающих обечаек 12 обеспечивает надежное прикрепление вставок 7 из износостойкого материала к удерживающей обечайке 12, и, соответственно, позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения и обеспечивает его надежность и ремонтпригодность.

В одном из возможных вариантов выполнения заявляемого изобретения вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть закреплена на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части

1 концентрационной чаши, ближнего к границе верхней части 1 концентрационной чаши и нижней части 2 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 18, 20, 22, 23, 25, 27, 29, 31 и 36 – 43. Такой вариант конструкции заявляемого изобретения позволяет существенно увеличить срок службы заявляемого изобретения и его надежность, поскольку именно на этом участке происходит наибольший абразивный износ концентрационной чаши.

В качестве одного из возможных вариантов реализации модульной концентрационной чаши вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть закреплены на торцевых поверхностях 11 всех ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 18, 21, 23, 25, 27, 37 и 40,. Такой вариант конструкции заявляемого изобретения позволяет существенно увеличить срок его службы, а также надежность заявляемого устройства.

В качестве одного из возможных вариантов реализации модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть выполнена из эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, в качестве которого может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. В этом случае, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 18 – 21, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. Также для обеспечения ремонтпригодности модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и выполненная из

эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, может быть дополнительно зафиксирована на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 18 – 21. При этом в случае, если основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала больше торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала может быть прикреплено одновременно и к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и к материалу 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, например, с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 18 и Фиг. 19.

Помимо этого, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и выполненная из эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, может быть дополнительно зафиксирована на торцевой поверхности 11 и на участках боковых поверхностей 8, ближних к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью соединительного слоя 13 или же с помощью слоя эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, как показано на Фиг. 20 и Фиг. 21. В этом случае основание 9, по крайней мере, одна вставки 7 из износостойкого материала, выполнено по существу в форме паза и выполнено с возможностью сочленения с, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз». При этом основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала может быть прикреплено одновременно и к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и к материалу 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, например, с помощью соединительного слоя 13, или же с помощью слоя эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, как показано на Фиг. 20 и Фиг. 21.

Внутренняя поверхность боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 заявляемой концентрационной чаши в конструкции заявляемого изобретения покрыта материалом 14.

В случае выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, соответственно, с возможностью независимой замены, внутренняя поверхность боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 заявляемой концентрационной чаши может быть покрыта материалом 14 с формированием полостей 6 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши между местами крепления выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

Также в качестве одного из возможных вариантов выполнения заявляемой модульной концентрационной чаши боковая стенка внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, распложенная со стороны внутренней поверхности верхней части 1 заявляемой концентрационной чаши может быть покрыта материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, включающей выступы 5 и полости 6, расположенные между выступами 5.

В свою очередь, угол наклона рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненной из материала 14, может составлять от 30° до 90° к горизонтальной поверхности. В качестве примера такой конструкции рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши толщина выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может увеличиваться в направлении сверху вниз, по направлению к нижней части 2 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 22.

В качестве примера, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в данном случае может быть выполнен с возможностью независимой замены. При этом, для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная

закладной 21 для прикрепления к, по крайней мере, одному ребру 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 заявляемой концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20.

В любом из возможных вариантов реализации заявляемого изобретения рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена таким образом, что, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть дополнительно зафиксирована материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, с двух сторон, как показано на Фиг. 3, 5, 13, 23, 24, 31 и 36 – 45. Такое возможное расположение вставок 7 из износостойкого материала приводит к дополнительной фиксации вставок 7 из износостойкого материала всей толщиной слоя материала 14, из которого выполнена рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Такая конструкция позволяет обеспечить ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве примера, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть зафиксирована материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши путем фиксации, по крайней мере, двух боковых граней 8 вставок 7 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 3, 5, 13, 23, 24, 31 и 36 – 45. Такая конструкция позволяет существенно увеличить срок службы модульной концентрационной чаши и ее надежность за счет надежной фиксации вставок 7 из износостойкого материала.

Также, в качестве примера, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть зафиксирована материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши путем фиксации, по крайней мере, двух боковых граней 8 вставок 7 из износостойкого материала. При этом материал 14 может быть выполнен в виде комбинации эластичного материала и эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, в качестве которого может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония,

нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. Причем в этом случае, как показано на Фиг. 24, фиксация в области, по крайней мере, двух боковых граней 8 вставок 7 из износостойкого материала может быть осуществлена с помощью эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В случае снабжения торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3 верхней части 1, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 концентрационной чаши обечайкой 12, помимо снабжения внутренней поверхности обечайки 12 соединительным слоем 13 для крепления вставки 7, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, со стороны ее основания 9, боковые поверхности 8 любой из вставок 7, использованных для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, также могут быть снабжены дополнительным соединительным слоем 13, предназначенным для улучшения соединения боковых поверхностей 8 вставок 7 с материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 42 и Фиг. 45. Такое снабжение боковых поверхностей 8 вставок 7 дополнительным соединительным слоем 13 позволяет улучшить фиксацию вставок 7 материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, а значит, увеличить срок службы заявляемого изобретения и его надежность, а также обеспечить его ремонтпригодность.

Кроме того, в рамках реализации заявляемого изобретения, вся поверхность вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть покрыта материалом 14, из которого выполнена рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Таким образом, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, материала может быть прикреплена к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала и дополнительно зафиксирована с трех сторон с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30

верхней части 1 концентрационной чаши. Такая конструкция также позволяет существенно увеличить срок службы модульной концентрационной чаши и ее надежность за счет надежной фиксации вставок 7 из износостойкого материала, а также обеспечить ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Кроме того, часть поверхности вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть расположена выше уровня рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В качестве примера поверхность вставки 7 из износостойкого материала и обращенная в сторону свободного объема заявляемой концентрационной чаши, может быть выполнена выступающей из уровня рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Такое конструктивное решение обеспечивает увеличение срока службы заявляемой концентрационной чаши и ее надежность.

В рамках реализации заявляемого изобретения рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена с возможностью независимой замены, то есть, по крайней мере, один выступ 5 и полости 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть выполнены съемными.

Как показано на Фиг. 25 – 30, в этом случае, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненный с возможностью независимой замены, может быть дополнительно снабжен, с одной стороны, пластиной 24, выполненной из материала 14, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21 для крепления, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20. В случае такой реализации заявляемого изобретения выступы 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, дополнительно снабженные пластинами 24, могут быть установлены на внутренней поверхности (на чертежах не показана) боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши таким образом, чтобы пластина 24 одного из выступов 5, по

крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши была зафиксирована другим выступом 5, снабженным пластиной 24, с целью надежной фиксации выступов 5, снабженных пластинами 24, и плотного прилегания выступов 5 и пластин 24 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Таким образом, в области пластин 24 выступов 5 и фиксируемых выступами 5, расположены полости 6 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В свою очередь пластины 24 выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут быть дополнительно снабжены форсунками 16 для впрыска оживающей жидкости, как показано на Фиг. 25, Фиг. 27 и Фиг. 29.

При этом, как показано на Фиг. 28 и Фиг. 30, пластина 24, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть дополнительно снабжена остовом 25 пластины 24, что обеспечивает надежность заявляемого изобретения и его ремонтпригодность. В качестве материала для выполнения остова 25 пластины 24, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть использован любой известный металл высокой прочности, например, сталь соответствующих марок, композитный материал с подходящим комплексом свойств или полимеры с подходящим комплексом свойств, что необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, простоты изготовления заявляемого изобретения, а также для обеспечения его ремонтпригодности. В рамках реализации заявляемого изобретения, как показано на Фиг. 30, остов 25 пластины 24, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть дополнительно соединен с закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Такое техническое решение обеспечивает надежность заявляемого устройства, увеличение его срока службы, простоту изготовления заявляемого изобретения, а также обеспечение его ремонтпригодности.

Важной особенностью выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого может быть использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21, является тот факт, что закладная 21,

по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала может быть выполнена длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении, как показано на Фиг. 16, 17 и 32, и может быть установлена в конструкции заявляемого изобретения таким образом, что закладная 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала выполнена с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность заявляемого изобретения, а также увеличение его срока службы.

Помимо этого, в качестве одного из возможных подходов к реализации, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненным с возможностью независимой замены, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнен следующим образом. По крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнен снабженным закладной 38, расположенной внутри выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и предназначенной для прикрепления, по крайней мере, одного выступа 5, выполненного с возможностью независимой замены, к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. В этом случае, закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть снабжена отверстием 39 для крепления закладной 38, по крайней мере, одного выступа 5, с помощью крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В свою очередь, в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4, торцевая поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части

1 концентрационной чаши может быть дополнительно снабжена отверстием 23, что также обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Причем закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в этом примере реализации заявляемого изобретения также может быть выполнена длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении, как показано на Фиг. 34 и Фиг. 35, и может быть установлена в конструкции заявляемого изобретения таким образом, что закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, расположенная внутри, по крайней мере, одного выступа 5, выполненного с возможностью независимой замены, может быть выполнена с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность заявляемого изобретения, а также увеличение его срока службы.

В рамках реализации заявляемого изобретения закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена любой известной конструкции. В качестве примера закладная 38 может быть выполнена клинообразной или прямоугольной формы в поперечном сечении. Также закладная 38 может быть выполнена кольцевой или дугообразной формы в плане, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве материала для выполнения закладной 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть использован любой известный металл высокой прочности, например, сталь соответствующих марок, композитный материал с подходящим комплексом свойств или полимеры с подходящим комплексом свойств, что необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, а также простоты изготовления заявляемого изобретения.

Таким образом, заявляемая концентрационная чаша обладает остовом 26 верхней части 1 концентрационной чаши, к направляющим 29 которого прикреплены, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, каждый из которых обладает внутренним каркасом 3 вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В связи с этим, наличие остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает повышение жесткости конструкции верхней части

1 концентрационной чаши и наличие внутреннего каркаса 3 в конструкции вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши также обеспечивает повышение жесткости конструкции верхней части 1 концентрационной чаши. В результате чего возникает синергетический эффект повышения жесткости конструкции верхней части 1 концентрационной чаши при прикреплении к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Повышение жесткости конструкции верхней части 1 концентрационной чаши необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, а также обеспечения ремонтпригодности заявляемого изобретения.

В дополнении к этому, в случае реализации, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с возможностью независимой замены, по крайней мере, одна закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении, и может быть установлена в конструкции заявляемого изобретения таким образом, что закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, расположенной внутри, по крайней мере, одного выступа 5, выполненного с возможностью независимой замены, может быть выполнена с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В этом случае наличие такой закладной 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает повышение жесткости конструкции всей верхней части 1 концентрационной чаши, в дополнение к синергетическому эффекту повышения жесткости конструкции верхней части 1 концентрационной чаши, создаваемому прикреплением к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Повышение жесткости конструкции верхней части 1 концентрационной чаши необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, а также обеспечения ремонтпригодности заявляемого изобретения.

Также в случае реализации с возможностью независимой замены, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого может быть использована, по

крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21, закладная 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала также может быть выполнена длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении, и может быть установлена в конструкции заявляемого изобретения таким образом, что закладная 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала выполнена с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность заявляемого изобретения, а также увеличение его срока службы. В этом случае наличие такой закладной 21, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого была использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, с возможностью независимой замены также обеспечивает повышение жесткости конструкции всей верхней части 1 концентрационной чаши, в дополнение к синергетическому эффекту повышения жесткости конструкции верхней части 1 концентрационной чаши, создаваемому прикреплением к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Повышение жесткости конструкции верхней части 1 концентрационной чаши необходимо для обеспечения надежности заявляемого устройства, увеличения его срока службы, а также обеспечения ремонтпригодности заявляемого изобретения.

Кроме того, наличие в конструкции верхней части 1 концентрационной чаши остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши позволяет легко заменять верхнюю часть 1 и нижнюю часть 2 концентрационной чаши независимо друг от друга, что существенно повышает удобство использования заявляемого изобретения и его ремонтпригодность.

Нижняя часть 2 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения может быть выполнена в виде усеченного конуса, обращенного своей широкой частью вверх, то есть конусообразной формы, как показано на Фиг. 46 и Фиг. 47, в случае, если верхняя часть 1 концентрационной чаши выполнена конусообразной, то есть угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши составляет не менее 30° , но менее 90° к горизонтальной поверхности. При этом диаметр широкой части нижней части 2 концентрационной чаши соответствует диаметру узкой части верхней части 1 концентрационной чаши, что необходимо для надежного скрепления нижней

части 2 и верхней части 1 концентрационной чаши друг с другом, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность заявляемого изобретения, а также увеличение его срока службы.

В случае если верхняя часть 1 концентрационной чаши выполнена цилиндрической, то есть угол наклона боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши составляет 90° к горизонтальной поверхности, нижняя часть 2 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения может быть выполнена как цилиндрической формы, так и в виде усеченного конуса, обращенного своей широкой частью вверх, то есть конусообразной формы, как показано на Фиг. 46 и Фиг. 47. При этом диаметры нижней части 2 и верхней части 1 в месте их соединения подбирают таким образом, чтобы обеспечить надежное скрепление нижней части 2 и верхней части 1 концентрационной чаши друг с другом, что обеспечивает надежность заявляемого изобретения и увеличение его срока службы.

Внутренняя поверхность нижней части 2 концентрационной чаши также покрыта материалом 14 с образованием рабочей поверхности 15, как показано на Фиг. 47, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность заявляемого изобретения, а также увеличение его срока службы.

В качестве одного из возможных подходов в реализации заявляемого изобретения рабочая поверхность 15 нижней части 2 концентрационной чаши может быть дополнительно снабжена футеровкой 34 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 47. В качестве износостойкого материала для выполнения футеровки 34 нижней части 2 концентрационной чаши может быть использован любой материал, устойчивый к абразивному воздействию. При этом желательно использовать материалы, устойчивые к абразивному воздействию, с относительно низкой плотностью. В качестве примера такого материала может быть использована любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, технический алмаз, композитные материалы, или любой другой подобный материал. Также в качестве износостойкого материала для выполнения футеровки 34 нижней части 2 концентрационной чаши могут быть использованы материалы, содержащие карбиды металлов, например, карбид вольфрама, или карбиды неметаллов, например, карбид кремния или любые другие известные карбиды металлов или карбиды неметаллов. Также в качестве износостойкого материала для выполнения футеровки 34 нижней части 2 концентрационной чаши могут быть использованы высокохромистые стали или высокомарганцовистые стали. Выбор перечисленных материалов в качестве износостойкого материала при выполнении футеровки 34 нижней

части 2 концентрационной чаши из износостойкого материала обеспечивают ремонтпригодность заявляемого устройства, а также увеличение его срока службы.

Устройство работает следующим образом.

В концентрационную чашу подают исходный материал. В качестве исходного материала может быть использован золотоносный песок с россыпных месторождений, мелкодисперсный материал из кор выветривания, находящихся в зонах окисления медно-молибден-порфировых месторождений, тонкодисперсный песок, а также материал медно-никелевых руд. В общем случае в качестве материала может быть использована любая смесь твердых частиц, обладающих разной плотностью. После приводят в движение модульную концентрационную чашу. Одновременно с этим в концентрационную чашу по форсункам 16 для впрыска оживающей жидкости, расположенным в полостях 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, подают оживающую жидкость. При этом, в качестве оживающей жидкости может быть использована любая ньютоновская жидкость, например, вода. В результате, в процессе вращения концентрационной чаши под действием центробежной силы происходит разделение исходного материала на компоненты по плотности, причем более тяжелые твердые частицы скапливаются в полостях 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Оживающая жидкость, подаваемая по форсункам 16, обеспечивает создание псевдооживленного слоя в процессе эксплуатации заявляемого центробежного концентратора вблизи рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши внутри полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что облегчает процесс разделения исходного материала на компоненты в ходе гравитационной сепарации. После этого останавливают вращение концентрационной чаши и выводят из концентрационной чаши тяжелые твердые частицы, скопившиеся в полостях 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Также из концентрационной чаши отдельно выводят оставшуюся массу отработанного материала.

Описанные в тексте данной заявки варианты реализации устройства не являются единственно возможными и приведены с целью наиболее наглядного раскрытия сути изобретения.

Подробное описание изобретения в части вариантов реализации способа изготовления модульной концентрационной чаши.

Заявляемую модульную концентрационную чашу изготавливают следующим образом. Сначала изготавливают боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере,

одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность заявляемого устройства, увеличение его срока службы, а также простоту изготовления и ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В случае необходимости к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно прикреплять, по крайней мере, одно ребро 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

Редра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве примера ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши путем винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, сварного соединения, приклеивать к боковой стенке каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут припаять их к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или же могут соединить с боковой стенкой внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз» с помощью соответствующего дополнительного крепежа (на чертежах не показан).

Затем поверхность внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши покрывают материалом 14 с образованием рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства, его надежность и ремонтпригодность. В качестве примера такого процесса нанесения материала 14 на внутреннюю поверхность концентрационной чаши может быть использован широко известный метод экструзии. Кроме того, процесс нанесения материала 14 на внутреннюю поверхность верхней части 1 концентрационной чаши может быть осуществлен с помощью специальной инжекционно-литьевой машины, предназначенной для литья термопластов под давлением.

В качестве материала 14 для выполнения рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть

использован любой известный эластичный материал, износостойкий материал или их комбинация. В качестве примера эластичного материала при выполнении материала 14 может быть использован полиуретан, силикон, полиэтилен, термоэластопласт, каучук, резина и их производные, в том числе полиуретан, силикон, полиэтилен, термоэластопласт, каучук или резина, а также любые другие подобные известные материалы. В качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 может быть использована любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, технический алмаз, композитные материалы, или любой другой подобный материал. Также в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 могут быть использованы материалы, содержащие карбиды металлов, например, карбид вольфрама, или карбиды неметаллов, например, карбид кремния или любые другие известные карбиды металлов или карбиды неметаллов. Также в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 могут быть использованы высокохромистые стали или высокомарганцовистые стали. Кроме того, в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 может быть использован эпоксидный компаунд 17 с наполнителем, в качестве которого может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. Такой выбор материала 14 для выполнения рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения обеспечивает увеличение срока службы модульной концентрационной чаши, надежность заявляемого устройства, а также простоту его изготовления.

При этом в случае выполнения материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши эластичным, рабочую поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять целиком из одного эластичного материала 14. Кроме того, материал 14, выполненный эластичным, и использованный для выполнения полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и материал 14, выполненный эластичным, и использованный для выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять отличными друг от друга.

При этом в рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять выступы 5 и

полости 6, расположенные между выступами 5, что необходимо для обеспечения надежности заявляемого изобретения и его ремонтпригодности. В случае снабжения внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в области ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять выступы 5 и полости 6, расположенные между выступами 5, что необходимо для обеспечения надежности заявляемого изобретения и его ремонтпригодности. Выполнение выступов 5 и полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши может быть осуществлено любым известным способом. В качестве примера выполнение выступов 5 и полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши может быть осуществлено с помощью специальной литейной формы, которая может быть выполнена радиальной или дугообразной формы, что обеспечивает простоту изготовления заявляемого изобретения.

В свою очередь, боковую стенку внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, то есть с внешней стороны боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одним пазом 31, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26, как показано на Фиг. 16, 17 и 32. По крайней мере, один паз 31 в конструкции заявляемого устройства могут располагать в любой части боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В случае выполнения в рамках реализации заявляемого способа боковой стенки внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной, по крайней мере, одним пазом 31, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одним шипом 40

направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и простоту реализации получаемого устройства, а также его ремонтпригодность. В качестве одного из возможных примеров реализации направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять крестообразной формы в поперечном сечении.

В качестве примера в рамках реализации заявляемого изобретения, по крайней мере, один паз 31 могут располагать в средней части боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, или же в одной из боковых сторон, по крайней мере, одного сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 16, 17 и 32. Таким образом, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого устройства могут выполнять с возможностью соединения с направляющими 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного паза 31 по принципу «шип-паз», что обеспечивает надежность и простоту получаемого устройства, а также его ремонтпригодность.

В качестве другого примера реализации заявляемого изобретения боковую стенку внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, то есть с внешней стороны боковой стенки внутреннего каркаса 3, могут снабжать, по крайней мере, одним шипом 36, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26, как показано на Фиг. 33. По крайней мере, один шип 36 в конструкции получаемого устройства может быть расположен в любой части боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В качестве примера в рамках реализации заявляемого изобретения, по крайней мере, один шип 36 может быть расположен в средней части боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, или же в одной из боковых сторон, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 33. При этом, по крайней мере, одну направляющую 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одним пазом 37 направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, предназначенным для соединения с, по крайней мере, одним шипом 36, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30

верхней части 1 концентрационной чаши. В качестве одного из возможных примеров реализации направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять Н-образной формы в поперечном сечении. Таким образом, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого устройства могут выполнять с возможностью соединения с, по крайней мере, одним пазом 37, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного шипа 36, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз», как показано на Фиг. 33, что обеспечивает надежность и простоту получаемого устройства, а также его ремонтпригодность.

Также, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши могут выполнять с возможностью соединения с, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве одного из возможных подходов в реализации возможности такого соединения боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять с возможностью соединения с, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом.

В качестве примера боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши путем винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, сварного соединения, могут прикреплять с помощью самореза, могут приклеивать к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, припаивать к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, могут прикреплять с помощью напыления керамики на поверхности, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или прикреплять любым другим известным способом. Любой из возможных вариантов прикрепления боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает

простоту изготовления получаемого устройства, а также его надежность, продолжительный срок службы и ремонтпригодность получаемого устройства.

Таким образом, любой из возможных способов прикрепления, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает надежность получаемого устройства, простоту его изготовления и его ремонтпригодность.

После этого боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в области полостей 6 и рабочую поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши концентрационной чаши в области полостей 6 снабжают форсунками 16 для впрыска оживающей жидкости. В рамках реализации заявляемого изобретения форсунки 16 для впрыска оживающей жидкости могут быть выполнены в виде круглых отверстий, как показано на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 13, 22, 25, 27, 29, 31 и 34, что обеспечивает надежность заявляемого изобретения.

Также проводят сборку остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши путем соединения верхнего фланца 27 и нижнего фланца 28 с помощью направляющих 29. При этом углы диаметры верхнего фланца 27 и нижнего фланца 28 выбирают таким образом, чтобы угол наклона направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, соответственно, составлял от 30° до 90° включительно по отношению к горизонтальной плоскости с тем, чтобы концентрационная чаша имела в продольном сечении, по существу, форму усеченного конуса, обращенного своей широкой частью вверх, что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства.

Таким образом, в этом случае концентрационная чаша может быть выполнена конусообразной формы, как показано на Фиг. 31.

В случае если верхний фланец 27 и нижний фланец 28 выполняют таким образом, чтобы верхний фланец 27 и нижний фланец 28 имели равные диаметры, концентрационная чаша имеет в продольном сечении, по существу, цилиндрическую форму, что обеспечивает надежность и простоту заявляемого устройства, а также его ремонтпригодность. В этом случае направляющие 29, в конструкции заявляемого изобретения выполняют с наклоном 90° к горизонтальной поверхности. Таким образом, в этом случае концентрационная чаша может быть выполнена цилиндрической формы, что

обеспечивает простоту изготовления заявляемого изобретения, его надежность, а также ремонтпригодность заявляемого изобретения.

После этого, к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши прикрепляют, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз». При этом, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши устанавливают встык друг к другу таким образом, чтобы соответствующие выступы 5 и полости 6 каждого из двух соседних вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши располагались в одной и той же горизонтальной плоскости. Это конструктивное решение обеспечивает надежность, простоту, а также увеличение срока службы заявляемого изобретения и его ремонтпригодность.

В случае если направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши снабжают, по крайней мере, одним шипом 40 направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, каждый из, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного паза 31, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В случае если направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши снабжают, по крайней мере, одним пазом 37 направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, каждый из, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного шипа 36, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

Любое из возможных прикреплений, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивают надежность получаемого устройства, простоту его изготовления и его ремонтпригодность.

В случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши ребрами 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут устанавливать встык друг к другу таким образом, чтобы соответствующие ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального

сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выступы 5 и полости 6 каждого из двух соседних вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши располагались в одной и той же горизонтальной плоскости. Это конструктивное решение обеспечивает надежность, простоту, а также увеличение срока службы получаемого устройства и его ремонтпригодность.

Также, по крайней мере, два вертикальных сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к верхнему фланцу 27 и нижнему фланцу 28 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью дополнительного фланцевого крепления 32, как показано, например, на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 14, 15, 22, 25, 27, 29, 31, 34 и 43, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого согласно заявляемому способу устройства.

Далее к верхней части 1 концентрационной чаши присоединяют нижнюю часть 2 концентрационной чаши.

При этом верхнюю часть 1 концентрационной чаши и нижнюю часть 2 концентрационной чаши выполняют с возможностью замены, независимо друг от друга, что обеспечивает увеличение срока службы заявляемого изобретения, его надежность и ремонтпригодность. В качестве возможного варианта крепления нижней части 2 концентрационной чаши к верхней части 1 концентрационной чаши нижнюю часть 2 концентрационной чаши могут прикреплять к верхней части 1 концентрационной чаши с помощью дополнительного фланцевого крепления 32 представленного, например, на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 14, 15, 22, 25, 27, 29, 31, 34, 43, 46 и 47, также предназначенного для прикрепления каждого из, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к нижнему фланцу 28 и верхнему фланцу 27 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого устройства.

В качестве одного из возможных подходов к реализации способа изготовления заявляемого устройства, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 модульной концентрационной чаши могут выполнять с возможностью независимой замены.

В этом случае боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 модульной концентрационной чаши покрывают материалом 14 до уровня полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 модульной концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства согласно заявляемому способу и простоту его получения.

В случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в ходе нанесения материала 14 на поверхность внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, материал 14 могут наносить до уровня торцевой поверхности 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что необходимо для обеспечения надежности полученного устройства и увеличения его срока службы за счет его ремонтпригодности. Таким образом, в ходе нанесения материал 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши покрывает также и боковые грани 10 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с образованием только полостей 6 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого согласно заявляемому способу устройства.

В случае необходимости к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, используемую для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В качестве примера, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала могут прикреплять к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. По крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала могут прикреплять к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве примера, по крайней мере, одну вставка 7 из износостойкого материала могут прикреплять к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, могут прикреплять с помощью напыления керамики на поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или прикреплять любым другим известным способом. При этом вставки 7 из износостойкого материала

могут прикреплять к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны основания 9 каждой вставки 7 из износостойкого материала, что обеспечивает надежное закрепление вставок 7 из износостойкого материала на поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и, соответственно, позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения и обеспечить его надежность и ремонтпригодность.

В случае реализации заявляемого изобретения снабженного боковой стенкой внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с прикрепленной к ней, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять с возможностью независимой замены, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. В этом случае, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения или может быть прикреплена любым другим известным способом.

В качестве другого примера, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут прикреплять к внутренней поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, например, болта, шпильки, винта или самореза, как показано на Фиг. 2 – 17, 22, 25 – 30 и 32. В случае реализации такого типа соединения, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала могут дополнительно снабжать закладной 21, предназначенной для крепления вставки 7 из износостойкого материала к внутренней поверхности боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. В свою очередь, в случае выполнения в конструкции, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с возможностью независимой замены, соответственно, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1

концентрационной чаши, для формирования которого была использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала также могут выполнять с возможностью независимой замены, как показано на Фиг. 2 – 17, 22, 25 – 30 и 32, что, в свою очередь, обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом прикрепление с помощью крепежного элемента 20 закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут осуществлять как со стороны остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 4, 5, 8 – 11, 16 и 32, так и со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 16, либо в виде комбинации прикрепления со стороны остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши и прикрепления со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 17.

В случае если с помощью крепежного элемента 20, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала прикрепляют к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, отверстие во вставке 7 над крепежным элементом 20 могут дополнительно заполнять износостойким материалом, например, эпоксидным компаундом 17 с наполнителем.

В случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши верхней части 1 концентрационной чаши торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, используемой для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления полученного устройства, его ремонтпригодность и надежность.

Торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, любым

известным способом. В качестве примера вставку 7 из износостойкого материала, используемой для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут прикреплять к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью винтового соединения, могут прикреплять с помощью напыления керамики на торцевые поверхности 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или любым другим известным способом. При этом, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала могут прикреплять к торцевой поверхности 11 ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала. Такое прикрепление вставок 7 из износостойкого материала обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность, а также ремонтпригодность.

В качестве примера вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут прикреплять к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 18 – 21, 24, 31, 33, 36, 37, 39, 40 и 43 – 45. В качестве соединительного слоя 13 может быть использован слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 может быть использован слой клея или слой припоя, а также слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов. Такое выполнение соединительного слоя 13 обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность, а также ремонтпригодность заявляемого устройства.

Кроме того, для улучшения фиксации вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, на торцевых поверхностях 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, торцевые поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать удерживающей

обечайкой 12. В этом случае вставку 7 из износостойкого материала прикрепляют к удерживающей обечайке 12. Такое снабжение торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши удерживающей обечайкой 12 обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность, а также его ремонтпригодность. Вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут прикреплять к удерживающим обечайкам 12 с помощью любого известного способа соединения, например, с помощью клея. При этом вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, прикрепляют к удерживающим обечайкам 12 со стороны основания 9 вставок 7. В качестве примера вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут прикреплять к торцевым поверхностям 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны основания 9 вставок 7 с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 18, 19, 24, 44 и 45. Описанное прикрепление вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, к удерживающим обечайкам 12 обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность. В качестве соединительного слоя 13 может быть использован слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 может быть использован слой клея или слой припоя, а также слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов. Такое выполнение соединительного слоя 13 обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность и ремонтпригодность.

Помимо снабжения внутренней поверхности удерживающей обечайки 12 соединительным слоем 13 для крепления вставки 7 со стороны ее основания 9, боковые поверхности 8 любой из вставок 7, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, также могут быть снабжать дополнительным соединительным слоем 13, предназначенным для улучшения соединения боковых поверхностей 8 вставок 7 с

материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 42 и Фиг. 45. Такое снабжение боковых поверхностей 8 вставок 7 дополнительным соединительным слоем 13 позволяет улучшить фиксацию вставок 7 материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, а значит, увеличить срок службы заявляемого изобретения и его надежность.

В свою очередь, удерживающие обечайки 12 могут закреплять на торцевых поверхностях 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве примера удерживающую обечайку 12 могут закреплять на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью сварного соединения, винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, клея, могут соединять путем спайки или могут закрепить любым другим известным способом. Такое закрепление удерживающих обечаек 12 на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства, его надежность и ремонтпригодность.

В качестве примера реализации заявляемого способа торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или удерживающую обечайку 12 могут снабжать, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненную в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала различной формы в плане, как показано на Фиг. 16, 17, 32 и 33. В этом случае вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане (Фиг. 16, 17, 32 и 33), а значит и в продольном сечении. Также вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала дугообразной формы в плане, а значит, и в продольном

сечении, как показано на Фиг. 17. Также в качестве примера вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут быть выполнены в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала многоугольной формы в плане, а значит и в продольном сечении. Описанные варианты реализации вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, имеющие любую из перечисленных форм в плане, обеспечивают увеличение срока службы заявляемого изобретения, надежность устройства и простоту его изготовления.

При этом в случае выполнения вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, в виде набора элементов 18 вставок 7 из износостойкого материала прямоугольной, многоугольной или дугообразной формы в плане, элементы 18 вставок 7 из износостойкого материала могут прикреплять к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или к удерживающей обечайке 12 со стороны основания 9 вставок 7 из износостойкого материала с образованием зазора 19 между двумя соседними элементами 18 вставок 7 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 33, что обеспечивает надежность заявляемого изобретения, увеличение его срока службы, а также простоту изготовления.

В качестве примера элементы 18 вставок 7 из износостойкого материала могут прикреплять к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны основания 9 вставки 7 с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 33. В качестве соединительного слоя 13 может быть использован слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 может быть использован слой клея или слой припоя, а также слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов. Такое выполнение соединительного слоя 13 обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность.

Помимо этого, в случае выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с возможностью независимой замены и использования для формирования этого выступа 5,

по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала могут снабжать закладной 21 со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала. При этом, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала могут прикреплять к удерживающей обечайке 12 со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала, а удерживающую обечайку 12, в свою очередь, могут прикреплять к закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала. В случае если, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, выполняют в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала, элементы 18 вставки 7 из износостойкого материала могут прикреплять к удерживающей обечайке 12 со стороны основания 9, а саму удерживающую обечайку 12 могут прикреплять к закладной 21 вставки 7 из износостойкого материала.

В рамках реализации заявляемого способа удерживающую обечайку 12 могут прикреплять к закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала любым известным способом. В качестве примера каждую удерживающую обечайку 12 могут прикреплять к закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с помощью сварного соединения, винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, клея, могут припаивать или прикреплять любым другим известным способом. Снабжение закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала удерживающей обечайкой 12 обеспечивает надежное закрепление каждой вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и, соответственно, позволяет увеличить срок службы заявляемого изобретения, обеспечить его надежность, а также его ремонтпригодность. При этом снабжение внутренней поверхности удерживающей обечайки 12 соединительным слоем 13 также обеспечивает ремонтпригодность заявляемого устройства.

В свою очередь, внутреннюю поверхность удерживающей обечайки 12 могут снабжать соединительным слоем 13, предназначенным для прикрепления вставки 7 из износостойкого материала к поверхности удерживающей обечайки 12. В качестве соединительного слоя 13 могут использовать слой любого соединительного материала. В качестве примера такого соединительного слоя 13 могут использовать слой клея или слой

припоя, а также слой полиуретана, силикона, полиэтилена, термоэластопласта, каучука и их производных или любых других подобных известных материалов.

В случае снабжения внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши поверхность внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши покрывают материалом 14 с образованием рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с дополнительной фиксацией вставок 7 из износостойкого материала, использованных для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает продолжительный срок службы, простоту изготовления устройства и его надежность и ремонтпригодность. В качестве примера такого процесса нанесения материала 14 на поверхность внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть использован широко известный метод экструзии. Кроме того, процесс нанесения материала 14 на поверхность внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть осуществлен с помощью специальной инжекционно-литьевой машины, предназначенной для литья термопластов под давлением.

В качестве материала 14 для выполнения рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши концентрационной чаши может быть использован любой известный эластичный материал, износостойкий материал или их комбинация. В качестве примера эластичного материала при выполнении материала 14 может быть использован полиуретан, силикон, полиэтилен, термоэластопласт, каучук, резина и их производные, в том числе полиуретан, силикон, полиэтилен, термоэластопласт, каучук или резина, а также любые другие подобные известные материалы. В качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 может быть использована любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, технический алмаз, композитные материалы, или любой другой подобный материал. Также в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 могут быть использованы материалы, содержащие карбиды металлов,

например, карбид вольфрама, или карбиды неметаллов, например, карбид кремния или любые другие известные карбиды металлов или карбиды неметаллов. Также в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 могут быть использованы высокохромистые стали или высокомарганцовистые стали. Кроме того, в качестве износостойкого материала при выполнении материала 14 может быть использован эпоксидный компаунд 17 с наполнителем, в качестве которого может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. Такой выбор материала 14 для выполнения рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения обеспечивает увеличение срока службы модульной концентрационной чаши, надежность заявляемого устройства, а также простоту его изготовления.

При этом в случае выполнения материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши эластичным, рабочую поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять целиком из одного эластичного материала 14. Кроме того, материал 14, выполненный эластичным, и использованный для выполнения полостей 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и материал 14, выполненный эластичным, и использованный для выполнения, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять отличными друг от друга.

Причем вставки 7 из износостойкого материала, использованные для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут дополнительно фиксировать с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, с двух сторон, например, как показано на Фиг. 3, 5, 13, 23, 24, 31 и 36 – 45. Такое расположение вставок 7 из износостойкого материала приводит к дополнительной фиксации этих вставок 7 из износостойкого материала всей толщиной слоя материала 14, из которого выполнена рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В качестве примера, вставки 7 из износостойкого материала, могут дополнительно фиксировать материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши

путем фиксации, по крайней мере, двух боковых граней 8 вставок 7 из износостойкого материала. Выполнение такой конструкции позволяет существенно увеличить срок службы модульной концентрационной чаши и ее надежность за счет надежной фиксации вставок 7 из износостойкого материала и обеспечить ремонтпригодность заявляемого изобретения. Кроме того, в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, всю поверхность вставок 7 из износостойкого материала могут покрывать материалом 14, из которого выполнена рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Таким образом, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть дополнительно зафиксирована с трех сторон с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Выполнение такой конструкции также позволяет существенно увеличить срок службы модульной концентрационной чаши и ее надежность за счет надежной фиксации вставок 7 из износостойкого материала.

Также, в качестве примера, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, может быть зафиксирована материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши путем фиксации, по крайней мере, двух боковых граней 8 вставок 7 из износостойкого материала. Причем материал 14 может быть выполнен в виде комбинации эластичного материала и эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, в качестве которого может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. Причем в этом случае, как показано на Фиг. 24, фиксация в области, по крайней мере, двух боковых граней 8 вставок 7 из износостойкого материала может быть осуществлена с помощью эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве одного из возможных вариантов реализации способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять из эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, в качестве которого

может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. В этом случае, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, соответственно, включающий эту вставку 7 из износостойкого материала, могут прикреплять к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 18 – 21, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства. Также для обеспечения ремонтпригодности модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и выполненную из эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, могут дополнительно фиксировать на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 18 – 21. При этом в случае, если основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала выполняют больше торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут прикреплять одновременно и к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и к материалу 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, например, с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 18 и Фиг. 19.

Помимо этого, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и

выполненную из эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, и выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, соответственно, включающий эту вставку 7 из износостойкого материала, могут дополнительно фиксировать на торцевой поверхности 11 и на участках боковых поверхностей 8, ближних к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 20 и Фиг. 21. В этом случае основание 9, по крайней мере, одна вставки 7 из износостойкого материала, выполняют по существу в форме паза и выполняют с возможностью сочленения с, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз». При этом основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут прикреплять одновременно и к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и к материалу 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, например, с помощью соединительного слоя 13, как показано на Фиг. 20 и Фиг. 21.

В качестве одного из возможных вариантов реализации заявляемого способа, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять из эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, в качестве которого может быть использована, например, любая известная керамика, оксид алюминия, оксид циркония, нитрид титана, а также карбиды металлов и неметаллов, например, карбид кремния или карбид вольфрама, или технический алмаз. При этом эпоксидный компаунд 17 могут наносить в жидком состоянии на торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребра 4, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с последующим формированием, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 18 – 21, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства. При этом, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, выполненную из эпоксидного компаунда 17

с наполнителем, полученную таким способом, используют для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

Также для обеспечения ремонтпригодности модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и выполненную из эпоксидного компаунда 17 с наполнителем, в случае выполнения основания 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала больше торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять путем нанесения эпоксидного компаунда 17 с наполнителем одновременно и на торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, и на материал 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. При этом эпоксидный компаунд 17 с наполнителем также выполняет функцию соединительного слоя 13, соединяющего основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и торцевой поверхностью 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

Помимо этого эпоксидный компаунд 17 с наполнителем могут наносить в жидком состоянии на торцевую поверхность 11 и на участки боковых поверхностей 8, ближних к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и к материалу 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с последующим формированием, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 20 и Фиг. 21. В этом случае основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, выполняют по существу в форме паза и соединяют с, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного

вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз», что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом эпоксидный компаунд 17 с наполнителем также выполняет функцию соединительного слоя 13, соединяющего основание 9, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, торцевой поверхностью 11 и участками боковых поверхностей 8, ближних к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В качестве примера, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженный, по крайней мере, одной вставкой 7 из износостойкого материала, выполненной с возможностью независимой замены, может быть реализован следующим образом. По крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять включающим, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, снабженную закладной 21 со стороны основания 9 вставки 7 из износостойкого материала и дополнительно зафиксированную, по крайней мере, с двух сторон с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, например, как показано на Фиг. 3 и Фиг. 5, со стороны боковых поверхностей 8 вставки 7 из износостойкого материала, что увеличивает срок службы, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, а значит, обеспечивает ремонтпригодность, по крайней мере, одного выступа 5, и заявляемой концентрационной чаши в целом.

Помимо этого, закладную 21 могут дополнительно фиксировать относительно вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, путем фиксации закладной 21 материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с трех сторон, как показано на Фиг. 7, 11, 26, 28 и 30. Таким образом, обеспечивается надежность соединения закладной 21 с основанием 9 вставки 7 из износостойкого материала, а, значит, и ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве одного из возможных вариантов реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши к боковой стенке внутреннего каркаса

3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженную закладной 21, расположенной внутри, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, как показано на Фиг. 9. В этом случае, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть использована для формирования целиком, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, что также обеспечивает простоту реализации и ремонтпригодность заявляемого изобретения. При этом закладную 21 вставки 7 из износостойкого материала также снабжают отверстием 22, предназначенным для крепления закладной 21 вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20.

В случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши торцевая поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть дополнительно снабжена отверстием 23 торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши для прикрепления к ней, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала с помощью крепежного элемента 20. Как показано на Фиг. 3, 7, 12 – 14, 20 и 23 – 28, отверстие 23 могут располагать перпендикулярно торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Кроме того, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала могут прикреплять к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20 как со стороны остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 2, 3, 6, 7, 12, 13, 15, 22, 25 – 30 и 32, так и со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 14, либо в виде комбинации прикрепления со стороны остова

26 верхней части 1 концентрационной чаши и прикрепления со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность полученного устройства.

В случае если с помощью крепежного элемента 20, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала прикрепляют к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны свободного объема внутри верхней части 1 концентрационной чаши, отверстие во вставке 7 над крепежным элементом 20 могут дополнительно заполнять износостойким материалом, например, эпоксидным компаундом 17 с наполнителем.

Кроме того, как показано на Фиг. 5, 9 и 11, в области прикрепления, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать слоем материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В качестве одного из возможных вариантов реализации заявляемого способа, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 7, 11, 26, 28 и 30, могут снабжать закладной 21 путем ее прикрепления к, по крайней мере, одной вставке 7 из износостойкого материала с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны боковых поверхностей 8 вставки 7 из износостойкого материала и со стороны отверстия 22 для крепления закладной 21 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, то есть закладная 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала может быть закреплена с помощью материала 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с трех сторон. В свою очередь, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, снабженную закладной 21, зафиксированной материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с трех сторон, могут

прикреплять к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, как показано на Фиг. 7.

При этом в случае, если закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, выполняют дугообразной формы в плане, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненный с возможностью независимой замены, для формирования которого была использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная такой закладной 21, могут выполнять вертикально разделенным на, по крайней мере, две части, причем, по крайней мере, одну из частей, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши выполняют такой длины, чтобы она совпадала с длиной закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого согласно заявляемому способу устройства.

В случае выполнения, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, с возможностью независимой замены, снабженной закладной 21 и выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала прямоугольной формы в плане, элементы 18 выполняют снабженными отверстиями 35, а закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 прикрепляют к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или, по крайней мере, одному ребру 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежных элементов 20, располагаемых в отверстиях 35 элементов 18, как показано на Фиг. 16, 17 и 32, что обеспечивает ремонтпригодность заявляемого изобретения.

В случае выполнения, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, с возможностью независимой замены, снабженной закладной 21 и выполненной в виде набора элементов 18 вставки 7 из износостойкого материала дугообразной формы в плане, закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 прикрепляют к боковой стенке

внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или, по крайней мере, одному ребру 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежных элементов 20, как показано на Фиг. 17, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства. Причем, по крайней мере, один элемент 18 вставки 7 из износостойкого материала может быть соединен с, по крайней мере, двумя закладными 21 вставок 7 из износостойкого материала, что также обеспечивает ремонтпригодность получаемой модульной концентрационной чаши.

Важной особенностью выполнения в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого может быть использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21, является тот факт, что закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут выполнять длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении, как показано на Фиг. 16, 17 и 32, и могут устанавливаться в конструкции получаемого устройства таким образом, что закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут выполнять с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность получаемого устройства, а также увеличение его срока службы.

Помимо этого, в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять с возможностью независимой замены. В этом случае, выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать закладной 38, расположенной внутри выступа 5 и предназначенной для прикрепления, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства.

В этом случае, закладную 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать отверстием 39 для крепления закладной 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, с помощью крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 изношенной концентрационной чаши, как показано на Фиг. 34 и Фиг. 35. В свою очередь, в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4, торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать отверстием 23, что также обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства.

Причем, закладную 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в этом примере реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши также могут выполнять длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении и могут устанавливать в конструкции заявляемого изобретения таким образом, что закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, расположенная внутри, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, могут выполнять с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность получаемого согласно заявляемому способу устройства, а также увеличение его срока службы.

В рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнена с возможностью независимой замены, то есть, по крайней мере, один выступ 5 и полости 6, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять съемными.

Как показано на Фиг. 25 – 30, в этом случае, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненный с возможностью независимой замены, могут дополнительно снабжать с одной стороны пластиной 24, выполненной из материала 14, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства. При этом для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут использовать, по крайней мере, одну вставку 7 из износостойкого материала, снабженную закладной 21 для крепления, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20. В случае такой реализации заявляемого изобретения выступы 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, дополнительно снабженные пластинами 24, могут устанавливаться таким образом на внутренней поверхности (на чертежах не показана) боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, чтобы пластина 24 одного из выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши была зафиксирована другим выступом 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженным пластиной 24, с целью надежной фиксации выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженных пластинами 24, и плотного прилегания выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и пластин 24 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Таким образом, в области пластин 24 выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и фиксируемых выступами 5, располагают полости 6 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

При этом, как показано на Фиг. 28 и Фиг. 30, пластину 24, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать остовом 25, что обеспечивает надежность получаемого устройства и его ремонтпригодность. В качестве материала для выполнения остова 25 пластины 24, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут использовать любой известный металл высокой прочности, например, сталь

соответствующих марок, композитный материал с подходящим комплексом свойств или полимеры с подходящим комплексом свойств, что необходимо для обеспечения надежности получаемого устройства, увеличения его срока службы, простоты изготовления заявляемого изобретения, а также для обеспечения его ремонтпригодности. В рамках реализации заявляемого способа, остов 25 пластины 24, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно соединять с закладной 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала, использованной для формирования, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. Такое техническое решение обеспечивает надежность заявляемого устройства, увеличение его срока службы, простоту изготовления заявляемого изобретения, а также обеспечение его ремонтпригодности.

Важной особенностью выполнения в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого может быть использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21, является тот факт, что закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут выполнять длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении, как показано на Фиг. 16, 17 и 32, и могут устанавливать в конструкции получаемого устройства таким образом, что закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут выполнять с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность получаемого устройства, а также увеличение его срока службы.

Помимо этого, в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять с возможностью независимой замены. В этом случае, выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать закладной 38, расположенной внутри выступа 5 и предназначенной для прикрепления, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального

сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства. В этом случае, закладную 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать отверстием 39 для крепления закладной 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, с помощью крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 изношенной концентрационной чаши, как показано на Фиг. 34 и Фиг. 35. В свою очередь, в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4, торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать отверстием 23, что также обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства.

Причем, закладную 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в этом примере реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши также могут выполнять длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении и могут устанавливаться в конструкции заявляемого изобретения таким образом, что закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, расположенная внутри, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, могут выполнять с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность получаемого согласно заявляемому способу устройства, а также увеличение его срока службы.

Описанный способ обеспечивает простоту создания модульной концентрационной чаши, обладающей надежностью, ремонтпригодностью и продолжительным сроком службы.

В качестве одного из возможных вариантов реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши вставку 7 из износостойкого материала, использованную для формирования выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, закрепляют на торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, ближнего к границе верхней части 1 концентрационной чаши и нижней части 2 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность заявляемого изобретения и увеличение его срока службы.

Также в качестве одного из возможных вариантов реализации заявляемого способа все торцевые поверхности 11 ребер 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши снабжают вставками 7 из износостойкого материала, использованными для формирования выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность заявляемого изобретения и увеличение его срока службы, его ремонтпригодности, а также простоту реализации способа изготовления заявляемого изобретения.

В рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, угол наклона рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши из материала 14 могут выполнять в диапазоне от 30° до 90° к горизонтальной поверхности. В качестве примера реализации такого угла наклона рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши выступы 5 рабочей поверхности 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять с увеличением толщины выступов 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в направлении сверху вниз, по направлению к нижней части 2 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 22.

В качестве другого варианта реализации, способ изготовления концентрационной чаши может быть осуществлен следующим образом.

В качестве исходного в рамках реализации данного варианта способ изготовления концентрационной чаши используют верхнюю часть 1 модульной концентрационной

чаши, изношенную в процессе эксплуатации, что позволяет продлить срок ее службы за счет ее ремонтпригодности.

В рамках реализации данного варианта заявляемого способа в изношенной верхней части 1 концентрационной чаши от направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши сначала открепляют, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

Также, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут откреплять в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши от верхнего фланца 27 и нижнего фланца 28 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью дополнительного фланцевого крепления 32 представленного, например, на Фиг. 2, 4, 6, 8, 10, 14, 15, 22, 25, 27, 29, 31, 34 и 43.

После чего, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши заменяют на, по крайней мере, один новый вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши и прикрепляют, по крайней мере, один новый вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз», как показано на Фиг. 1 и Фиг. 32.

При этом, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши устанавливают встык к другому вертикальному сегменту 30 верхней части 1 концентрационной чаши таким образом, чтобы соответствующие выступы 5 и полости 6 каждого из двух соседних вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши располагались в одной и той же горизонтальной плоскости. Это конструктивное решение обеспечивает надежность, простоту, а также увеличение срока службы заявляемого изобретения и его ремонтпригодность.

В свою очередь, боковую стенку внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, то есть с внешней стороны боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одним пазом 31, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26, как показано на Фиг. 16, 17 и 32. По крайней мере, один паз 31 в конструкции заявляемого устройства могут располагать в любой части боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В случае выполнения в рамках реализации заявляемого способа боковой стенки внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженной, по крайней мере, одним пазом 31, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одним шипом 40 направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и простоту реализации получаемого устройства, а также его ремонтпригодность. В качестве одного из возможных примеров реализации направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять крестообразной формы в поперечном сечении.

В качестве примера в рамках реализации заявляемого изобретения, по крайней мере, один паз 31 могут располагать в средней части боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, или же в одной из боковых сторон, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 16, 17 и 32. Таким образом, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого устройства могут выполнять с возможностью соединения с направляющими 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного паза 31 по принципу «шип-паз», что обеспечивает надежность и простоту получаемого устройства, а также его ремонтпригодность.

В качестве другого примера реализации заявляемого изобретения, боковую стенку внутреннего каркаса 3 каждого вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши со стороны, прилегающей к остову 26 верхней части 1 концентрационной чаши, то есть с внешней стороны боковой стенки внутреннего каркаса 3, могут снабжать, по крайней мере, одним шипом 36, предназначенным для крепления боковой стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 33. По крайней мере, один шип 36 в конструкции получаемого устройства может быть расположен в любой части боковой

стенки внутреннего каркаса 3 вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В качестве примера в рамках реализации заявляемого изобретения, по крайней мере, один шип 36 может быть расположен в средней части боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, или же в одной из боковых сторон, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, как показано на Фиг. 33. При этом, по крайней мере, одну направляющую 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать, по крайней мере, одним пазом 37 направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, предназначенным для соединения с, по крайней мере, одним шипом 36, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши. В качестве одного из возможных примеров реализации направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять H-образной формы в поперечном сечении. Таким образом, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого устройства могут выполнять с возможностью соединения с, по крайней мере, одним пазом 37, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного шипа 36, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз», как показано на Фиг. 33, что обеспечивает надежность и простоту получаемого устройства, а также его ремонтпригодность.

В случае если направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши снабжают, по крайней мере, одним шипом 40 направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного паза 31, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В случае если направляющие 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши снабжают, по крайней мере, одним пазом 37 направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью, по крайней мере, одного шипа 36, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

Также, по крайней мере, один вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши могут выполнять с возможностью соединения с, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом. В качестве одного из возможных подходов в реализации возможности такого соединения боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут выполнять с возможностью соединения с, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши любым известным способом.

В качестве примера боковую стенку внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут прикреплять к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши путем винтового соединения, болтового соединения, заклепочного соединения, сварного соединения, могут прикреплять с помощью самореза, могут приклеивать к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, припаивать к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши или прикреплять любым другим известным способом. Любой из возможных вариантов прикрепления боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к, по крайней мере, одной направляющей 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает простоту изготовления получаемого устройства, а также его надежность, продолжительный срок службы и ремонтпригодность получаемого устройства.

Таким образом, любой из возможных способов прикрепления, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши обеспечивает надежность получаемого устройства, простоту его изготовления и его ремонтпригодность.

Помимо этого, в рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, могут выполнять с возможностью независимой замены. В этом случае, выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут снабжать закладной 38, расположенной внутри выступа 5 и предназначенной для прикрепления, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30

верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью крепежного элемента 20, что обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства. В этом случае, закладную 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать отверстием 39 для крепления закладной 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, с помощью крепежного элемента 20 к боковой стенке внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, либо к торцевой поверхности 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 изношенной концентрационной чаши, как показано на Фиг. 34 и Фиг. 35. В свою очередь, в случае снабжения боковой стенки внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, одним ребром 4, торцевую поверхность 11, по крайней мере, одного ребра 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши могут дополнительно снабжать отверстием 23, что также обеспечивает ремонтпригодность получаемого устройства.

Причем, закладную 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в этом примере реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши также могут выполнять длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении и могут устанавливать в конструкции заявляемого изобретения таким образом, что закладная 38, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, расположенная внутри, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, выполненного с возможностью независимой замены, могут выполнять с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность получаемого согласно заявляемому способу устройства, а также увеличение его срока службы.

В этом случае, перед откреплением, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши от направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши сначала открепляют от внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, снабженный закладной 38, прикрепленной к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, одним из которых является, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши, подлежащий замене. Соответственно, после прикрепления, по крайней мере, одного нового вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, прикрепляют, по крайней мере, один выступ 5, снабженный закладной 38 к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

В рамках реализации заявляемого способа изготовления модульной концентрационной чаши, по крайней мере, одного выступа 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого может быть использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21, закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут выполнять длиннее, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в горизонтальном сечении, как показано на Фиг. 16, 17 и 32, и могут устанавливать в конструкции получаемого устройства таким образом, что закладную 21, по крайней мере, одной вставки 7 из износостойкого материала могут выполнять с возможностью прикрепления к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, что обеспечивает надежность и ремонтпригодность получаемого устройства, а также увеличение его срока службы.

В этом случае, перед откреплением, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши от направляющих 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши сначала открепляют от внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, для формирования которого использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого

материала, снабженная закладной 21, прикрепленной к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, одним из которых является, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент 30 верхней части 1 концентрационной чаши, подлежащий замене. Соответственно, после прикрепления, по крайней мере, одного нового вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши, прикрепляют, по крайней мере, один выступ 5, для формирования которого может быть использована, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала, снабженная закладной 21, к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

После этого, к верхней части 1 концентрационной чаши присоединяют нижнюю часть 2 концентрационной чаши. В качестве примера, к верхней части 1 концентрационной чаши могут присоединять нижнюю часть 2 концентрационной чаши путем ее присоединения к нижнему фланцу 28 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши с помощью дополнительного фланцевого крепления 32.

Описанный вариант реализации способа обеспечивает простоту создания модульной концентрационной чаши, обладающей надежностью, ремонтпригодностью и продолжительным сроком службы, путем ее восстановления за счет замены, по крайней мере, одного изношенного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши.

Описанные в тексте данной заявки варианты реализации способа не являются единственно возможными и приведены с целью наиболее наглядного раскрытия сути изобретения.

Предложенная модульная концентрационная чаша является надежной и простой в изготовлении, а также обладает продолжительным сроком службы и ремонтпригодностью, благодаря наличию, по крайней мере, двух вертикальных сегментов 30 верхней части 1 концентрационной чаши, прикрепленных к направляющим 29 остова 26 верхней части 1 концентрационной чаши по принципу «шип-паз» и выполненных с возможностью независимой замены друг относительно друга. Кроме того, по крайней мере, одна вставка 7 из износостойкого материала может быть прикреплена к внутреннему каркасу 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши или к, по крайней мере, одному ребру 4 внутреннего каркаса 3, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши и дополнительно зафиксирована материалом 14 рабочей поверхности 15, по крайней

мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши, по крайней мере, с двух сторон.

Также, по крайней мере, один выступ 5, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши может быть выполнен с возможностью независимой замены или же вся рабочая поверхность 15, по крайней мере, одного вертикального сегмента 30 верхней части 1 концентрационной чаши в рамках реализации заявляемого изобретения может быть выполнена с возможностью независимой замены.

Предложенная модульная концентрационная чаша может быть реализована с использованием промышленного производства.

Формула

1. Модульная концентрационная чаша, состоящая из соединенных между собой верхней и нижней частей, а также прикрепленной к ним рабочей поверхности, при этом верхняя часть чаши включает по крайней мере, два вертикальных сегмента, прикрепленных к остову верхней части чаши, причем вертикальные сегменты включают внутренний каркас, покрытый материалом рабочей поверхности с образованием выступов и полостей между выступами.
2. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что направляющие остова верхней части концентрационной чаши соединены с вертикальными сегментами верхней части концентрационной чаши по принципу «шип-паз».
3. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что боковая стенка внутреннего каркаса, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши снабжена, по крайней мере, одним пазом, а направляющие остова верхней части снабжены, по крайней мере, одним шипом.
4. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что боковая стенка внутреннего каркаса, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши снабжена, по крайней мере, одним шипом, а направляющие остова верхней части снабжены, по крайней мере, одним пазом.
5. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что, по крайней мере, один сегмент верхней части чаши выполнен с возможностью независимой замены.
6. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что для формирования, по крайней мере, одного выступа, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши использована вставка из износостойкого материала, прикрепленная к внутреннему каркасу, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши.
7. Модульная концентрационная чаша по п. 2, отличающаяся тем, что, по крайней мере, одна вставка из износостойкого материала, использованная для формирования, по крайней мере, одного выступа, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши зафиксирована материалом рабочей поверхности, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши, по крайней мере, с двух сторон.

8. Модульная концентрационная чаша по п. 2, отличающаяся тем, что внутренний каркас вертикальных сегментов верхней части чаши содержит ребра, а, по крайней мере, одна вставка из износостойкого материала закреплена на, по крайней мере, одном ребре.
9. Модульная концентрационная чаша по п. 2, отличающаяся тем, что, по крайней мере, один выступ снабжен закладной для соединения с внутренним каркасом верхней части чаши, а закладная выступа прикреплена к внутреннему каркасу, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части чаши.
10. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что, по крайней мере, один выступ, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши выполнен с возможностью независимой замены.
11. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что рабочая поверхность, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши выполнена из эластичного материала.
12. Модульная концентрационная чаша по п. 1, отличающаяся тем, что рабочая поверхность, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши выполнена с возможностью замены.
13. Модульная концентрационная чаша по п. 2, отличающаяся тем, что для формирования, по крайней мере, одного выступа, по крайней мере, одного вертикального сегмента использована вставка из износостойкого материала, выполненная в виде набора элементов прямоугольной формы в плане.
14. Модульная концентрационная чаша п. 1, отличающаяся тем, что полости, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши снабжены форсунками.
15. Способ изготовления модульной концентрационной чаши, заключающийся в том, что поверхность внутреннего каркаса, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши покрывают материалом рабочей поверхности, по крайней мере, один вертикальный сегмент прикрепляют к остову верхней части концентрационной чаши, присоединяют нижнюю часть концентрационной чаши.
16. Способ изготовления модульной концентрационной чаши, заключающийся в том, что в изношенной верхней части модульной концентрационной чаши открепляют, по крайней мере, один изношенный вертикальный сегмент от остова верхней части концентрационной чаши, заменяют, по крайней мере, один изношенный вертикальный

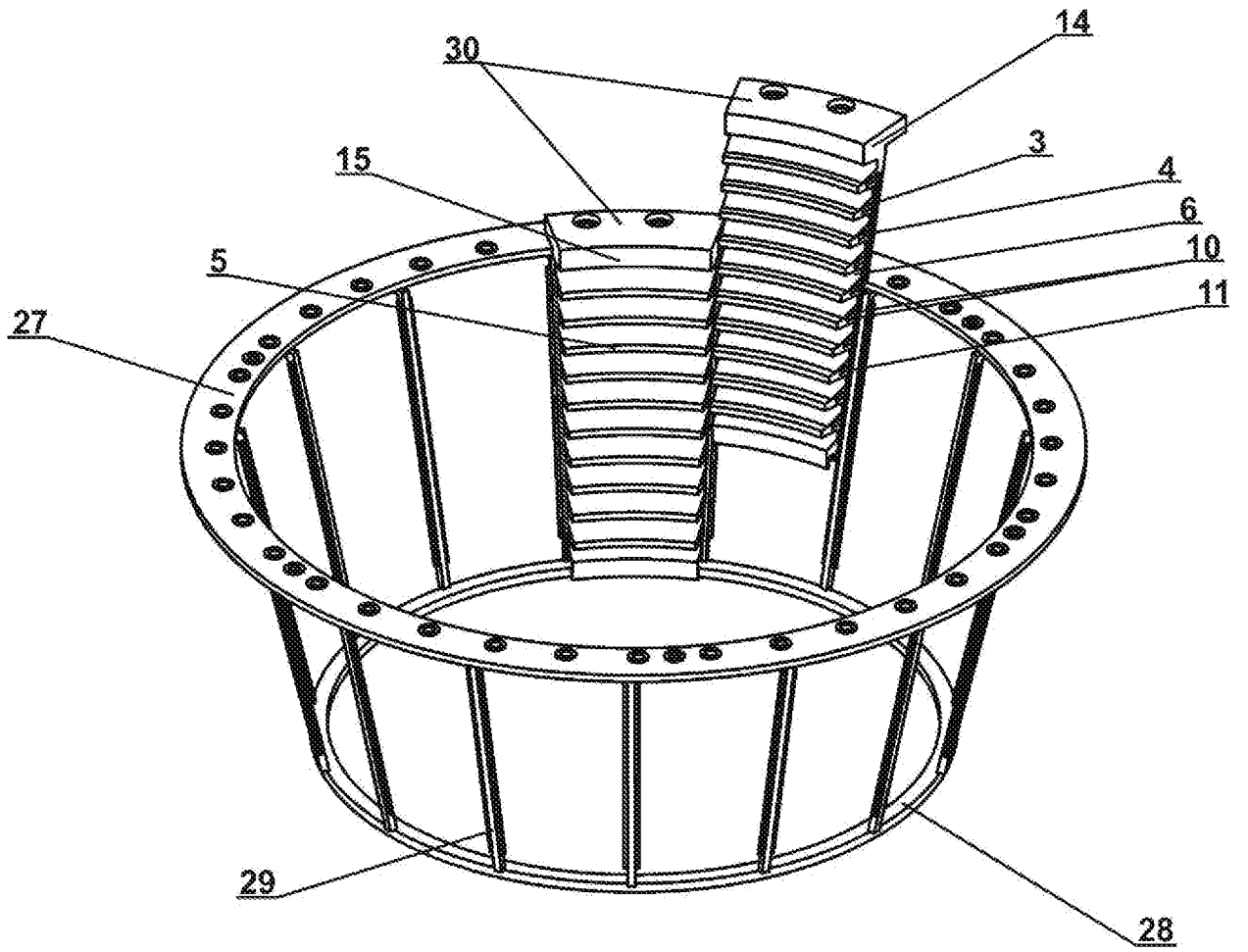
сегмент и прикрепляют новый вертикальный сегмент к остову верхней части концентрационной чаши, затем присоединяют нижнюю часть концентрационной чаши.

17. Способ изготовления модульной концентрационной чаши по п. 15, в котором перед нанесением материала рабочей поверхности к внутреннему каркасу, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши прикрепляют, по крайней мере, одну вставку из износостойкого материала для формирования, по крайней мере, одного выступа.

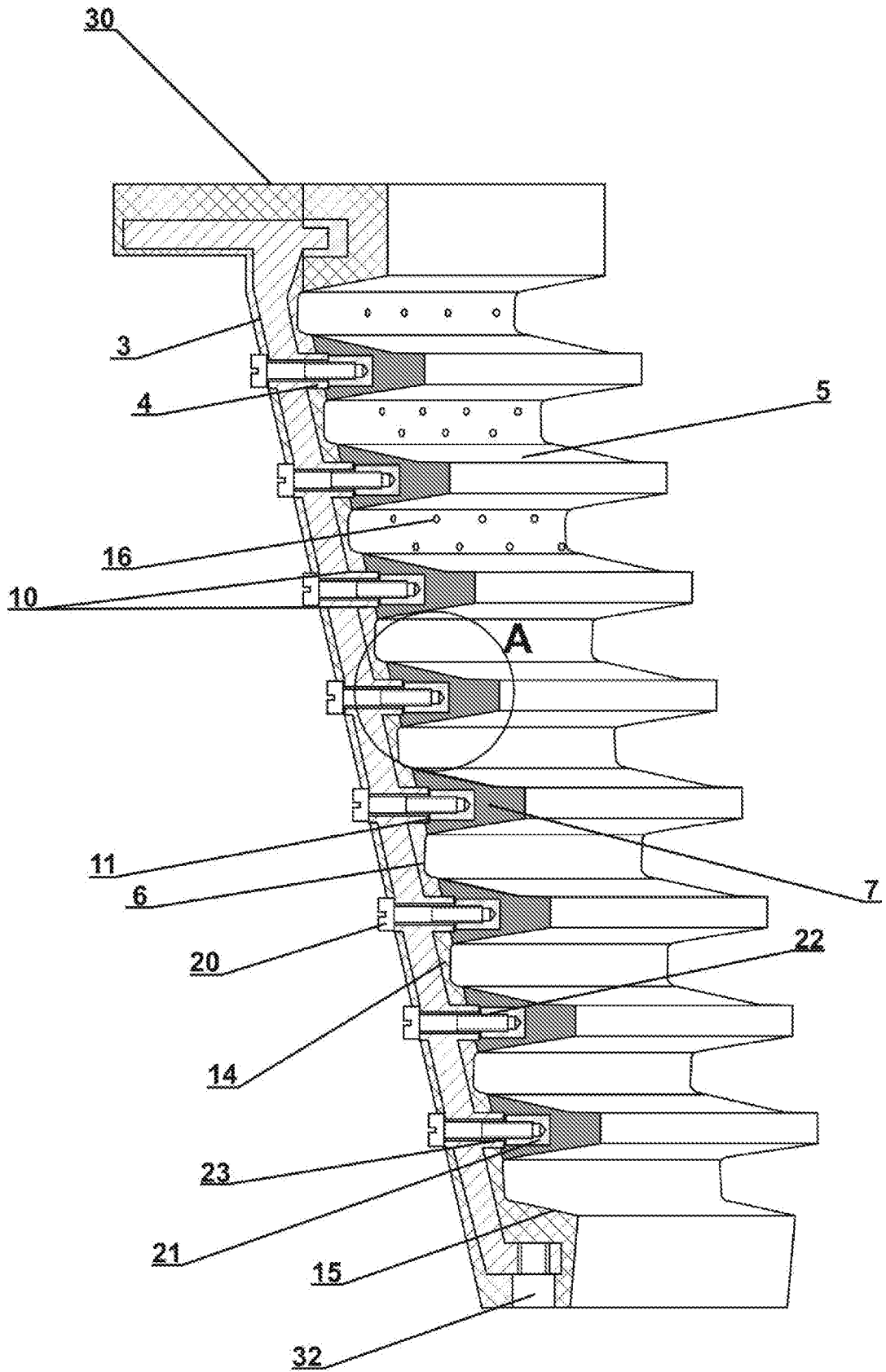
18. Способ изготовления модульной концентрационной чаши по п. 15 или 16, в котором направляющие остова верхней части чаши соединяют с вертикальными сегментами верхней части концентрационной чаши по принципу «шип-паз».

19. Способ изготовления модульной концентрационной чаши по п. 15, в котором, по крайней мере, один выступ рабочей поверхности, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части чаши выполняют с возможностью замены.

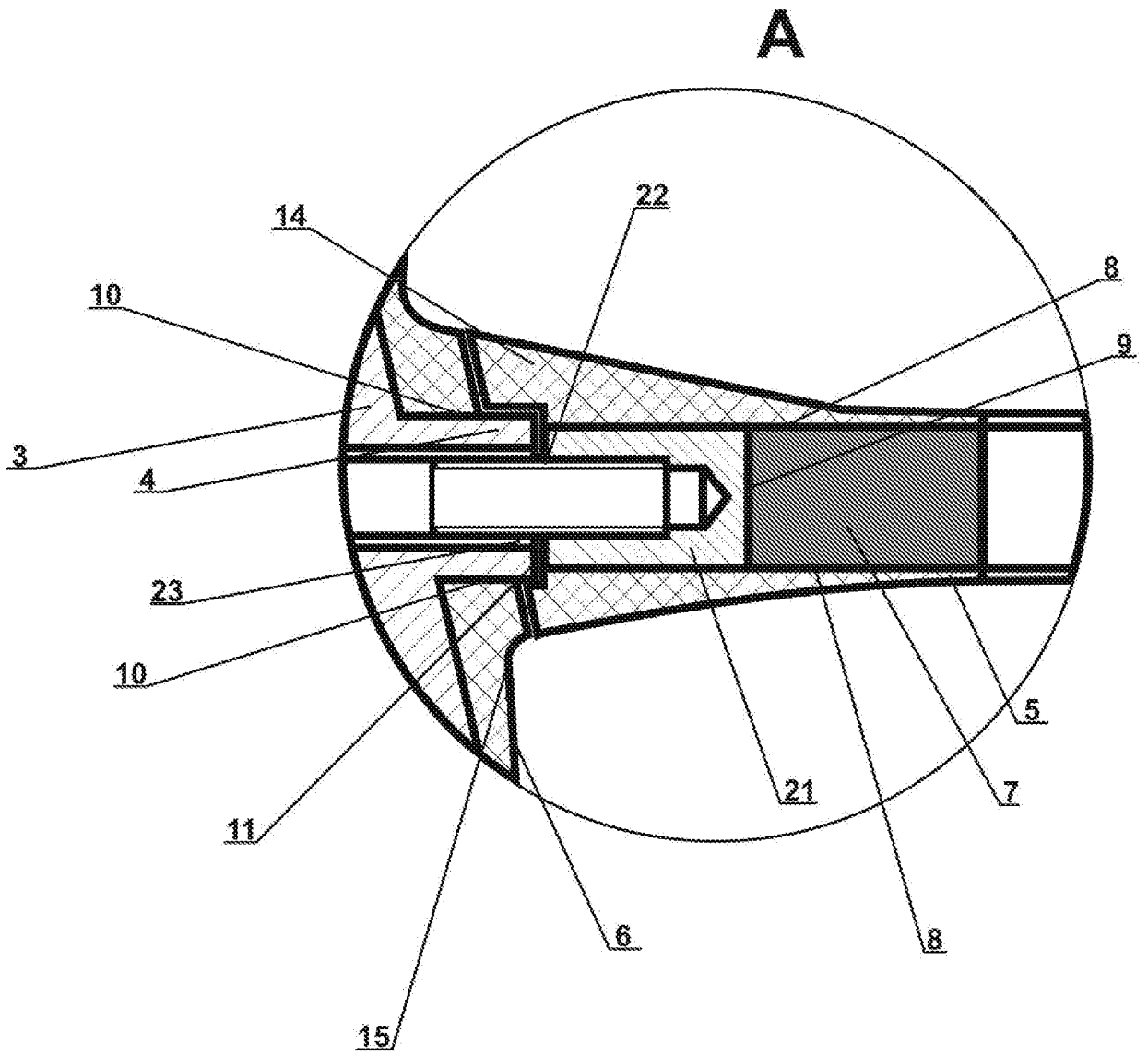
20. Способ изготовления модульной концентрационной чаши по п. 15, в котором, выступы и полости рабочей поверхности, по крайней мере, одного вертикального сегмента верхней части концентрационной чаши выполняют съемными.



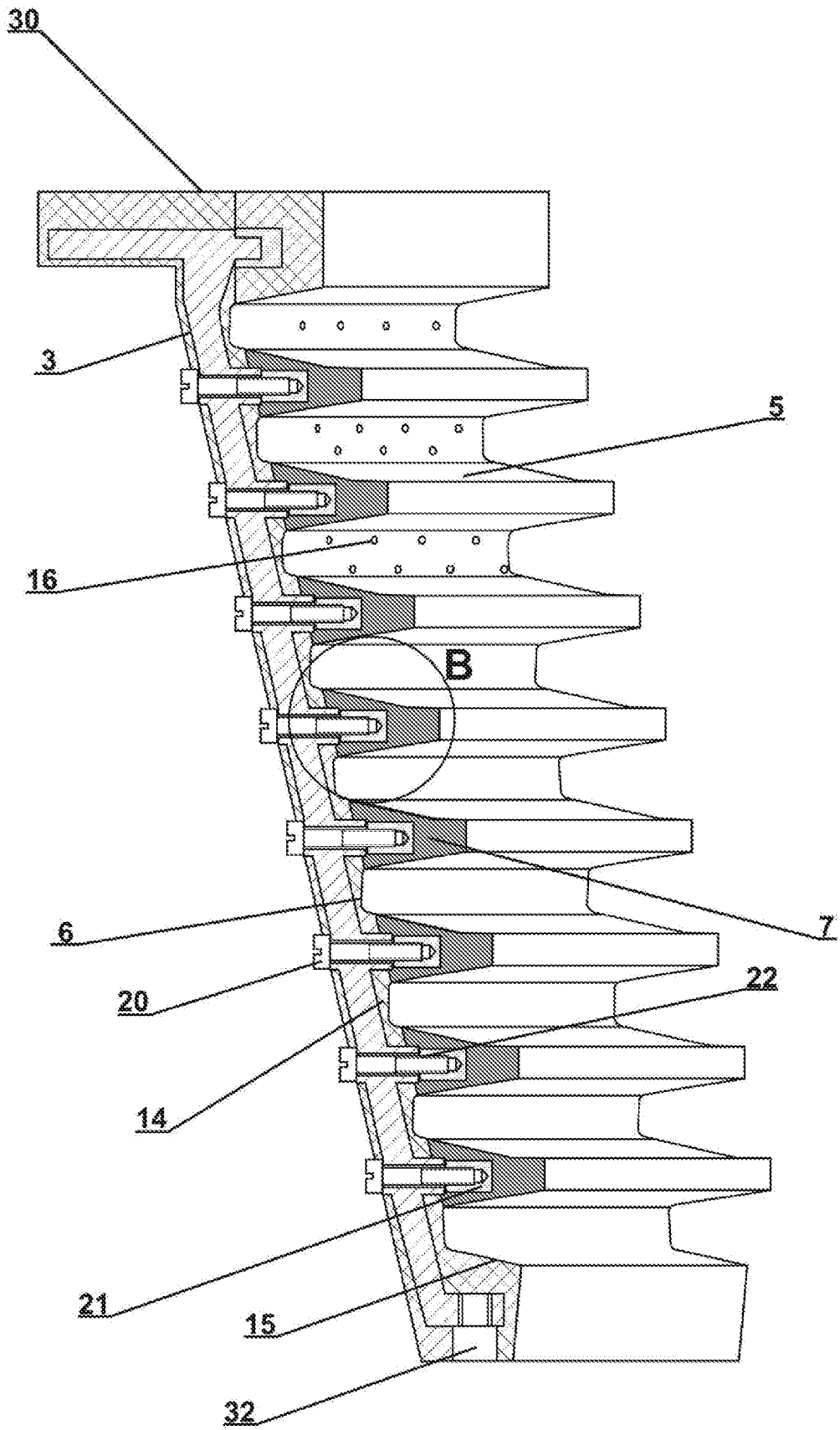
Фиг. 1.



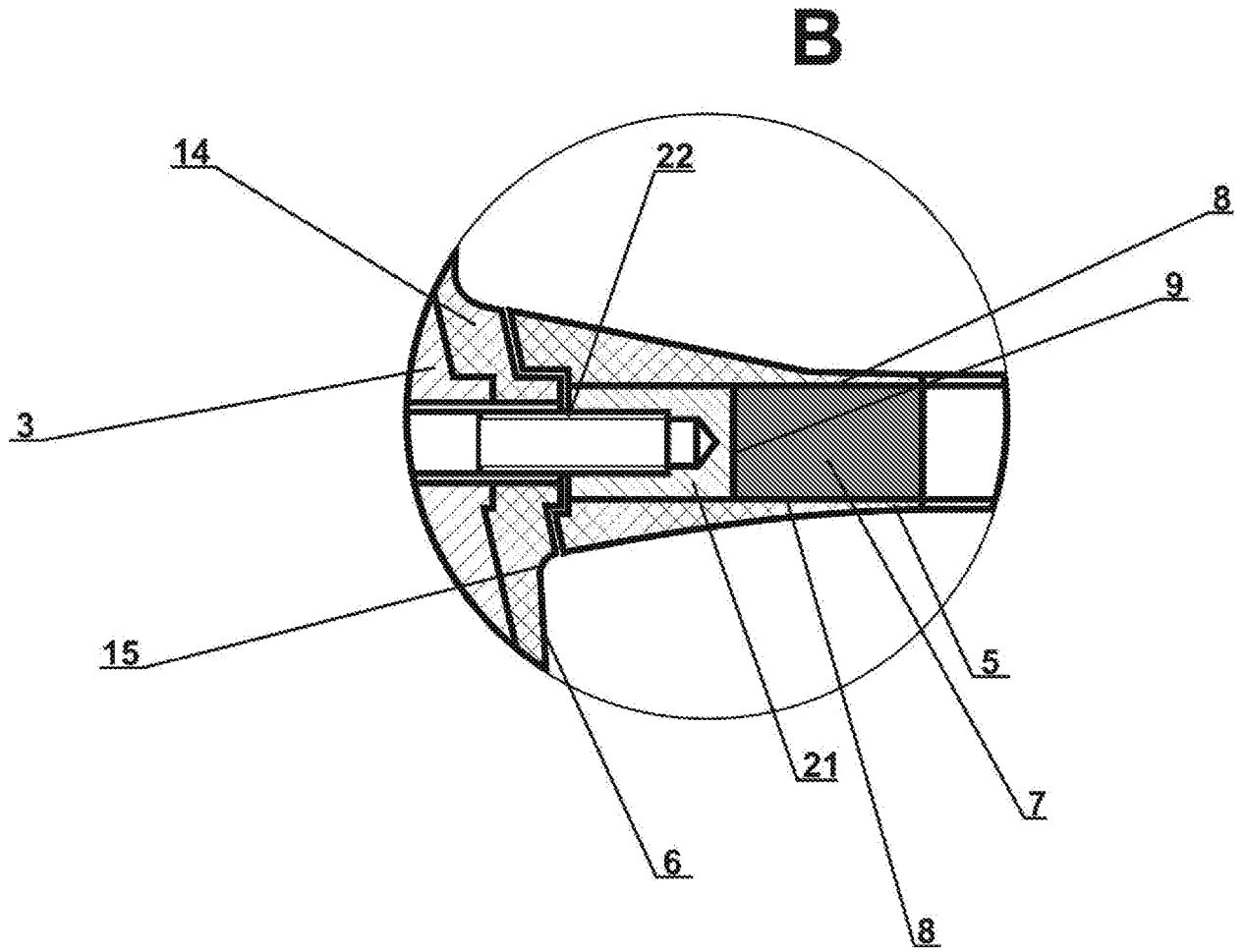
Фиг. 2.



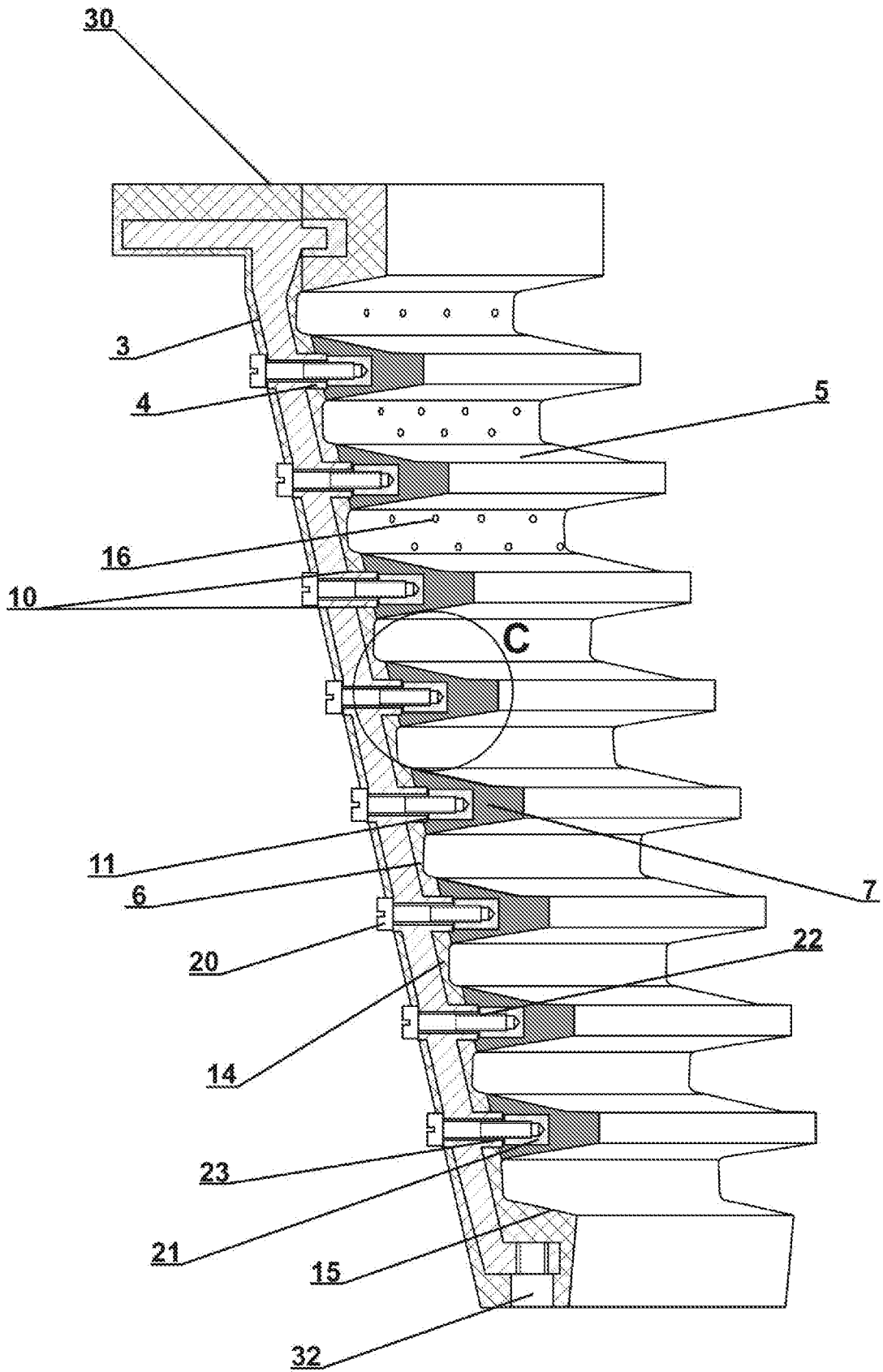
Фиг. 3.



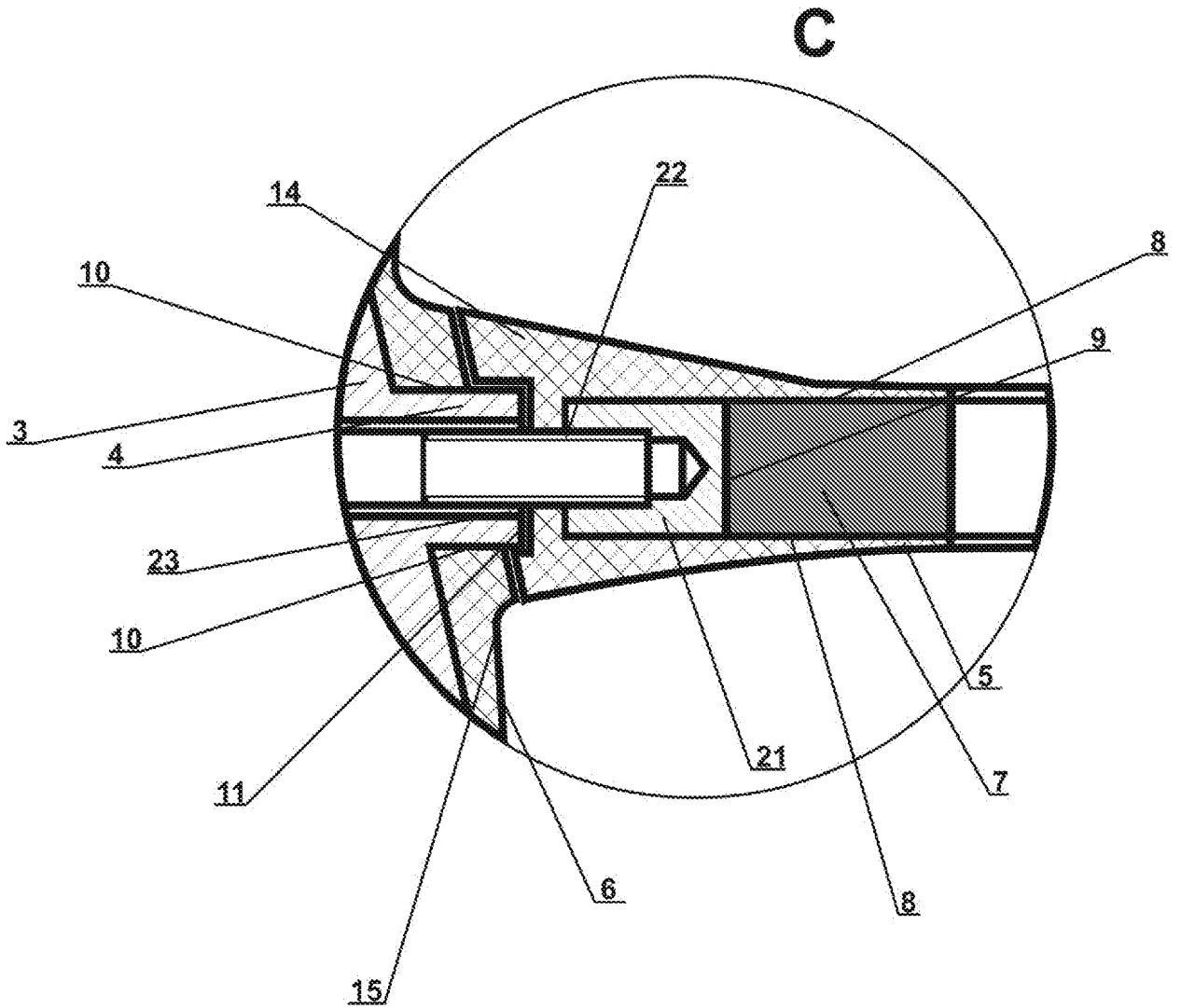
Фиг. 4.



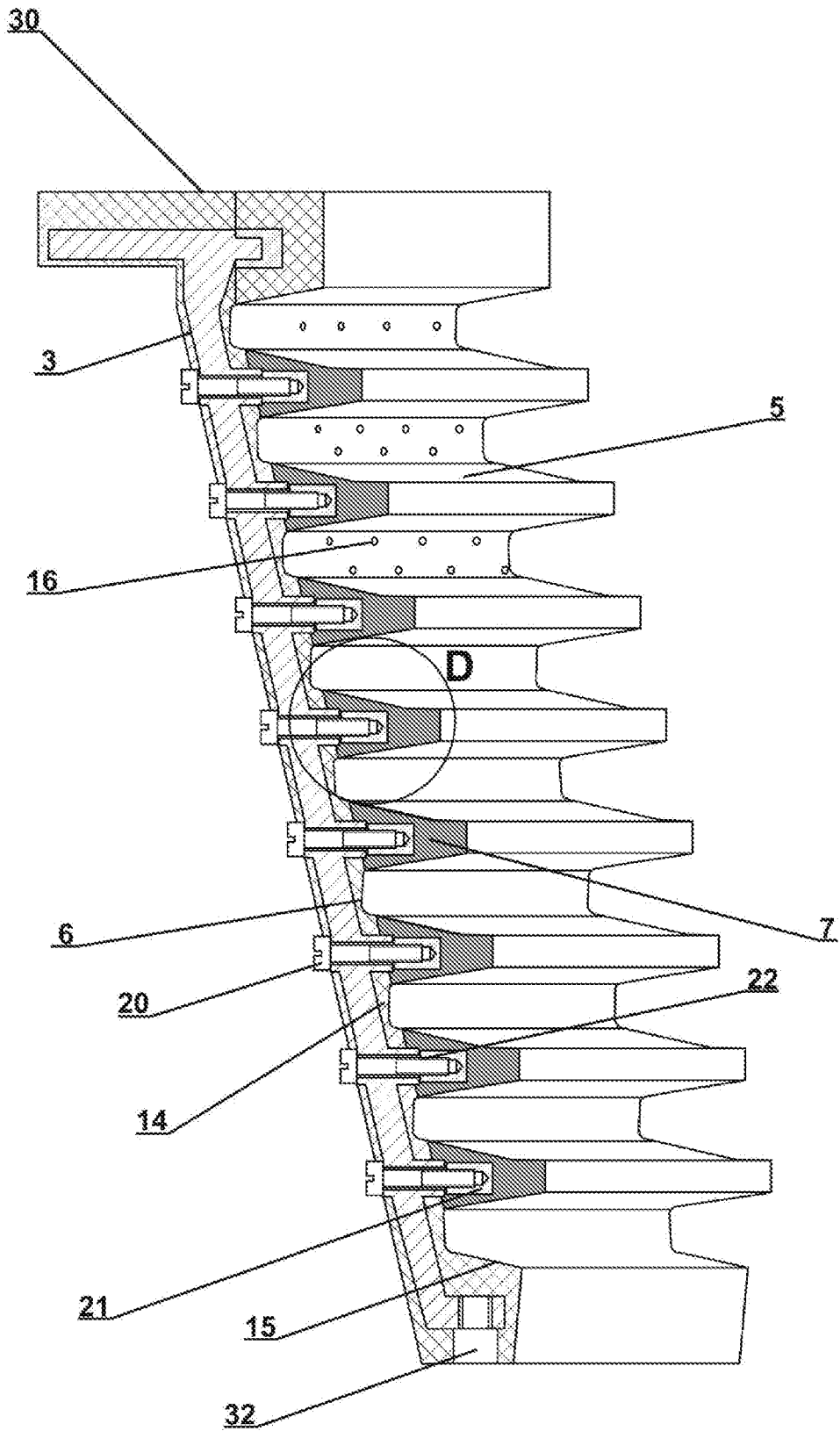
Фиг. 5.



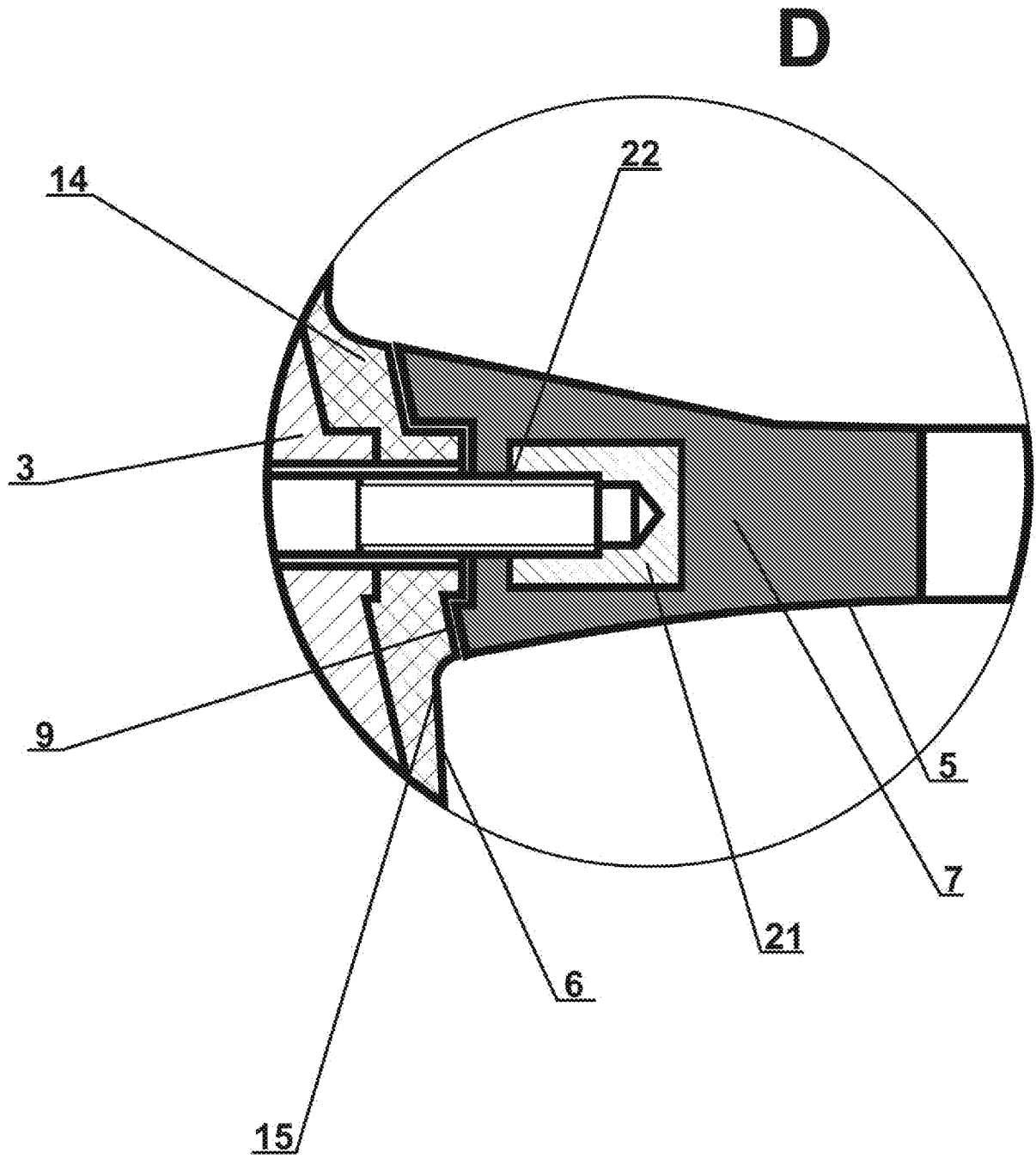
Фиг. 6.



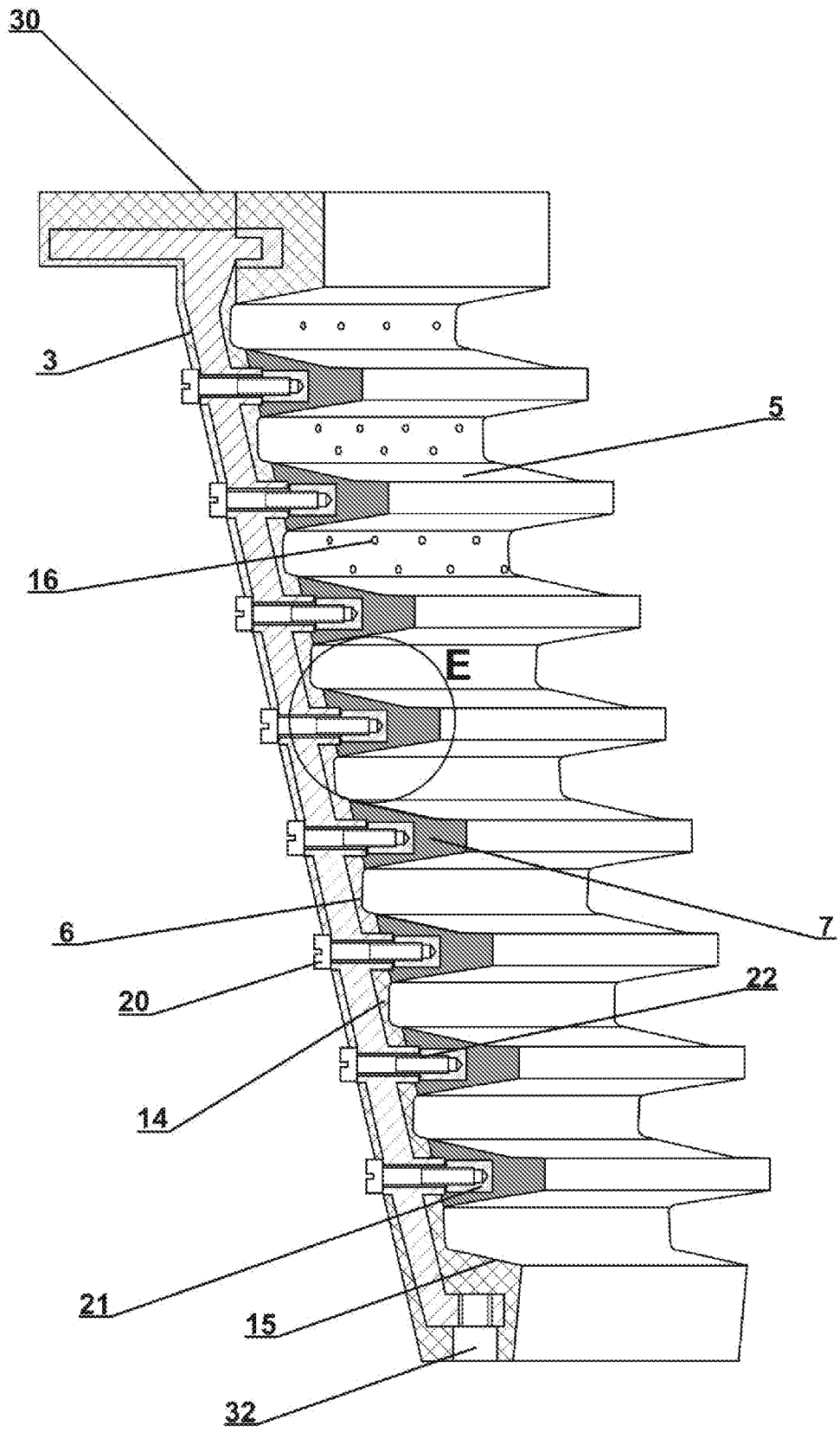
Фиг. 7.



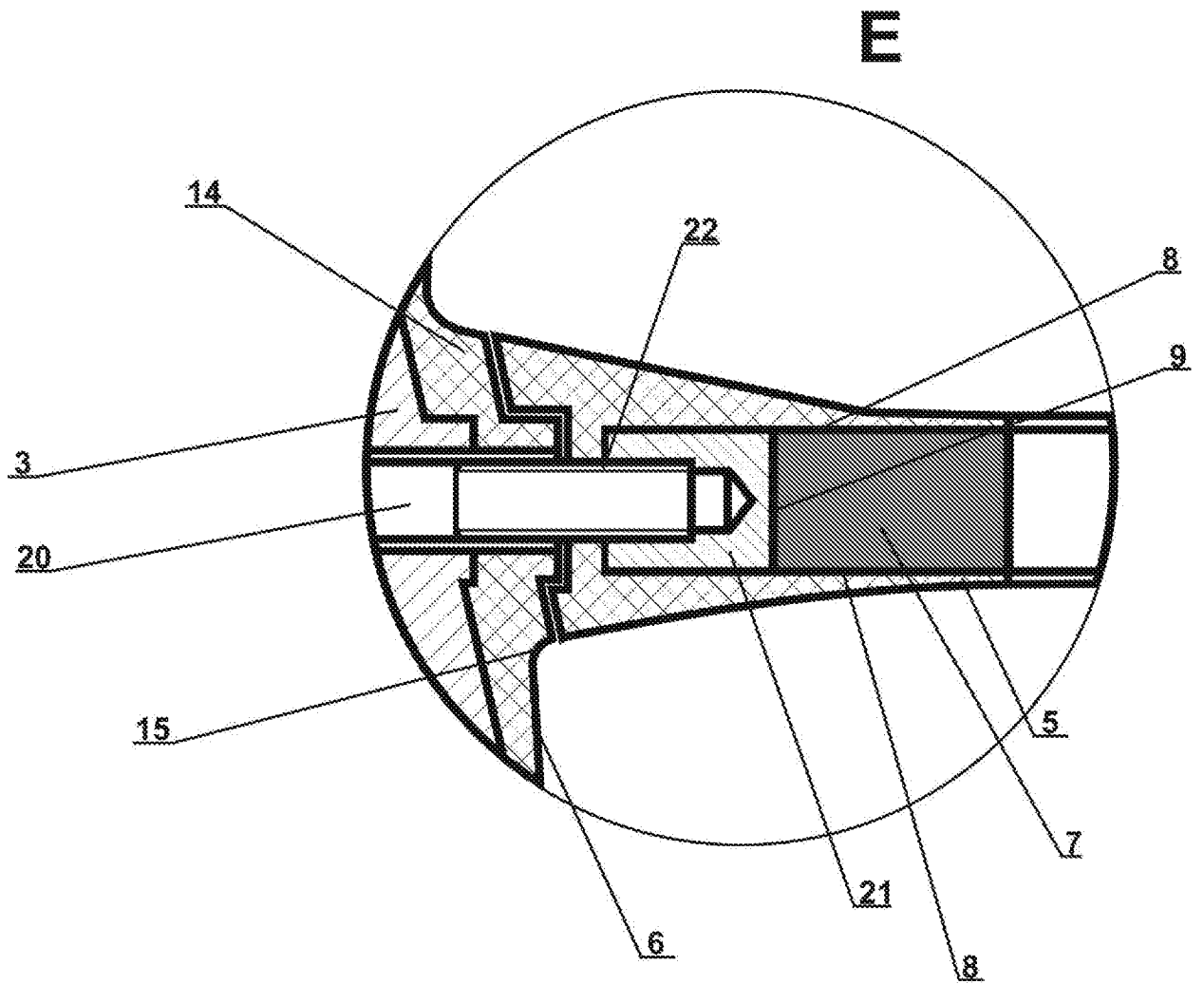
Фиг. 8.



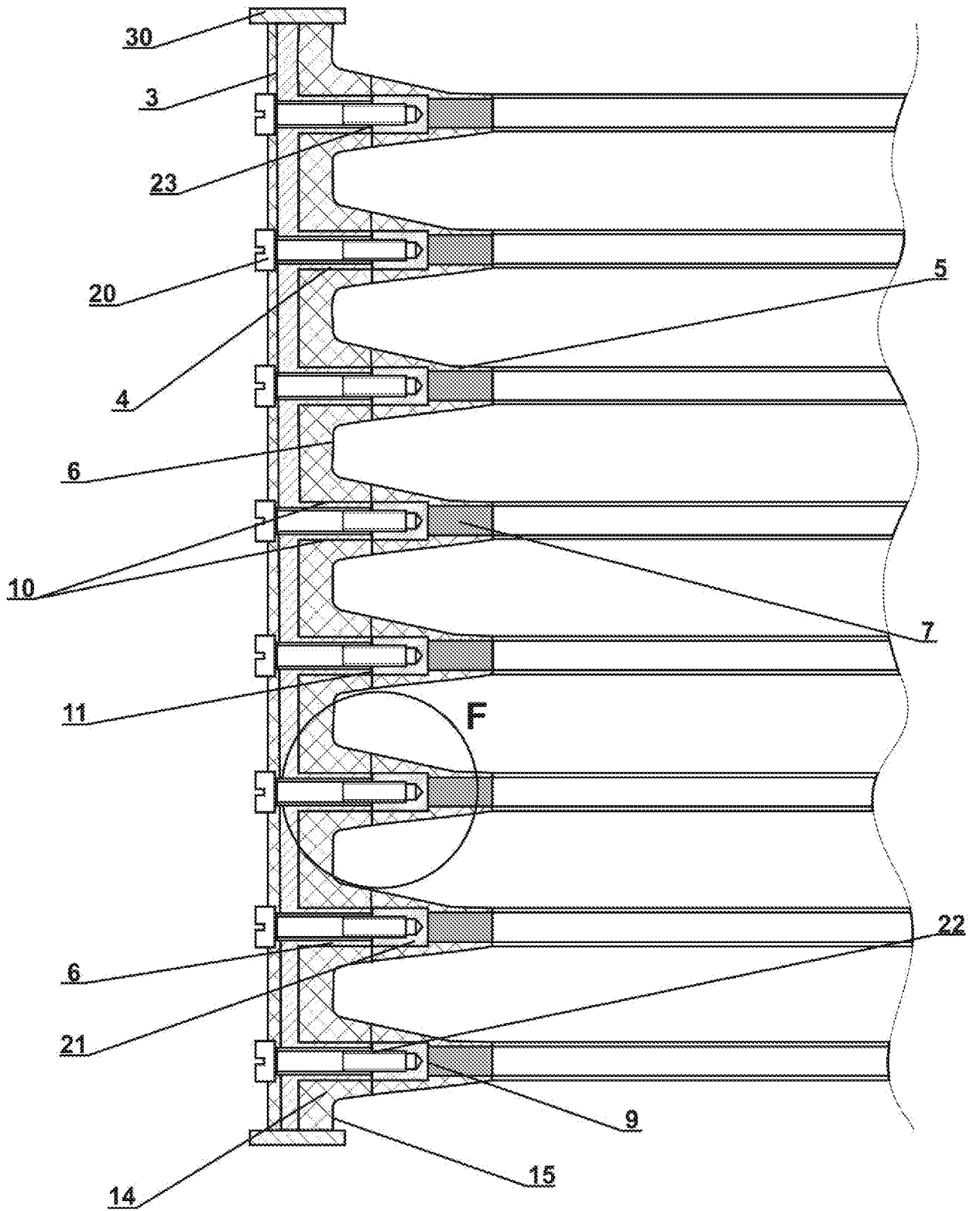
Фиг. 9.



Фиг. 10.

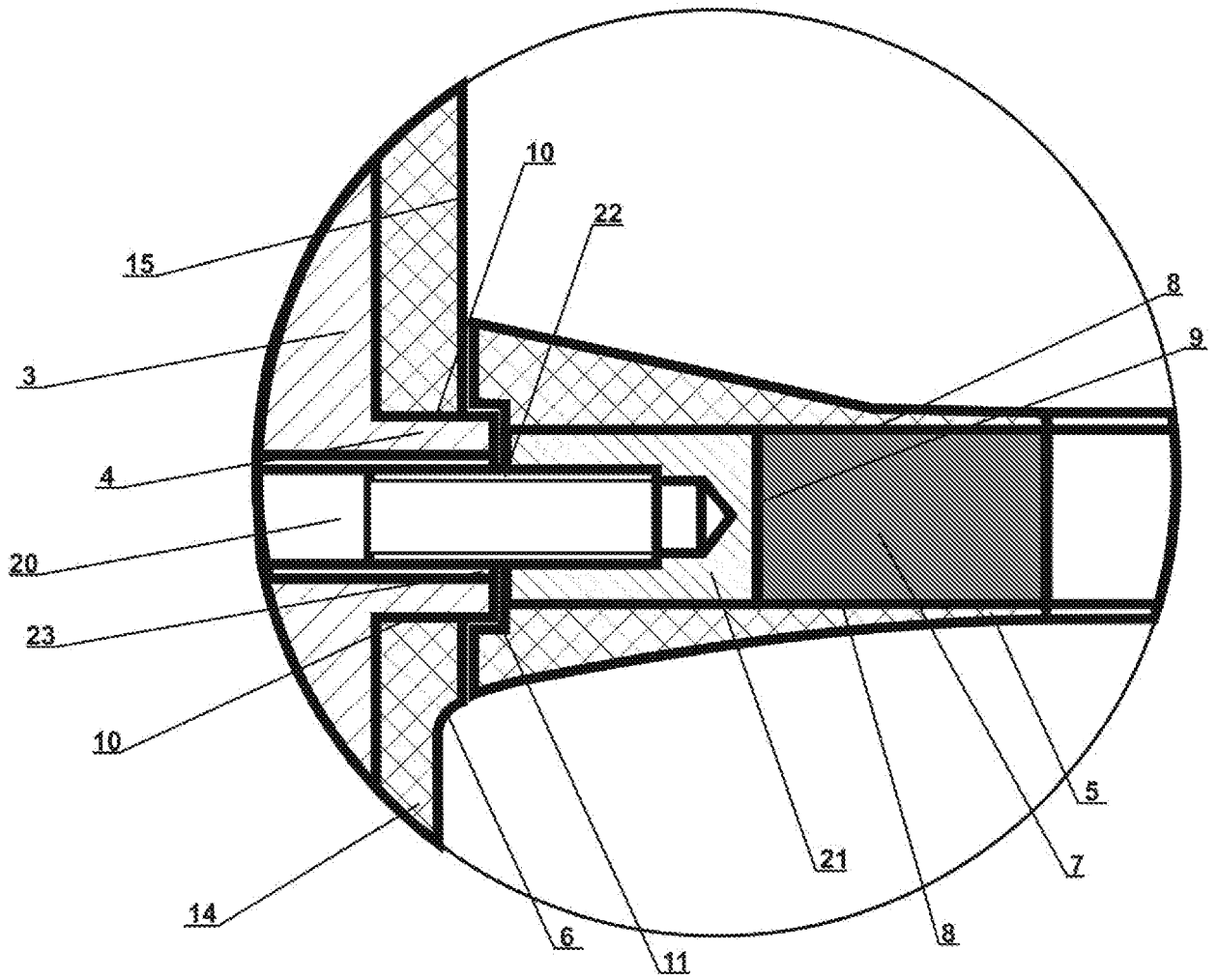


Фиг. 11.

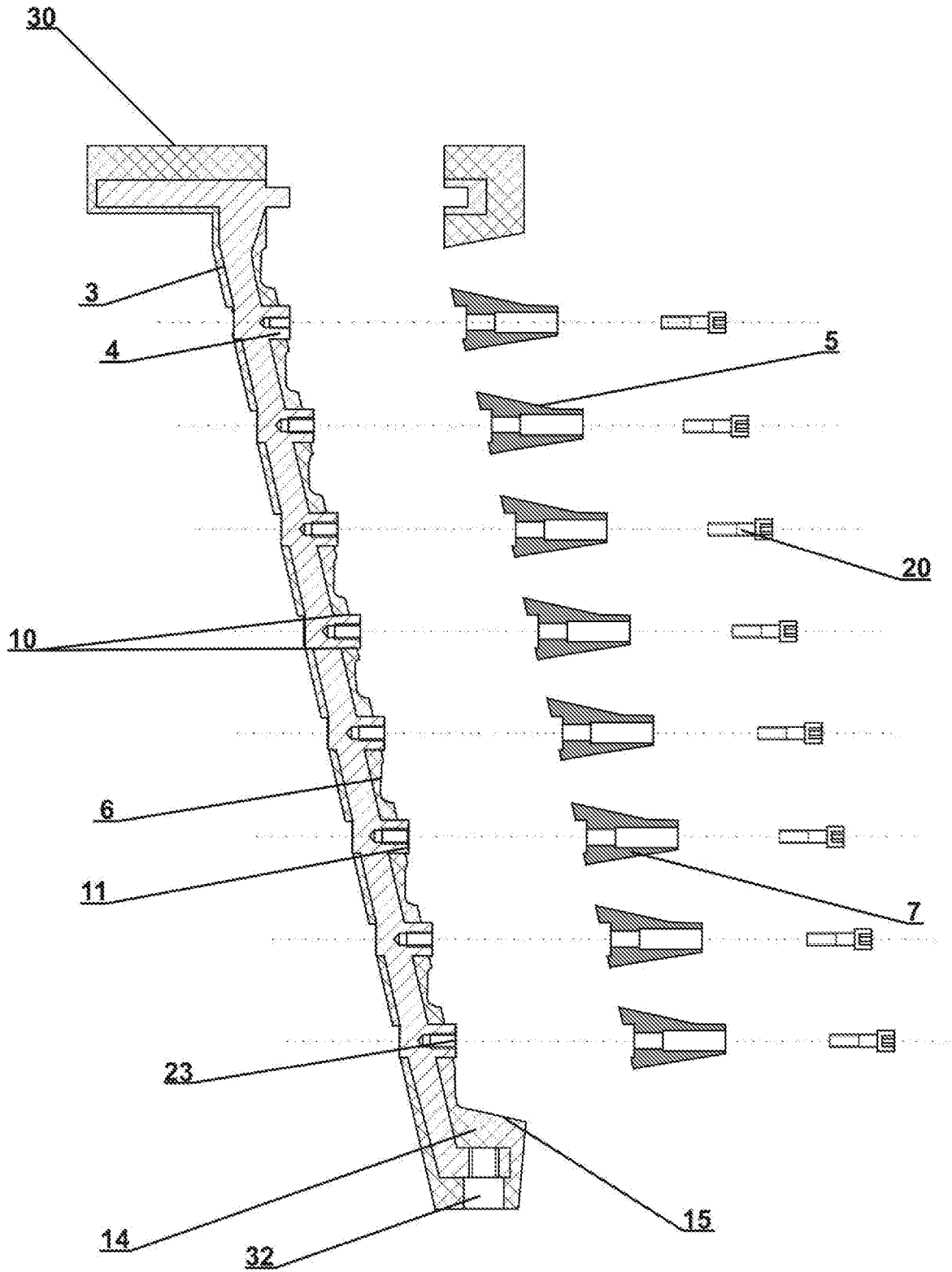


Фиг. 12.

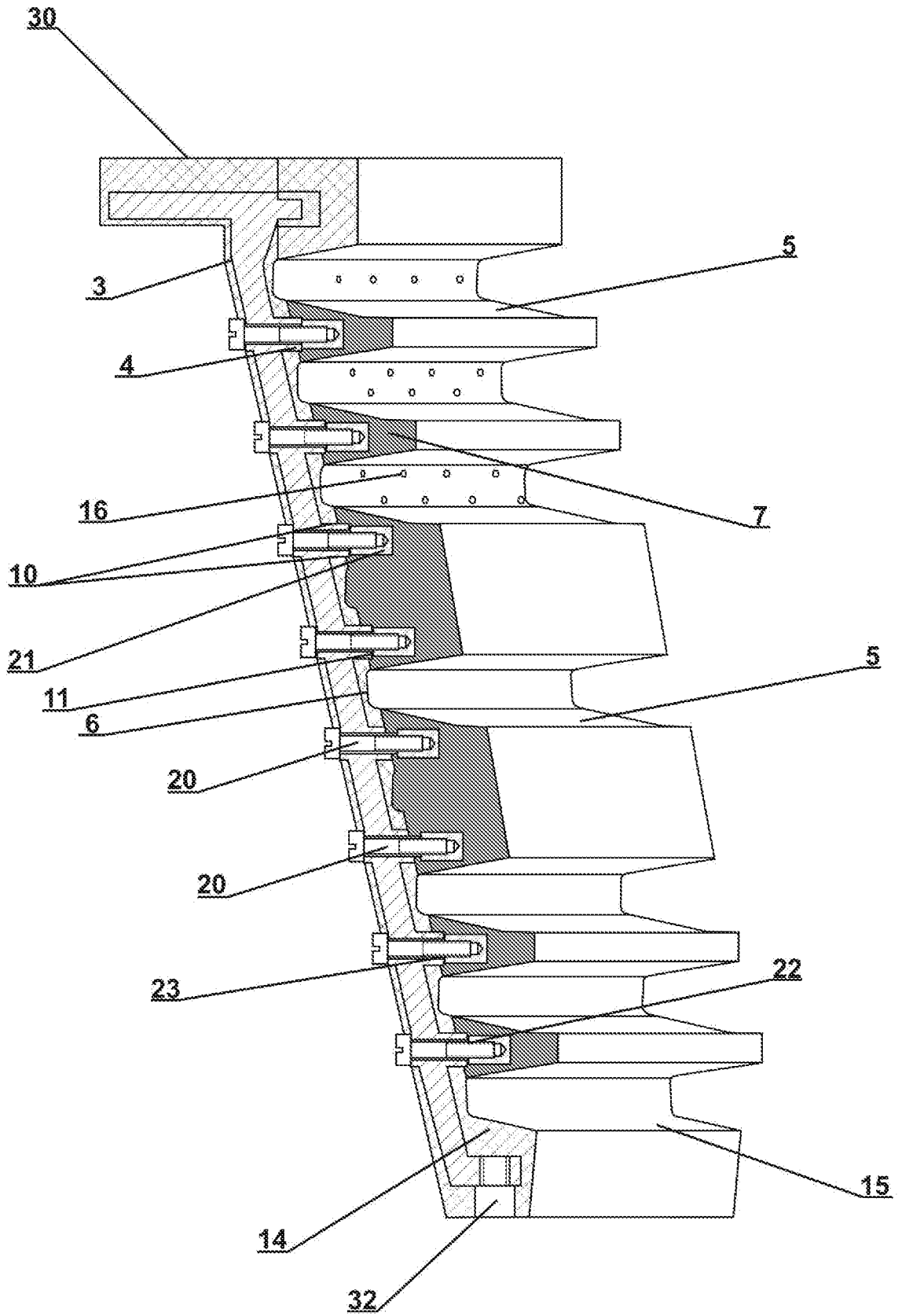
F



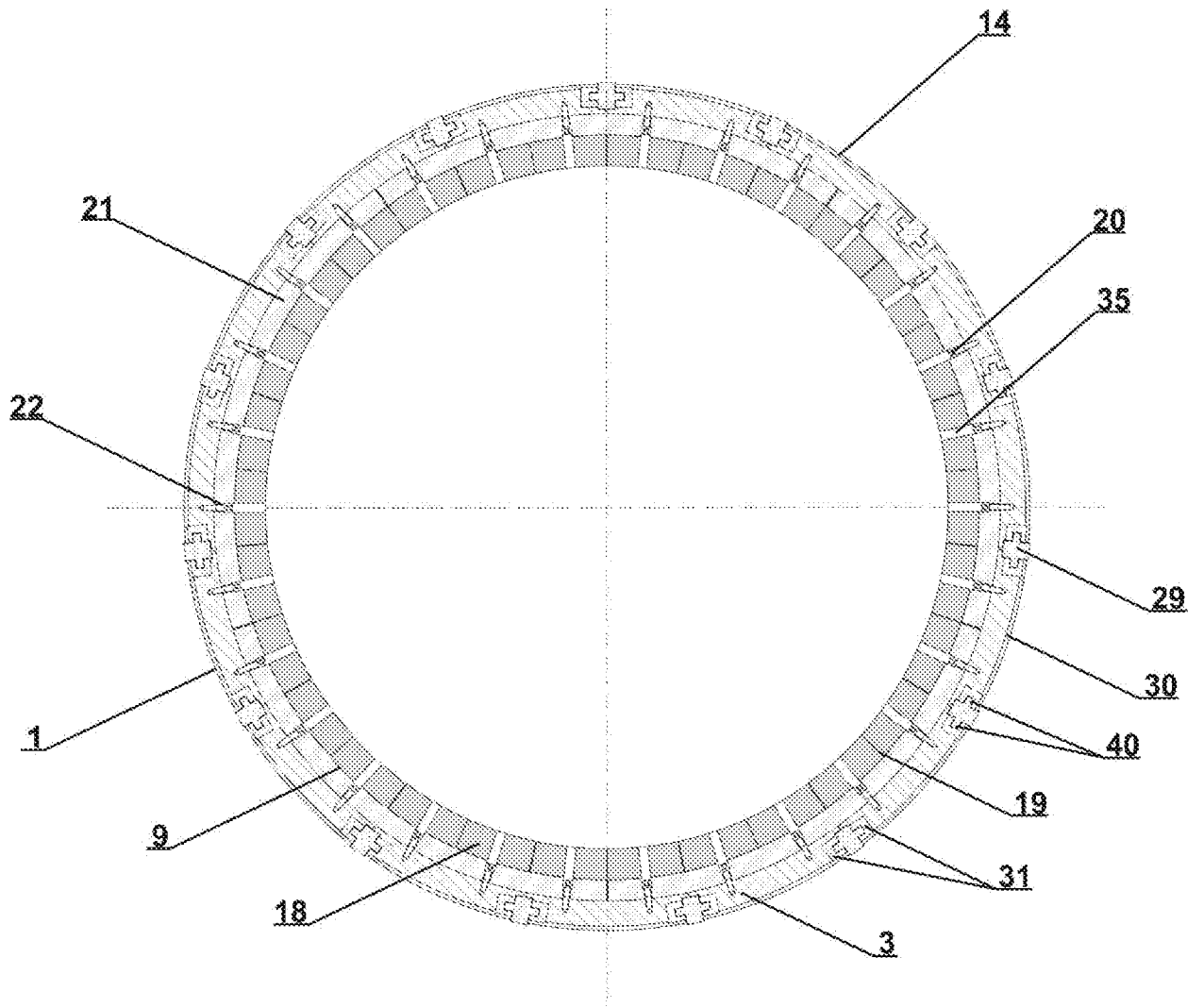
Фиг. 13.



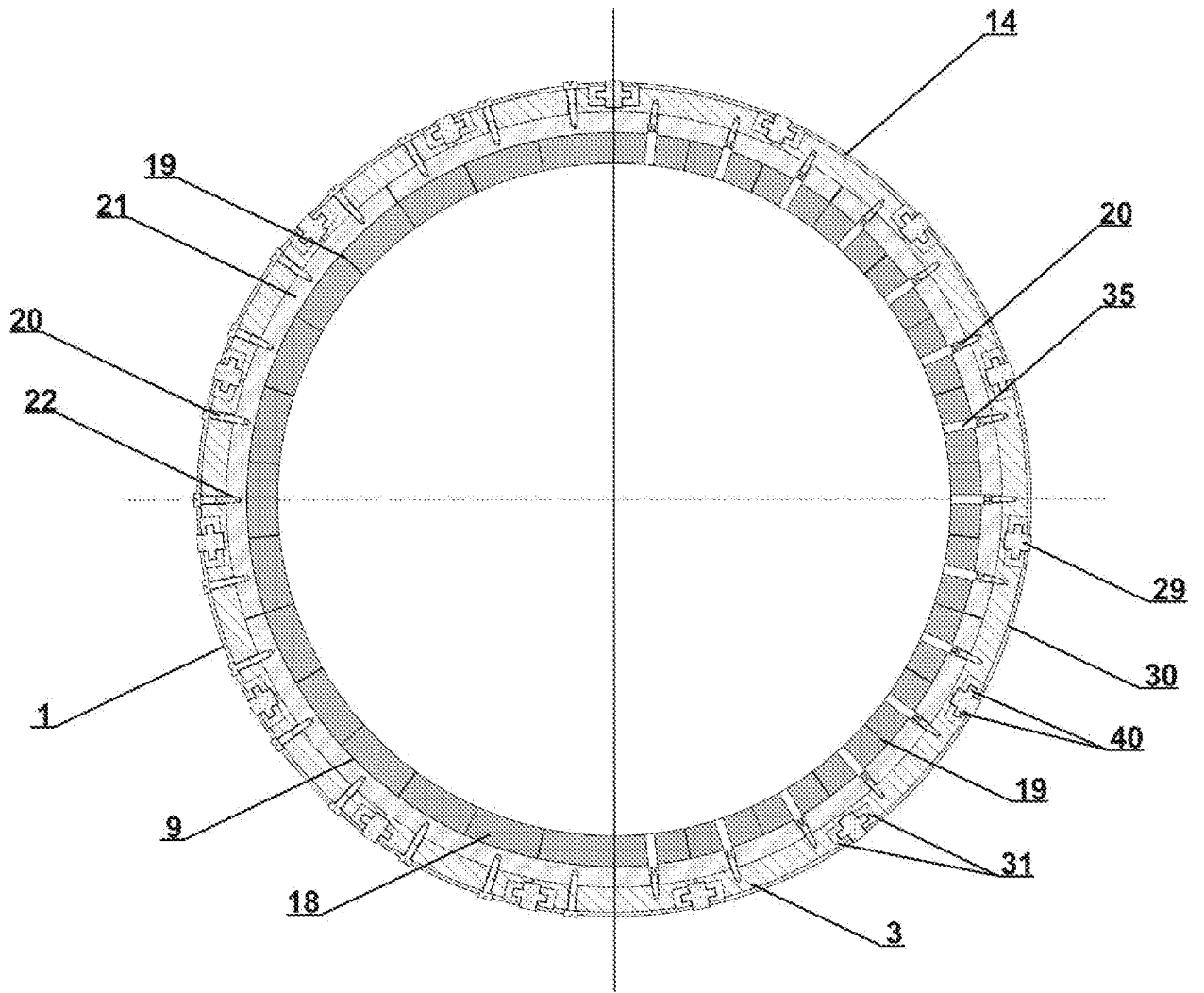
Фиг. 14.



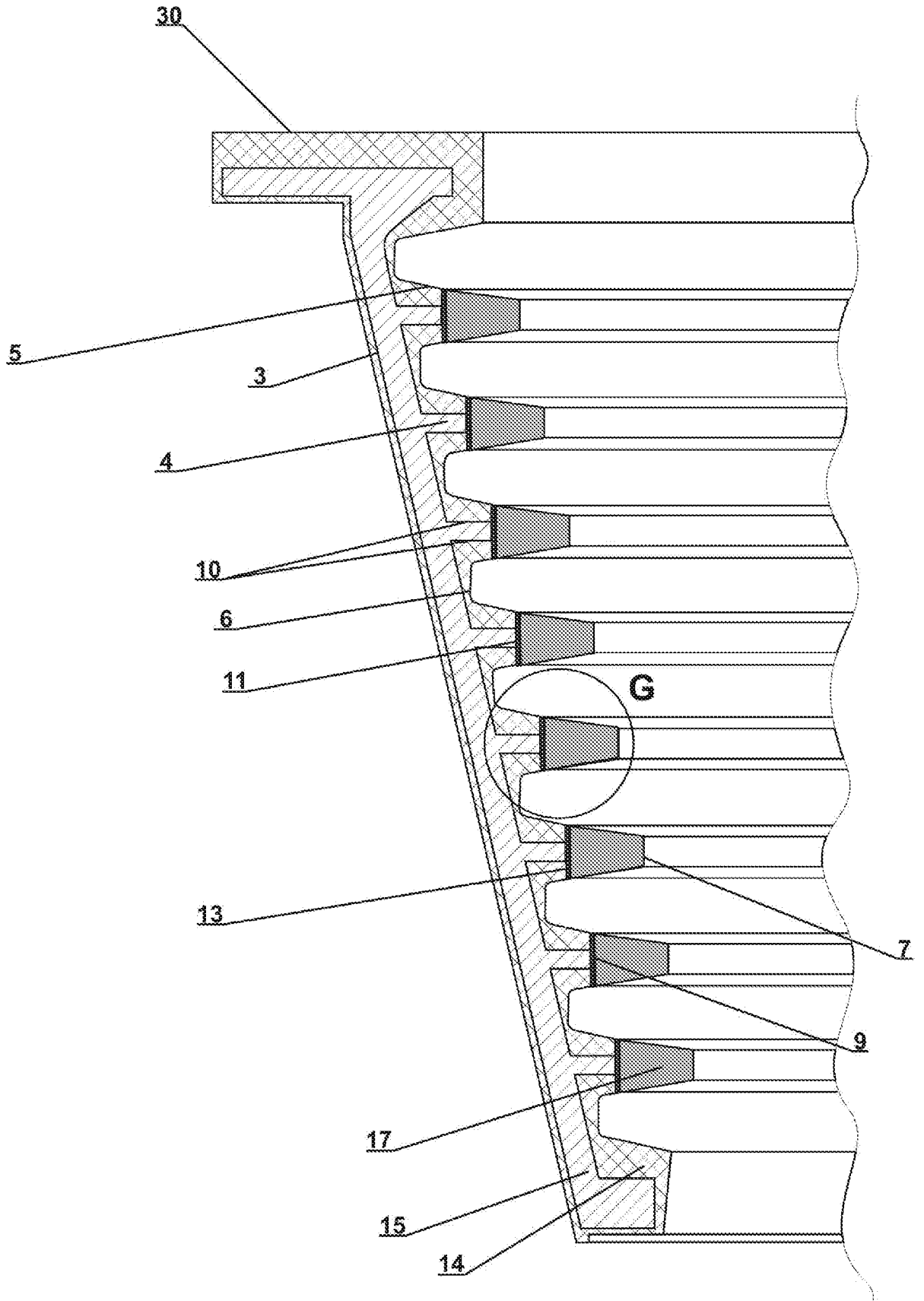
Фиг. 15.



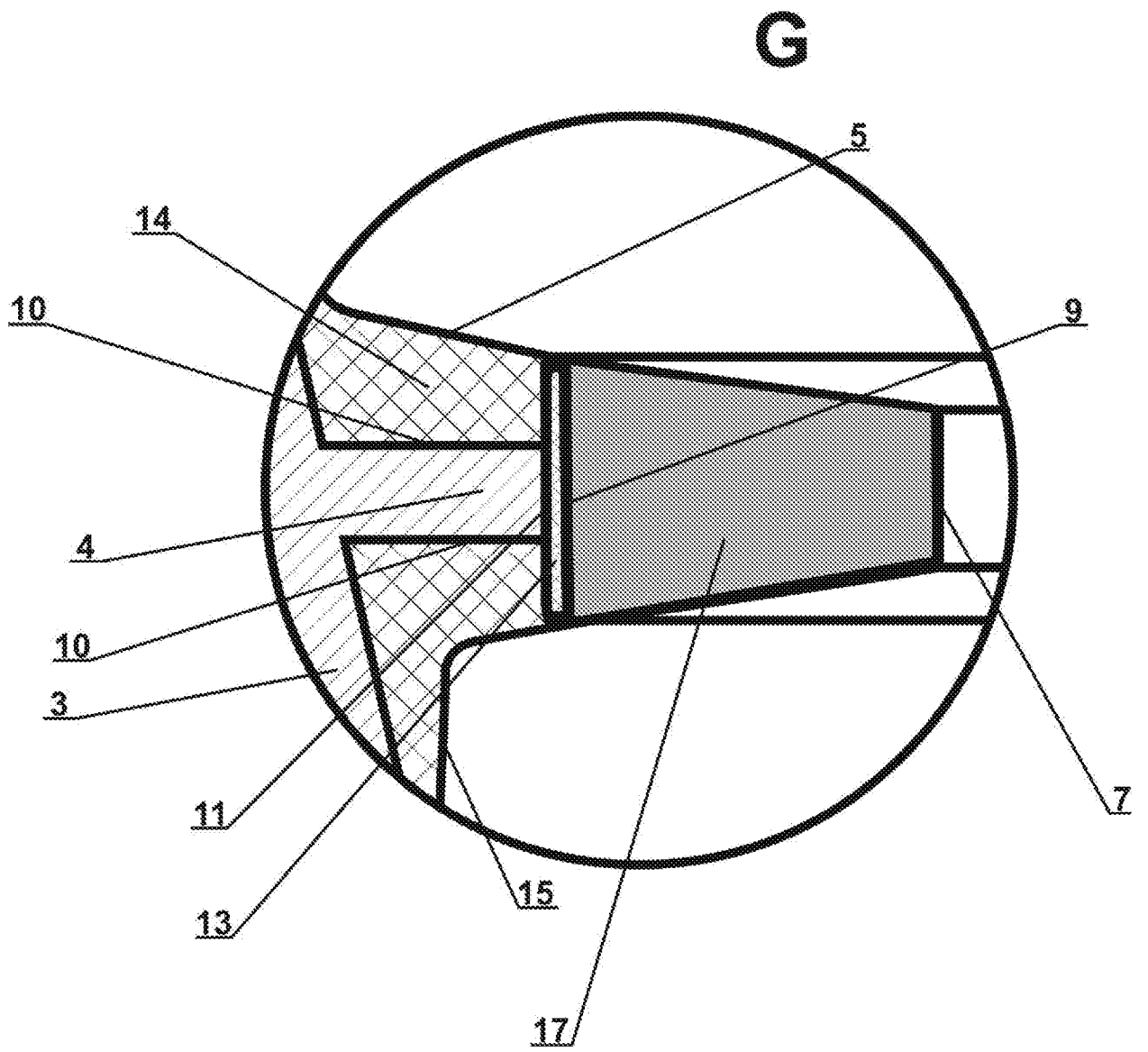
Фиг. 16.



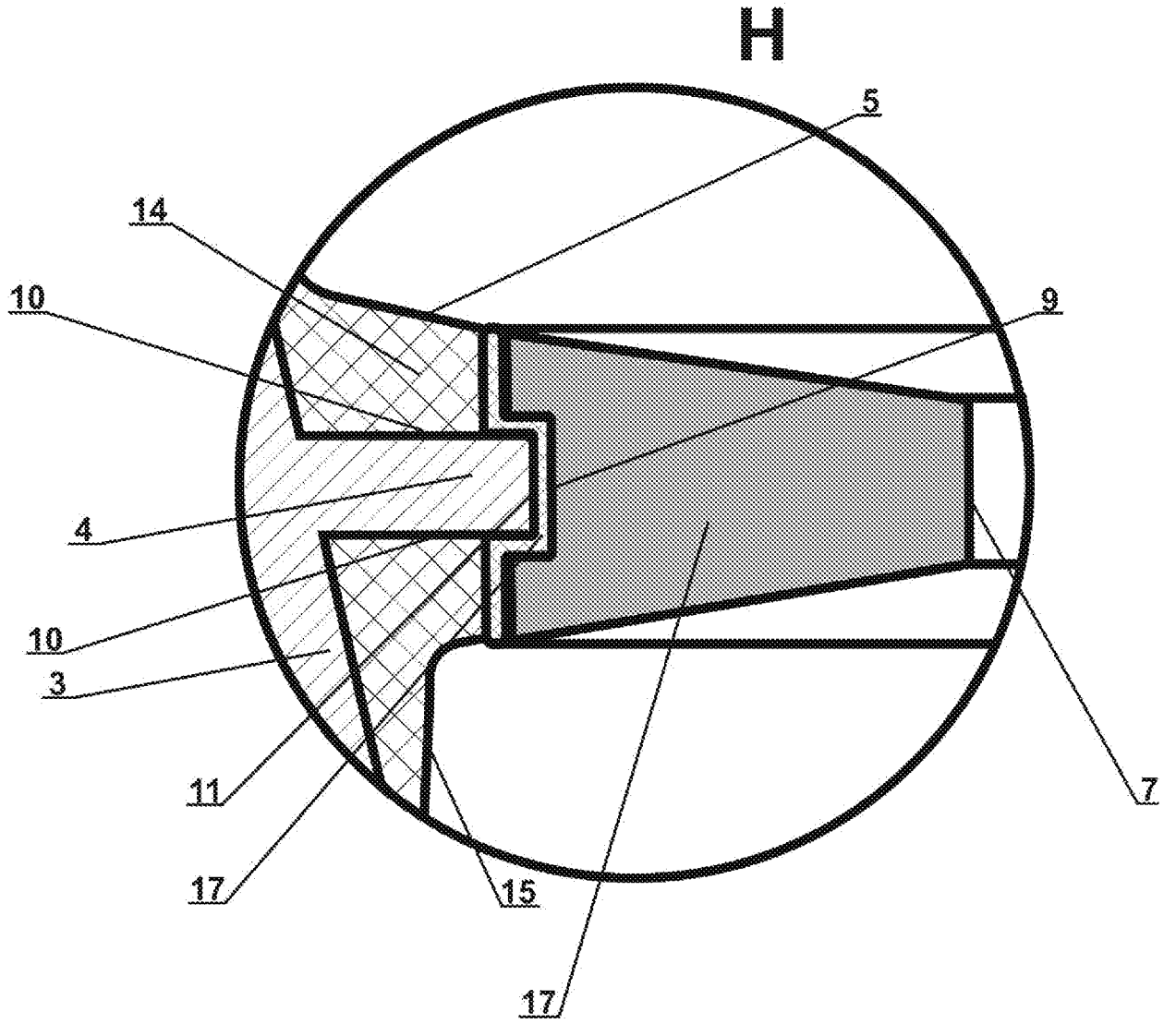
Фиг. 17.



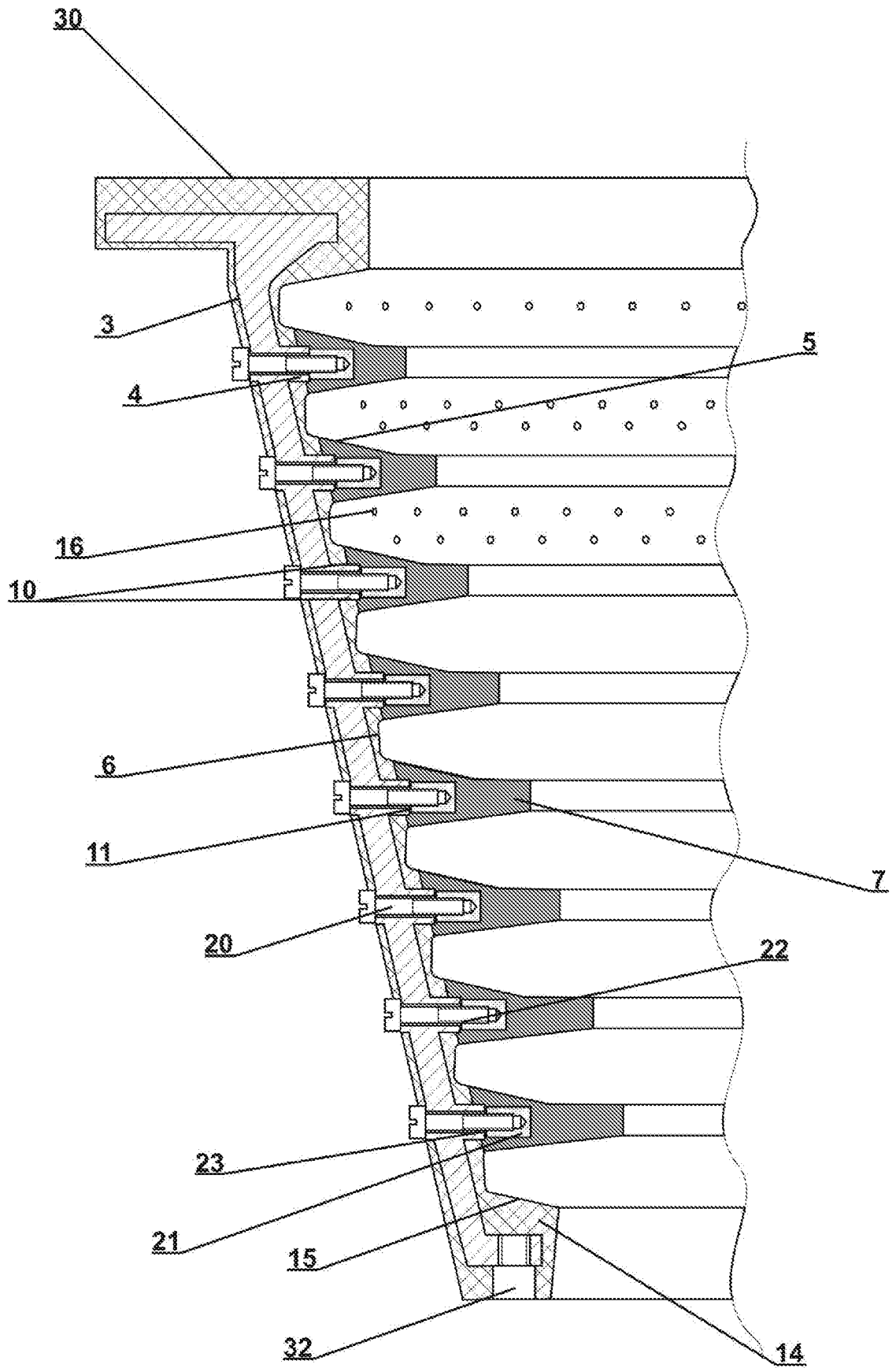
Фиг. 18.



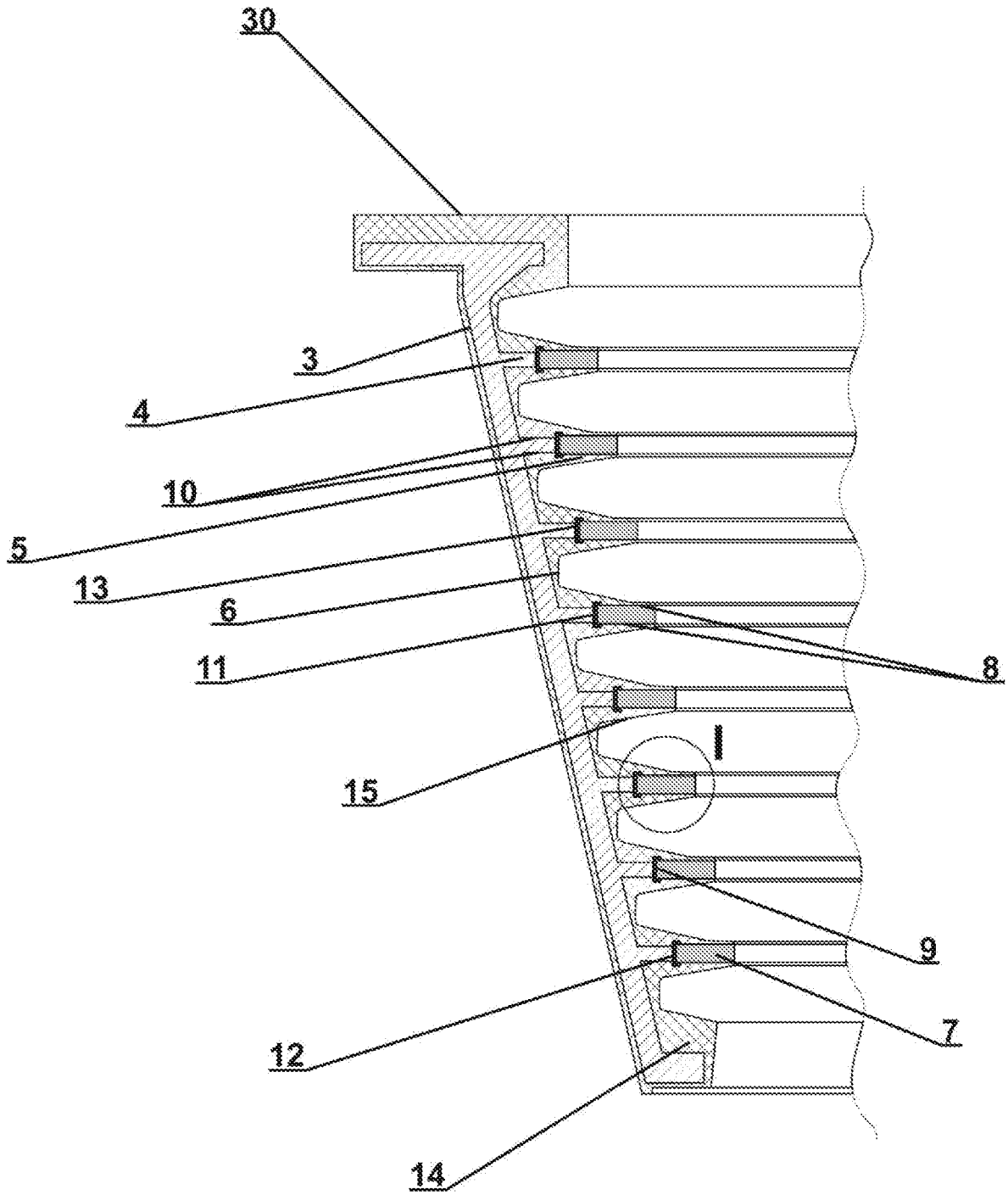
Фиг. 19.



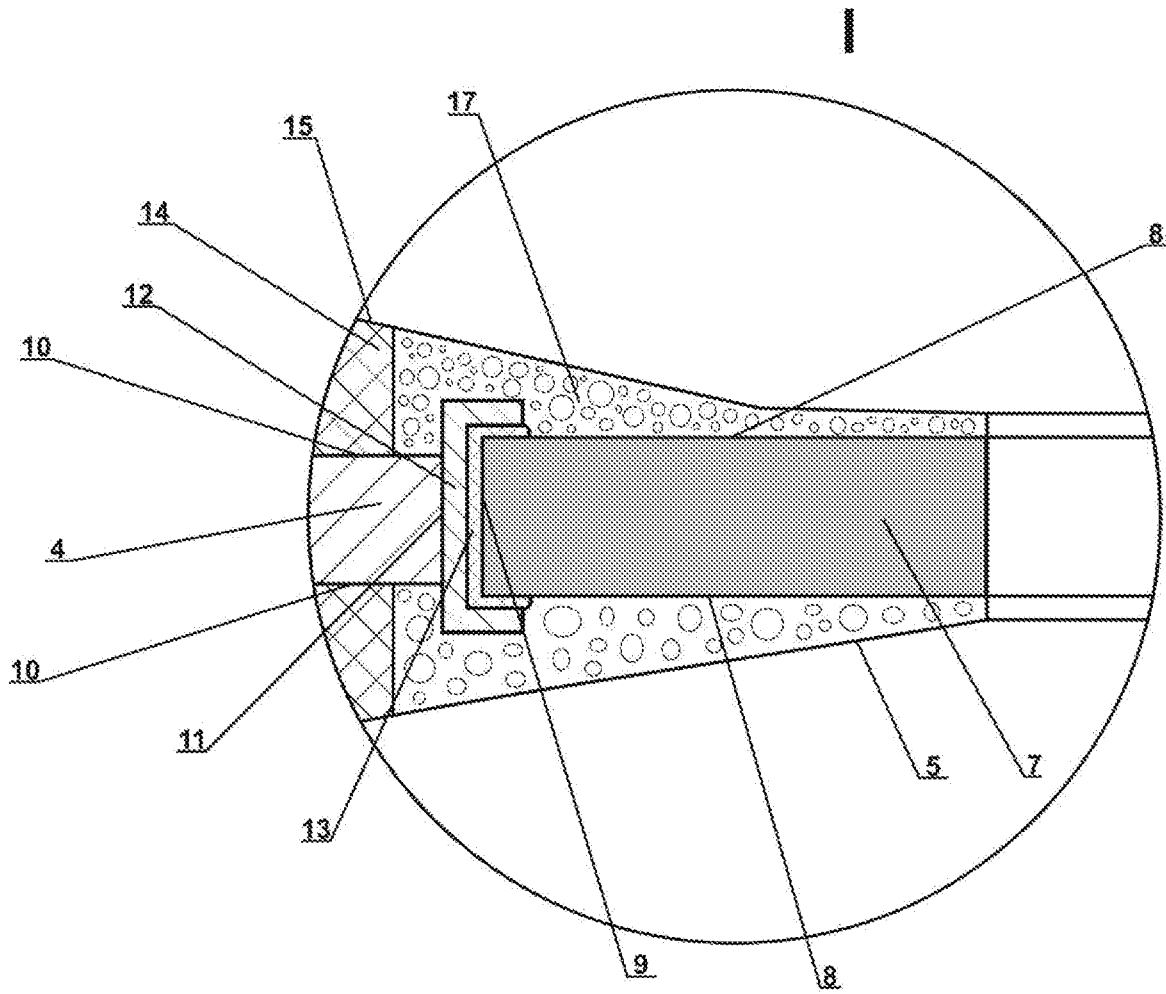
Фиг. 21.



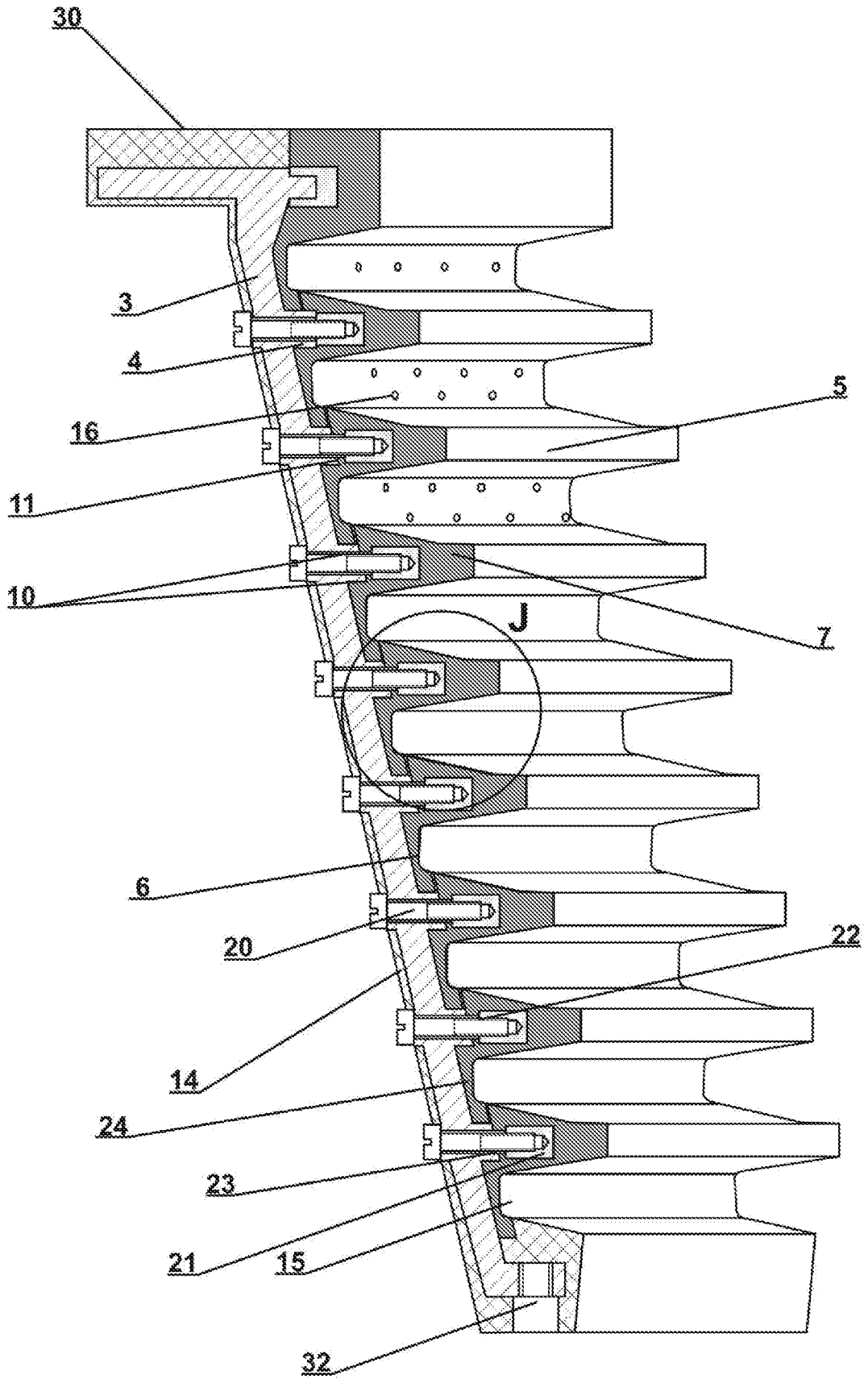
Фиг. 22.



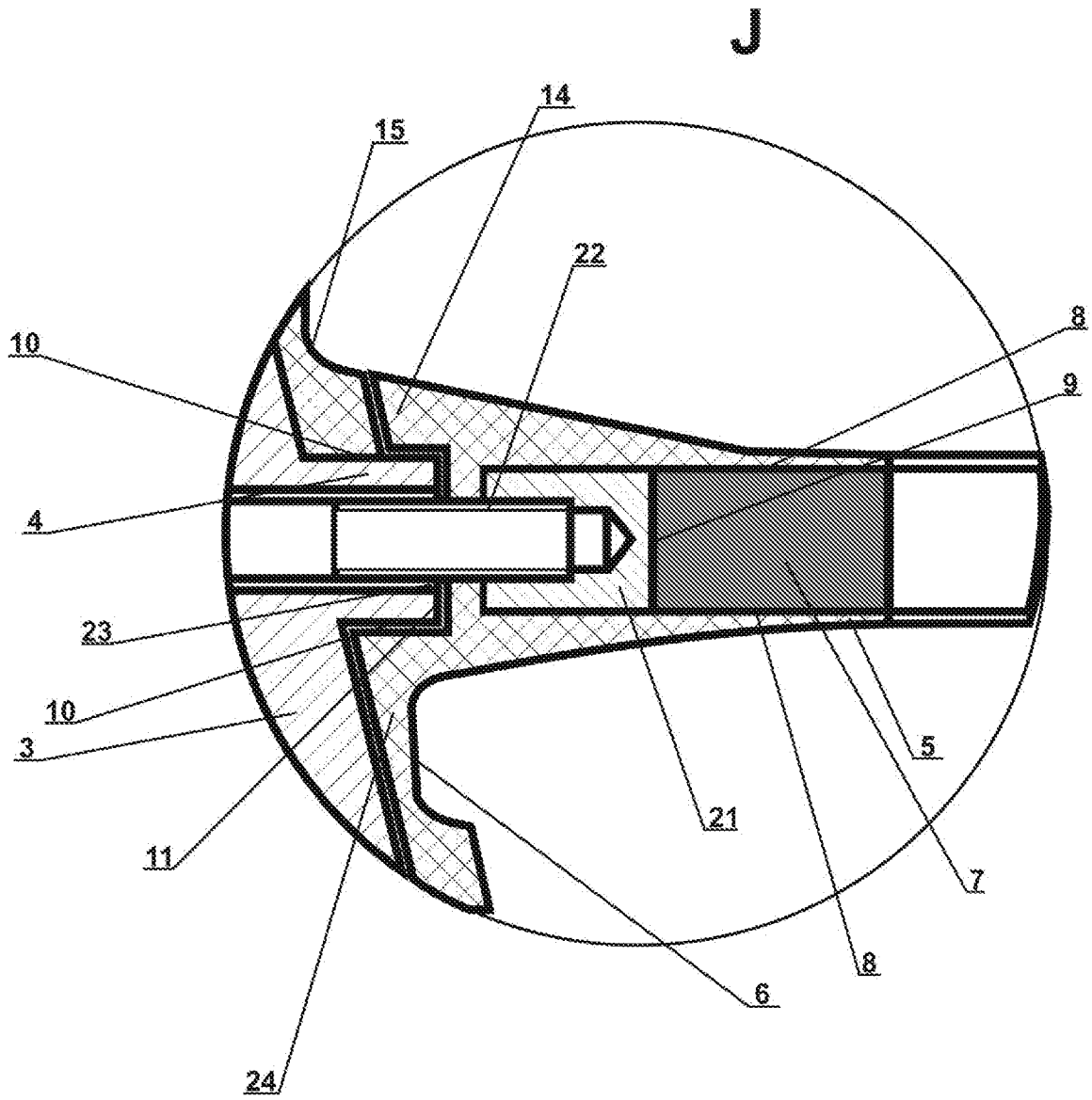
Фиг. 23.



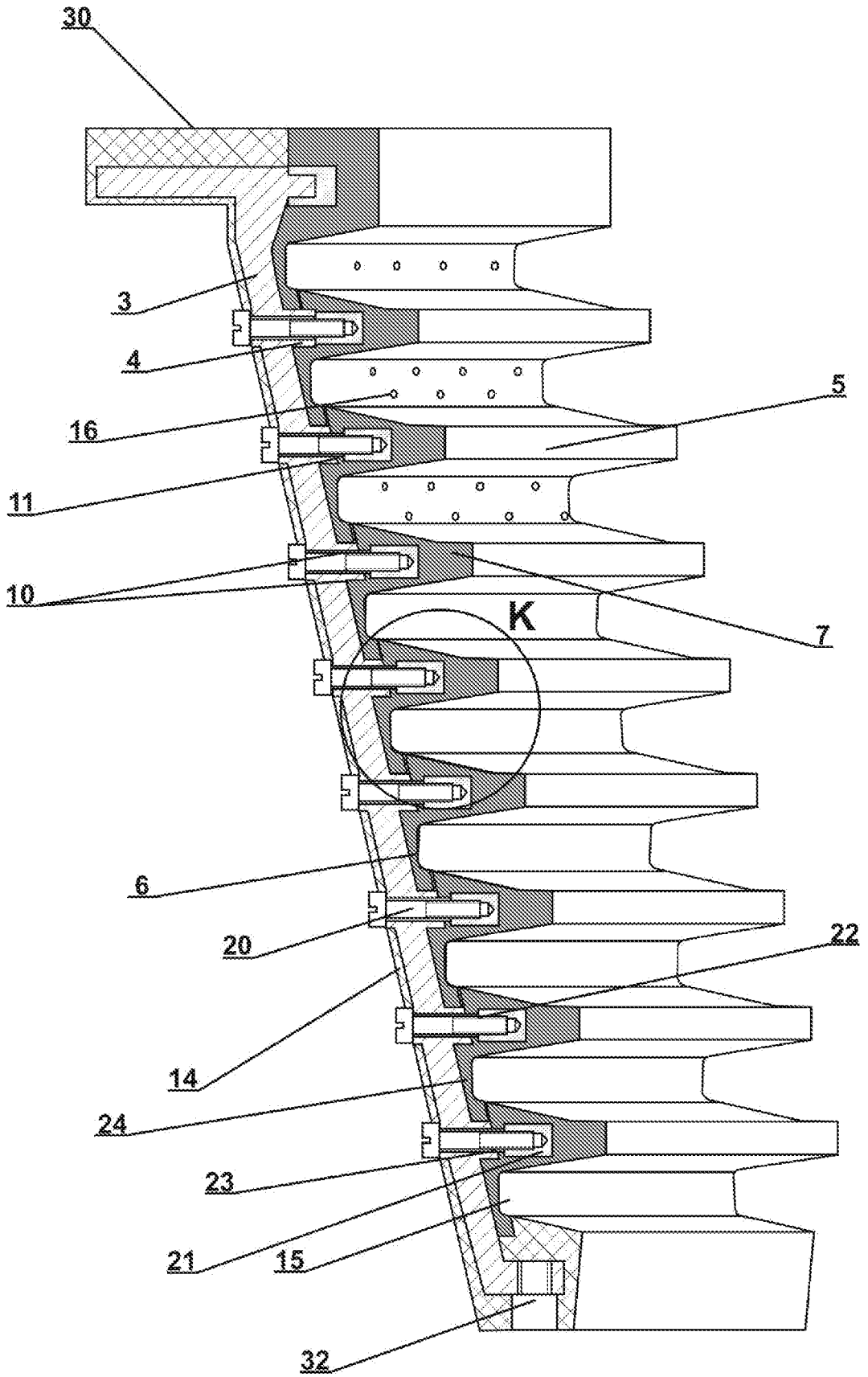
Фиг. 24.



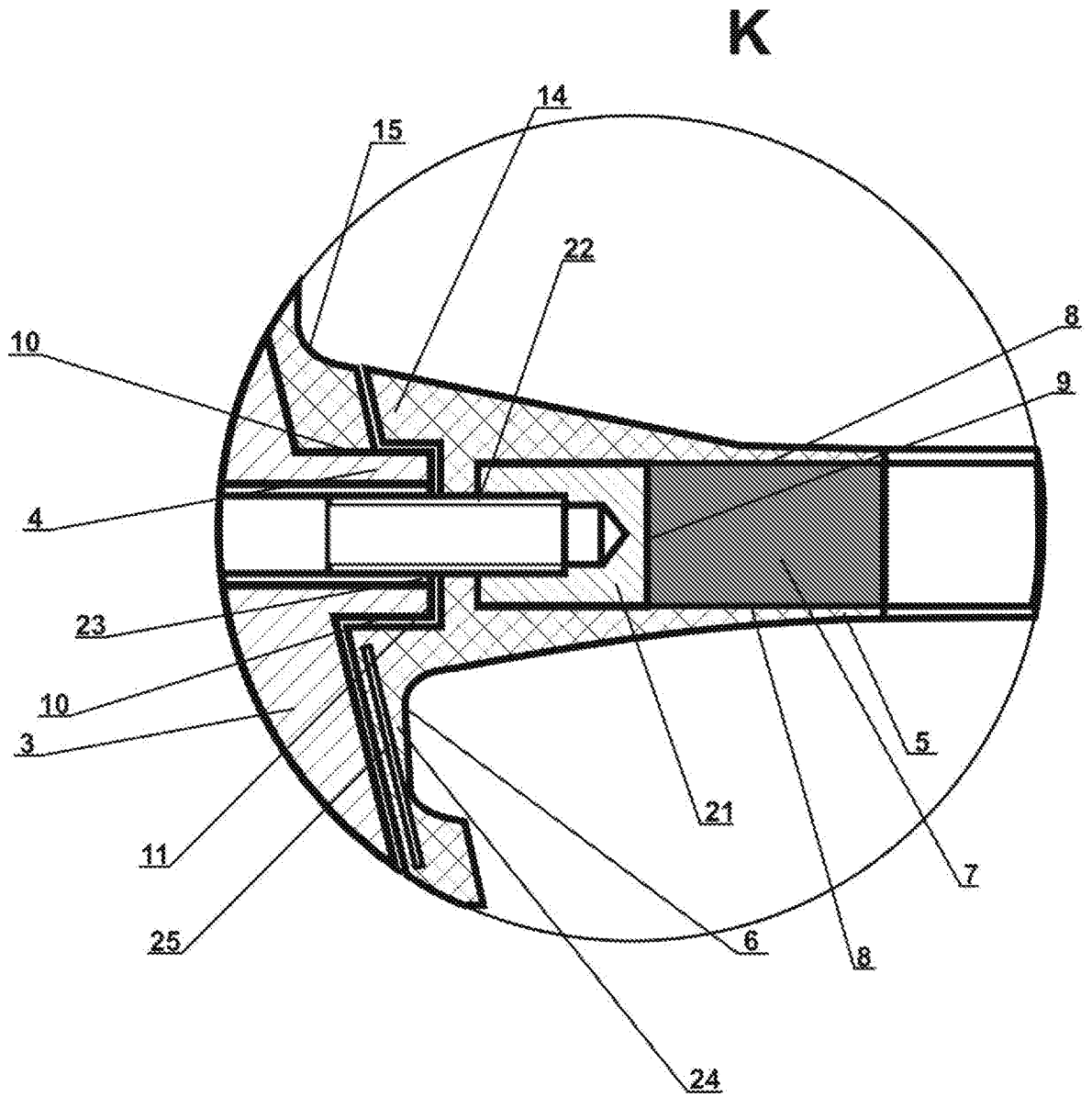
Фиг. 25.



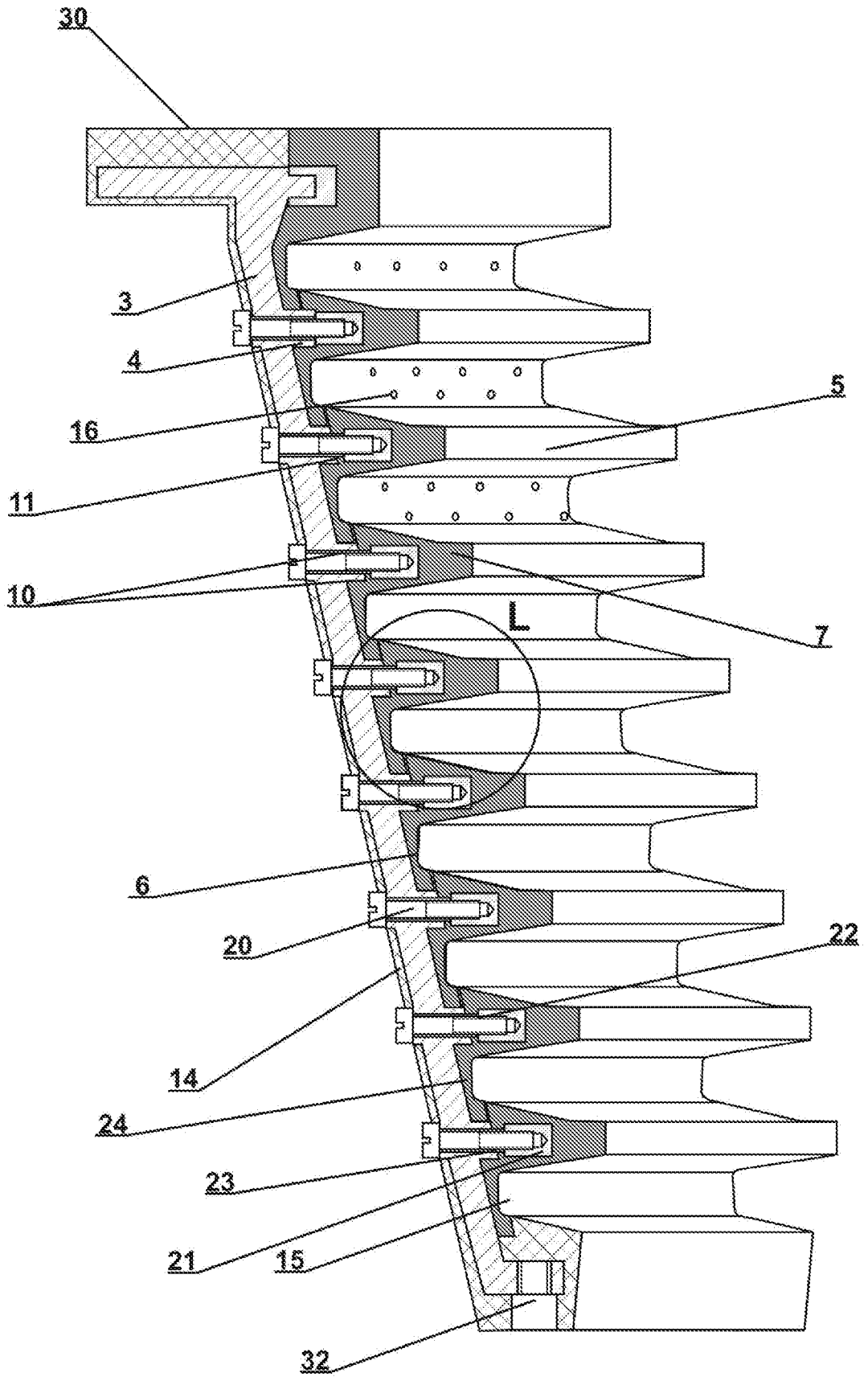
Фиг. 26.



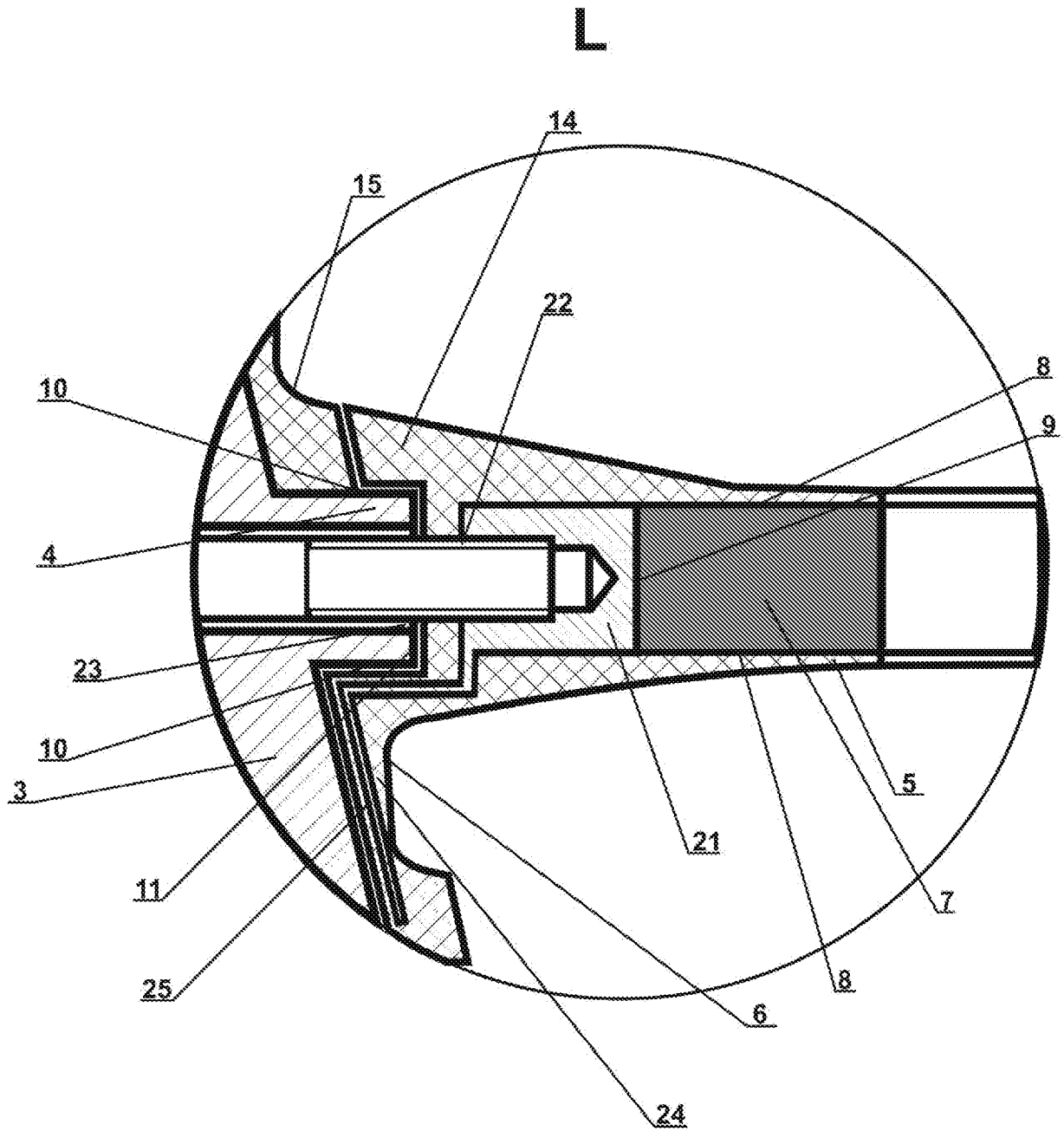
Фиг. 27.



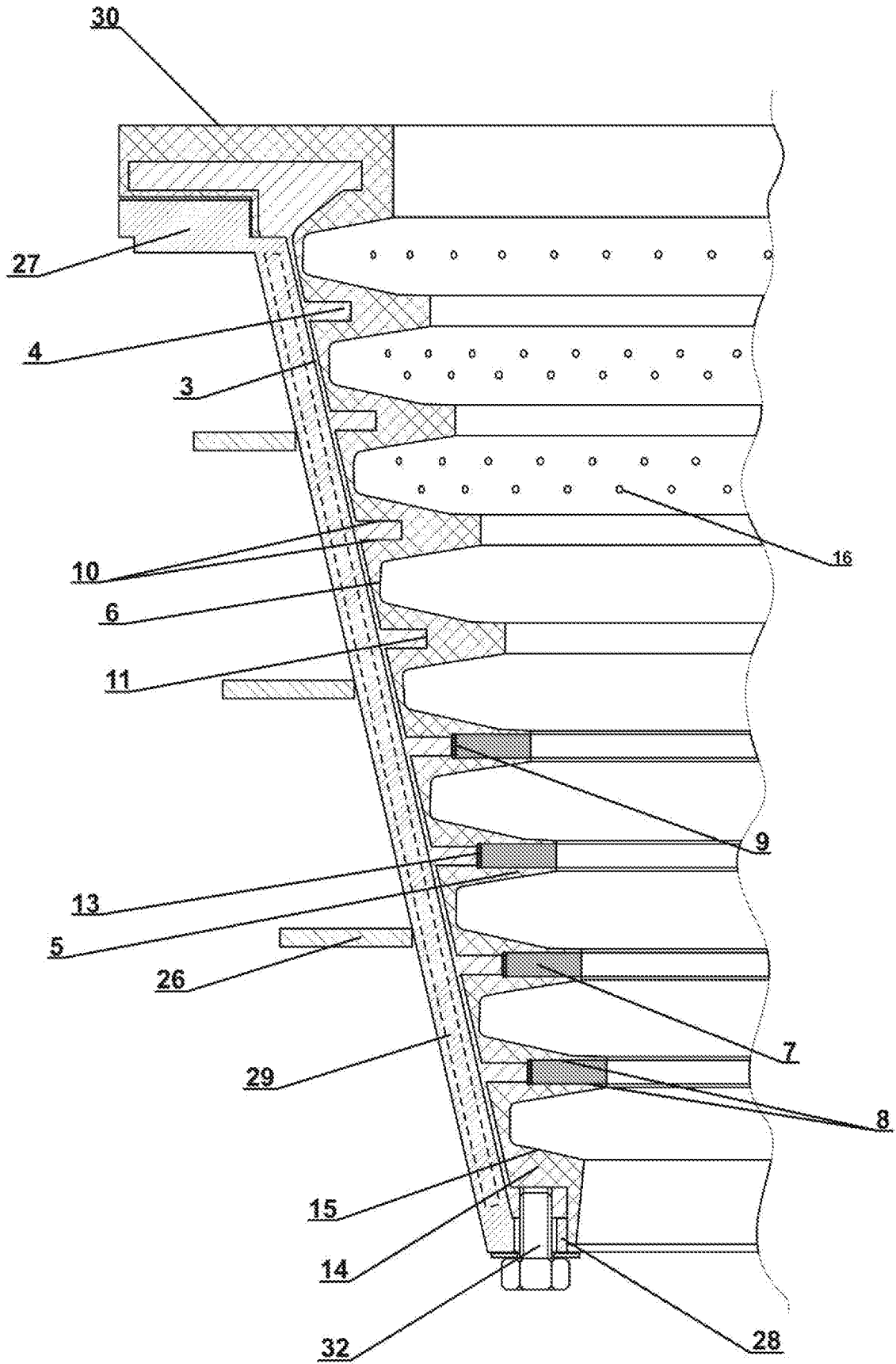
Фиг. 28.



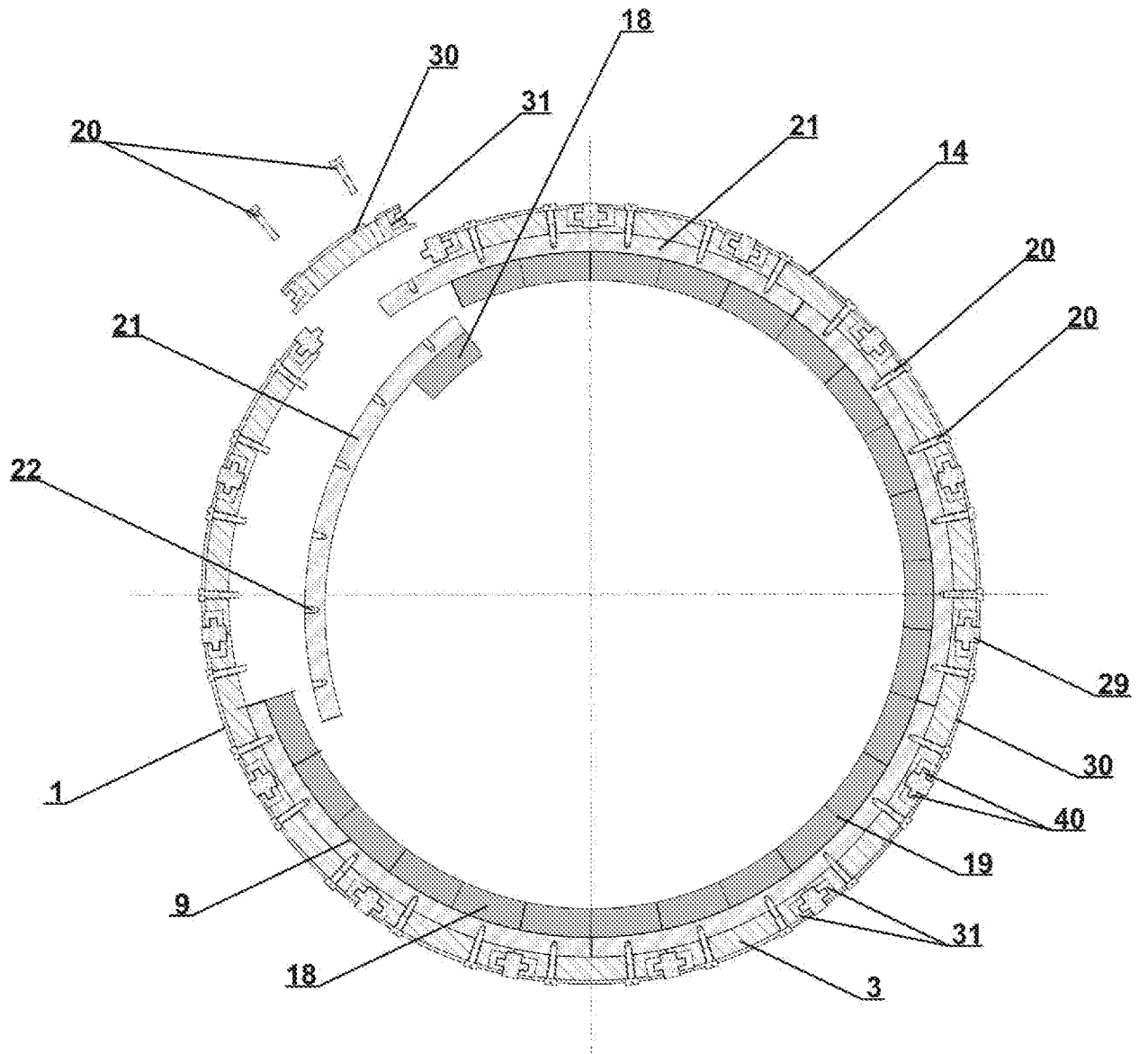
Фиг. 29.



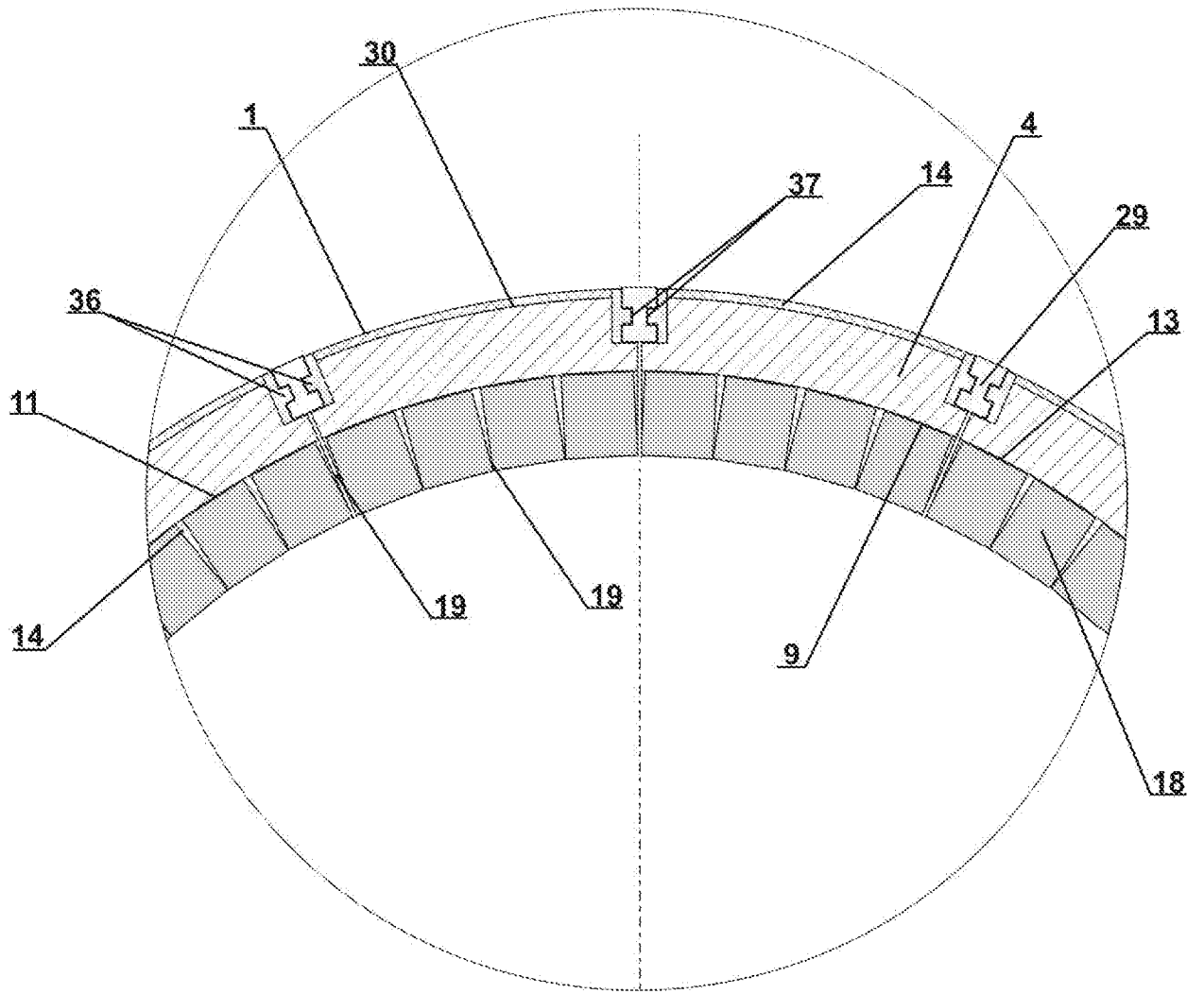
Фиг. 30.



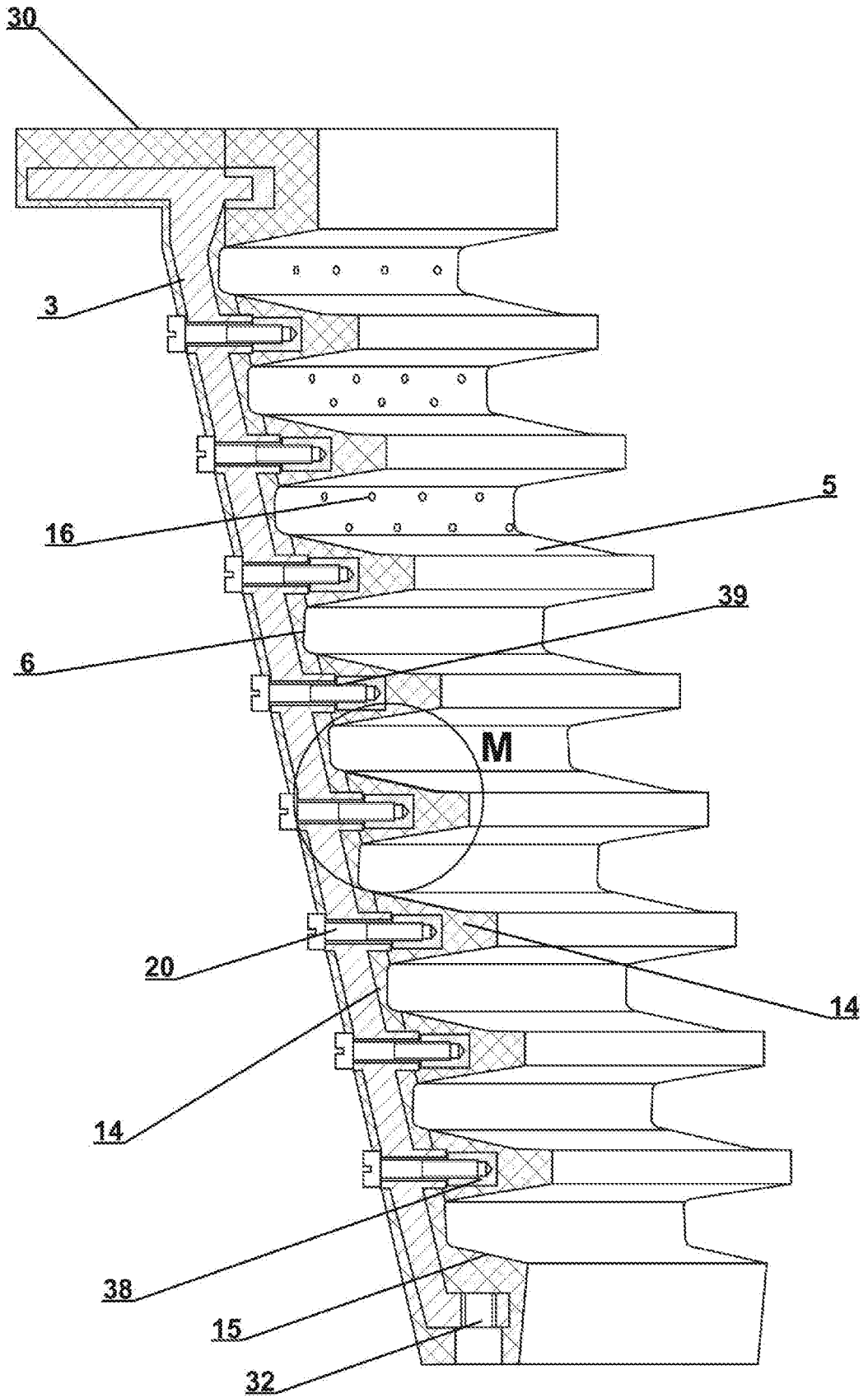
Фиг. 31.



Фиг. 32.

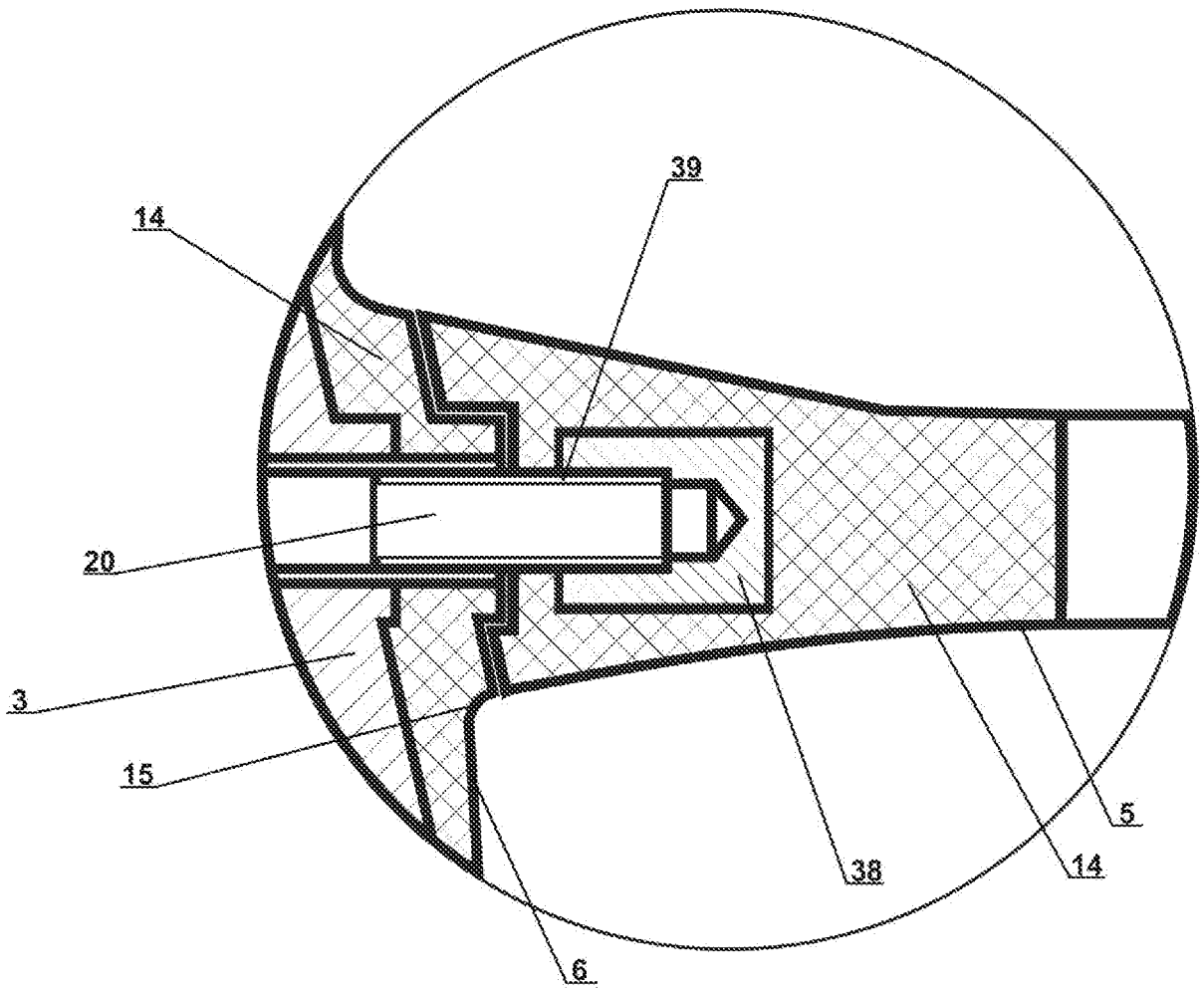


Фиг. 33.

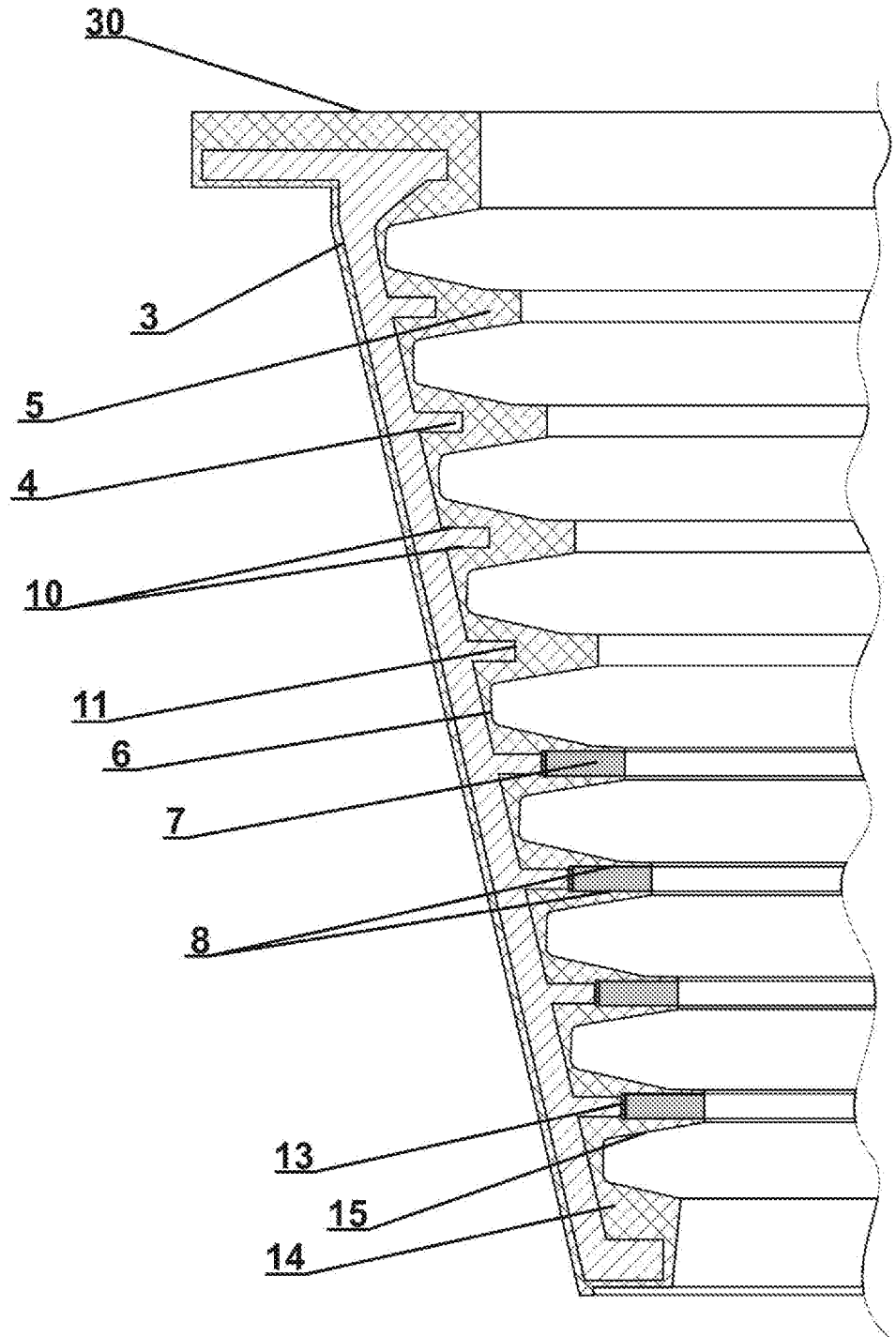


Фиг. 34.

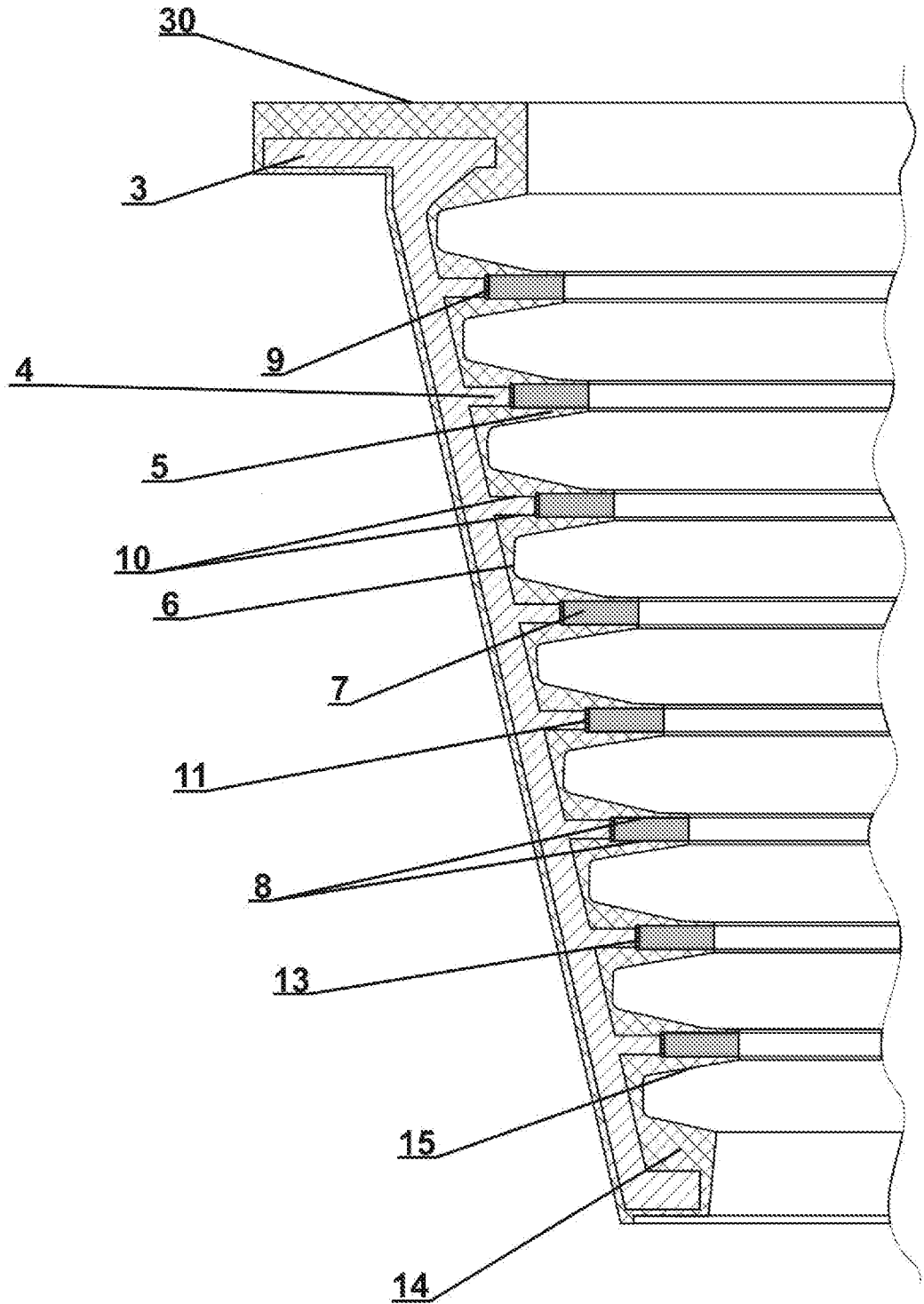
M



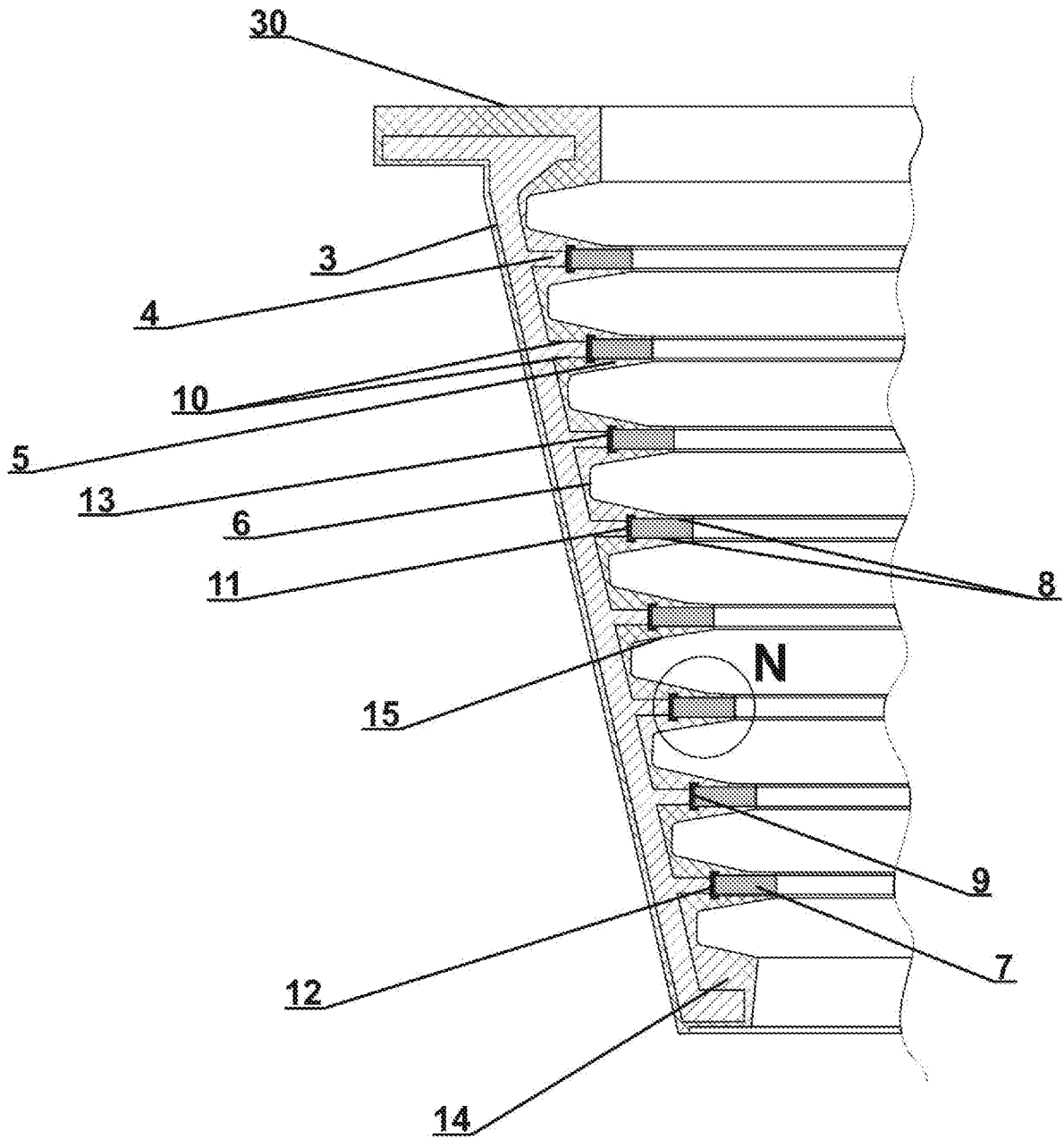
Фиг. 35.



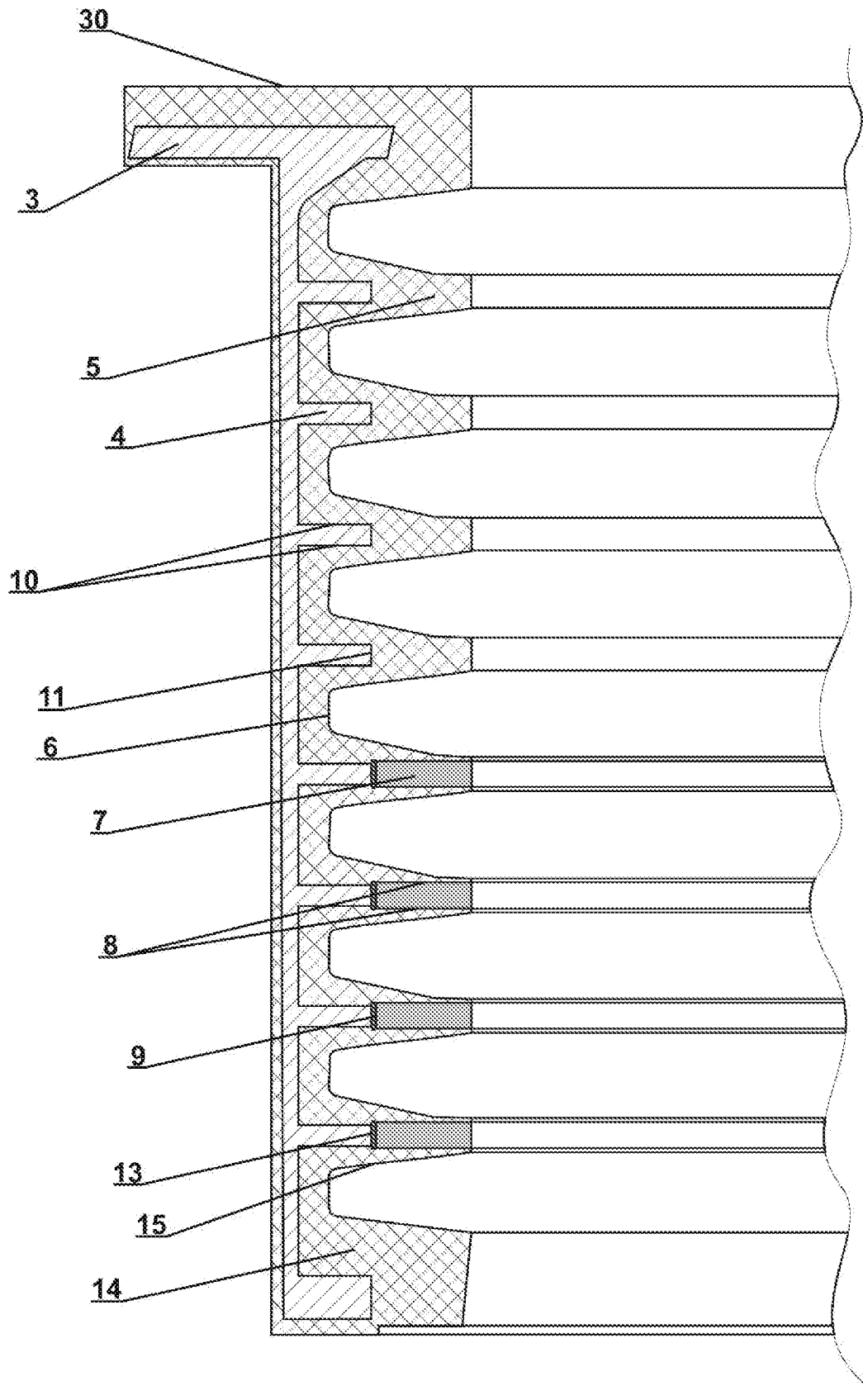
Фиг. 36.



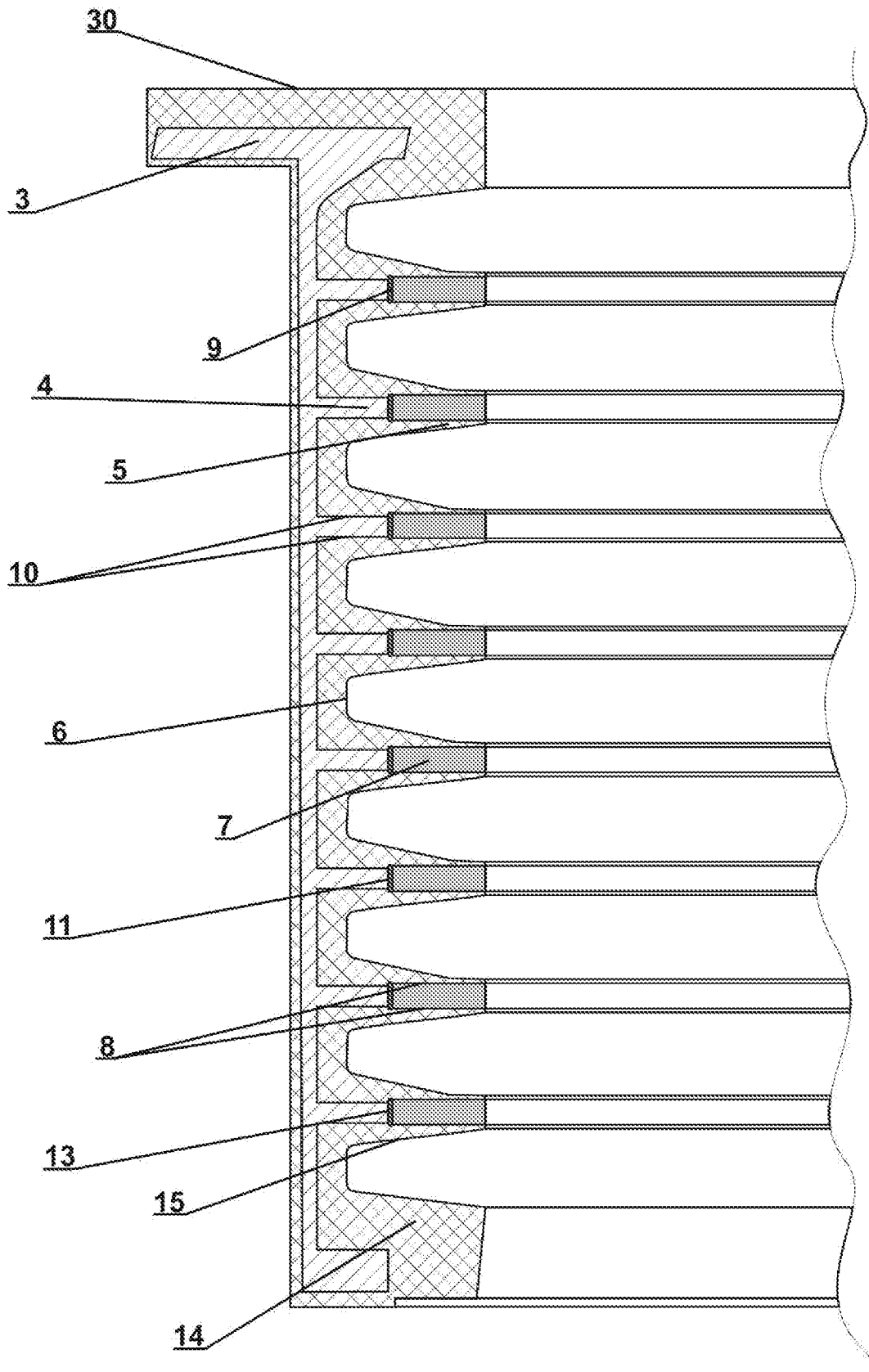
Фиг. 37.



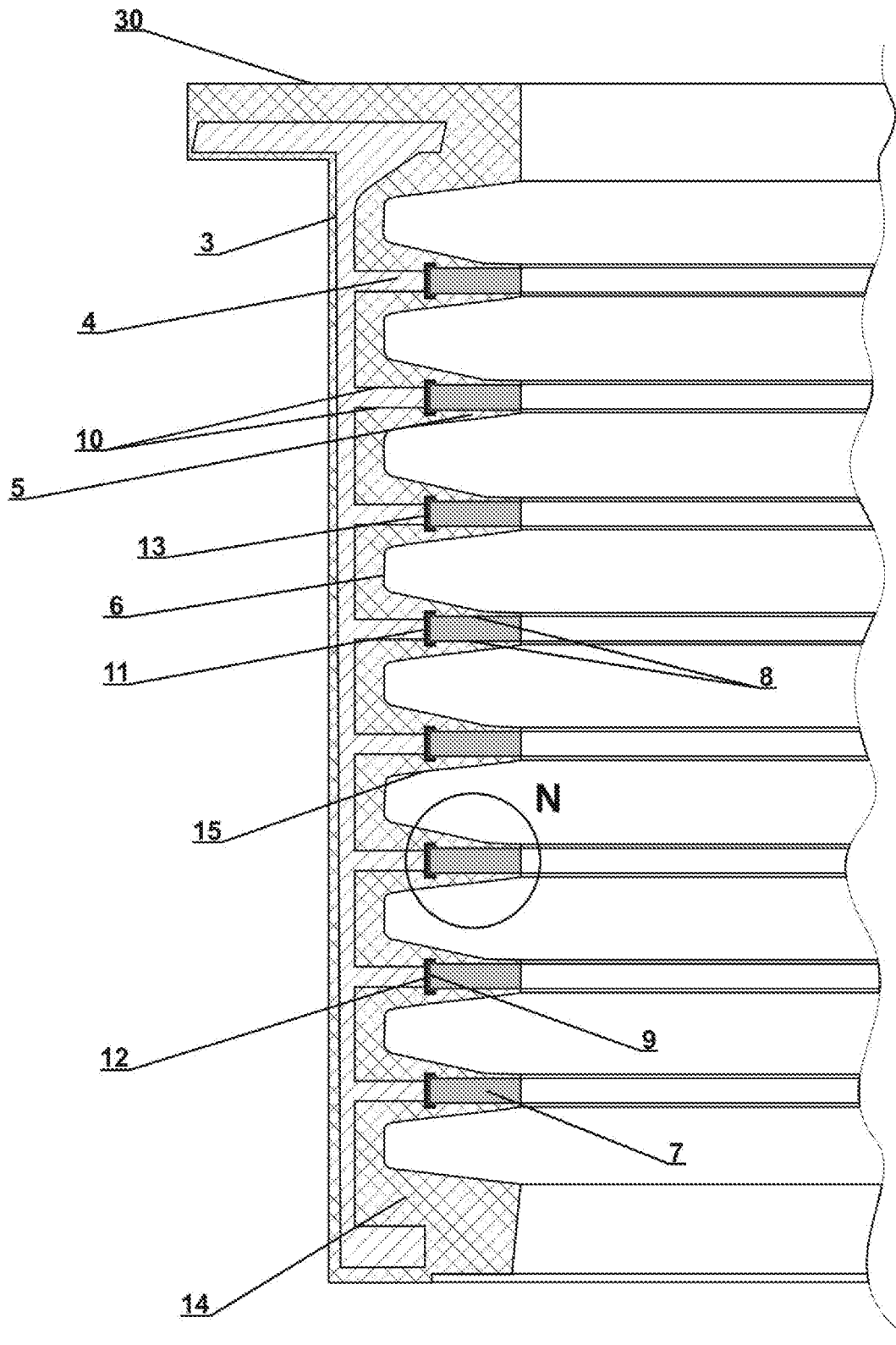
Фиг. 38.



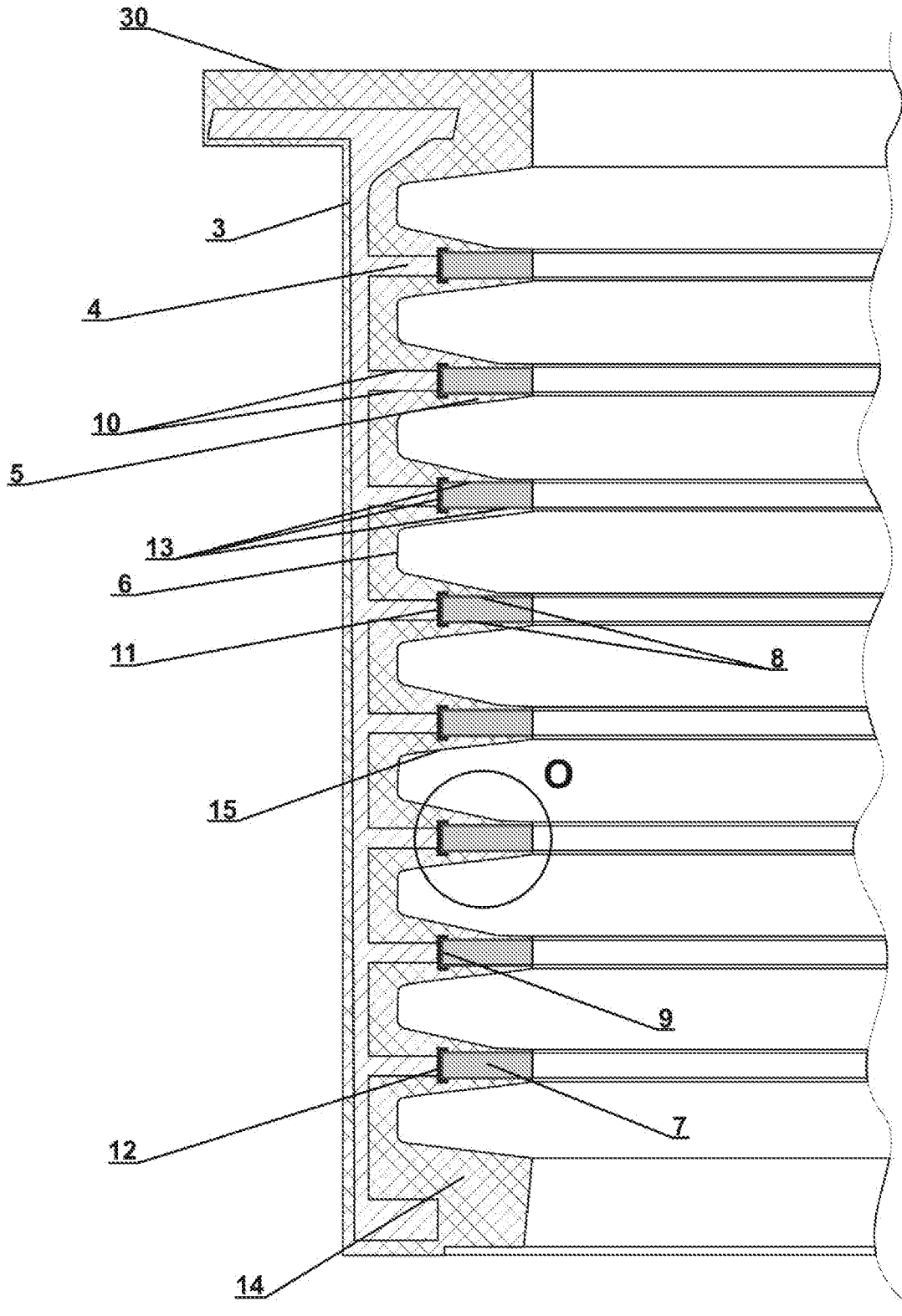
Фиг. 39.



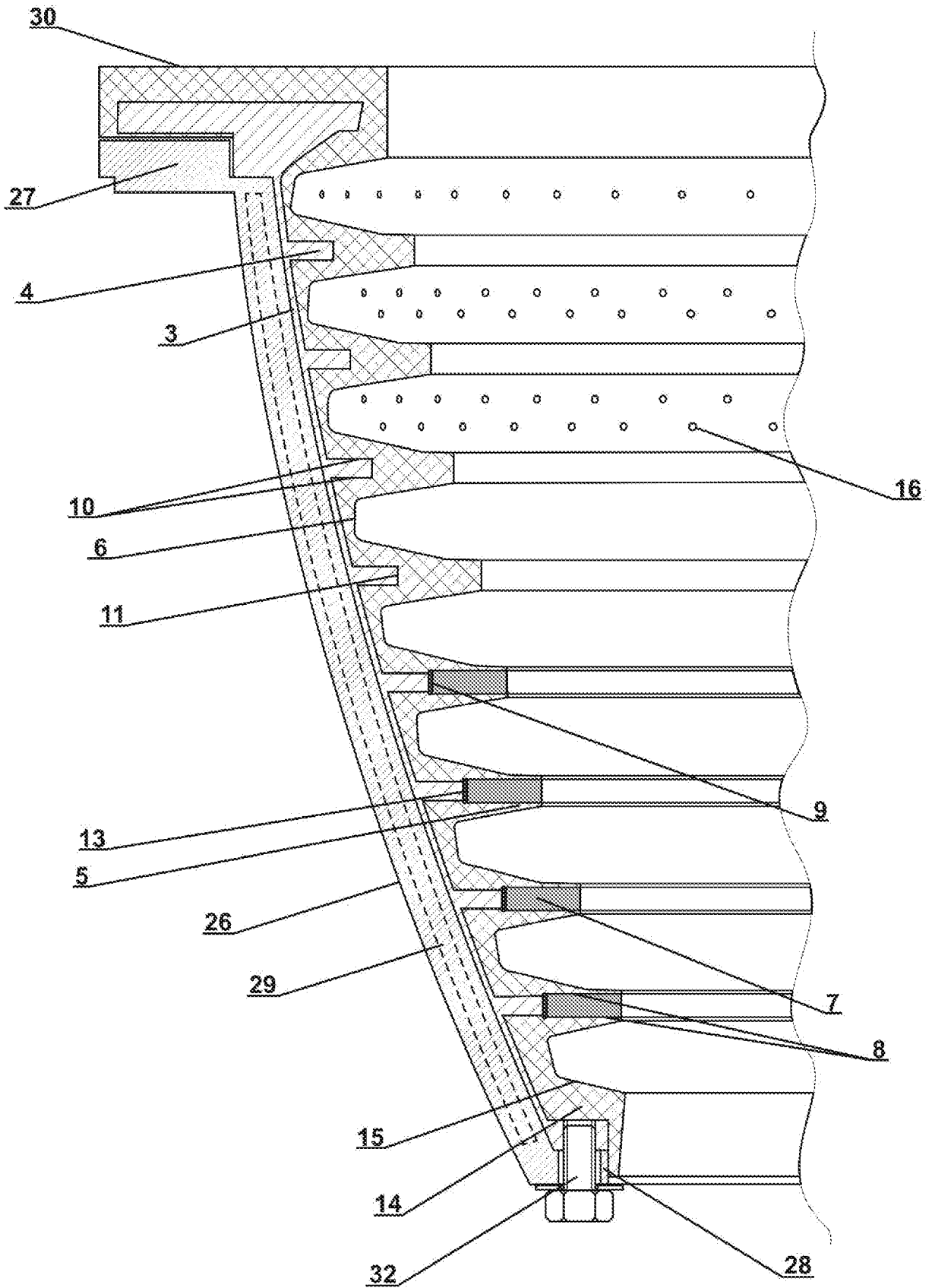
Фиг. 40.
40/46



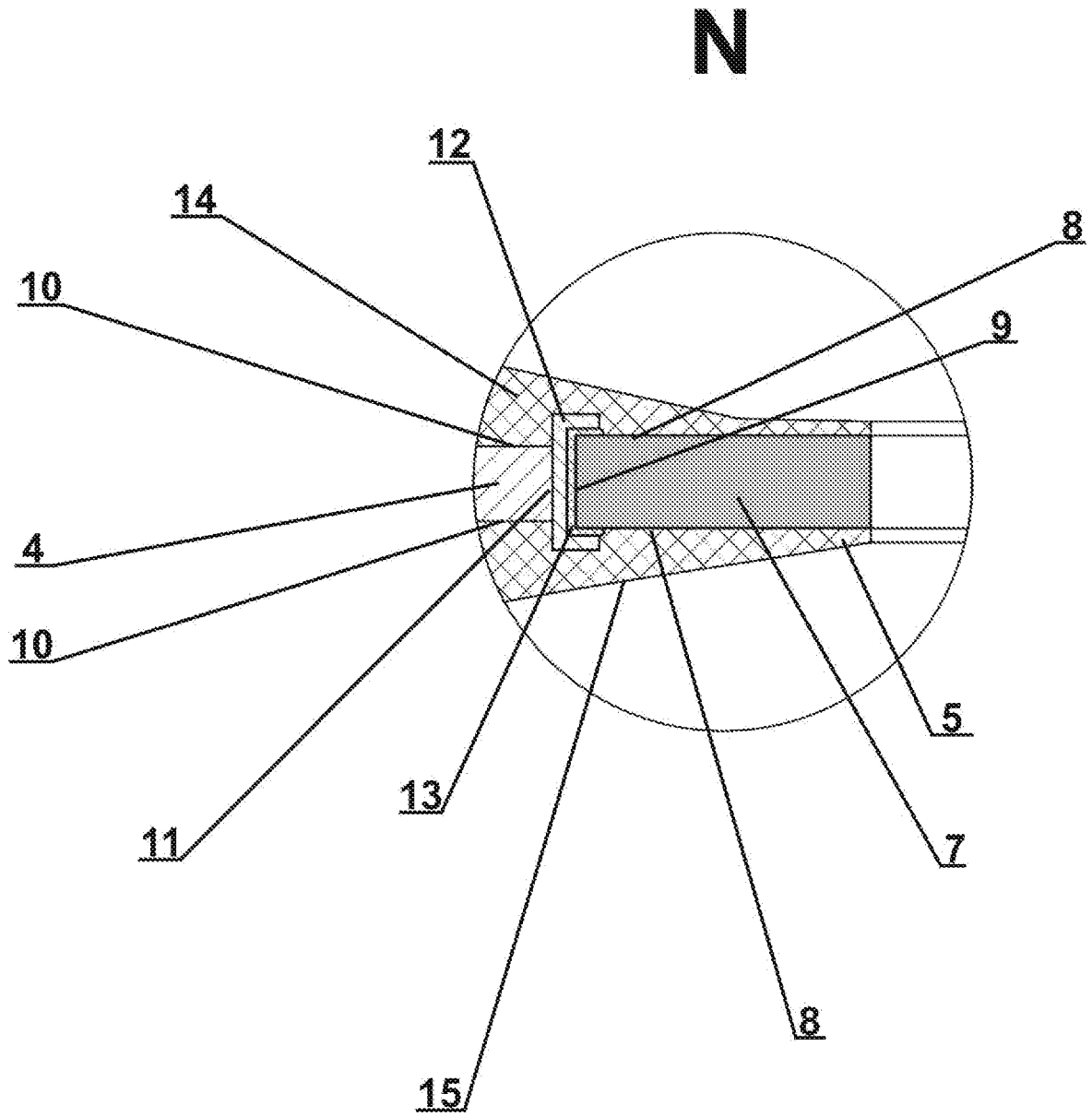
Фиг. 41.



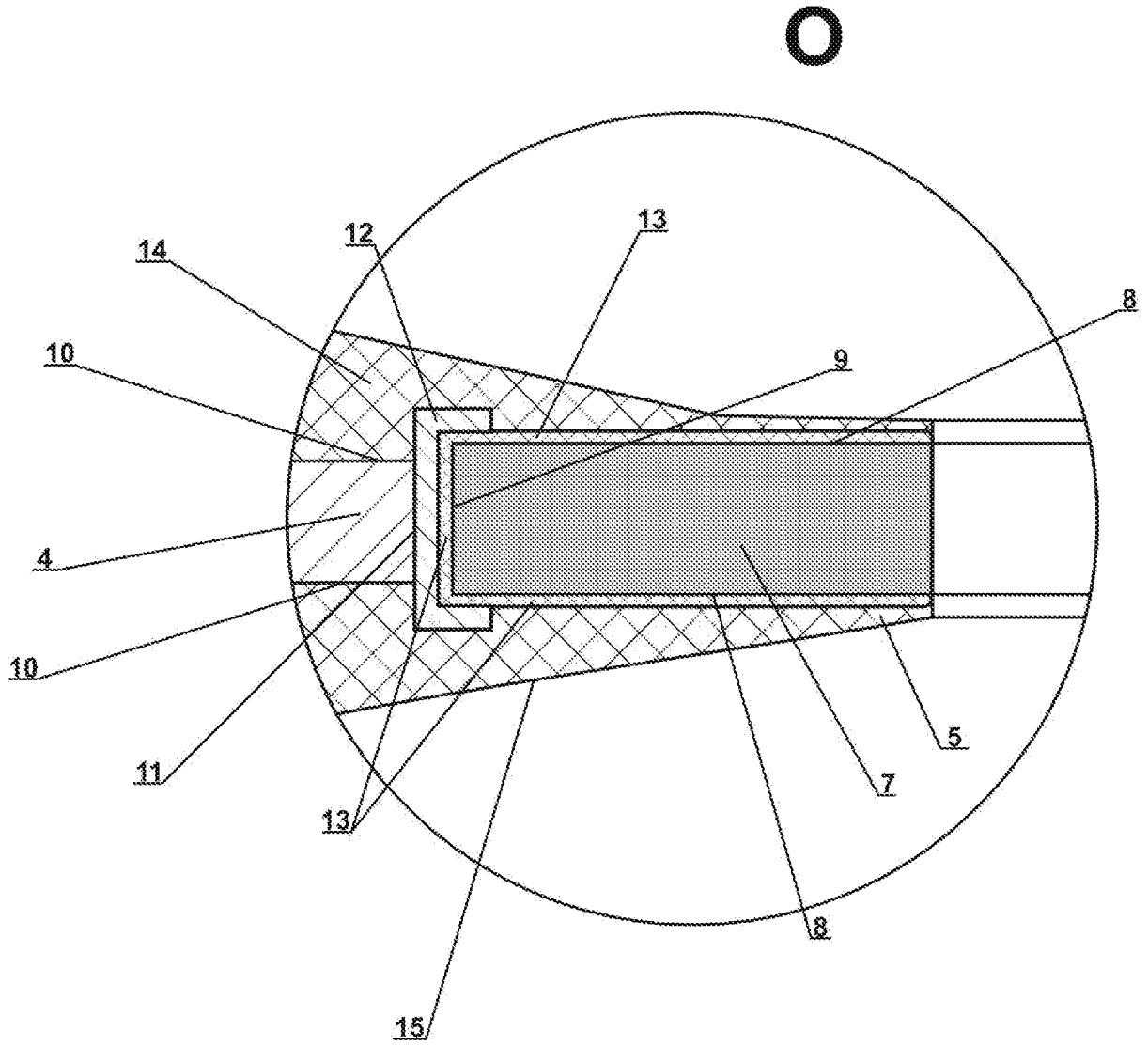
Фиг. 42.



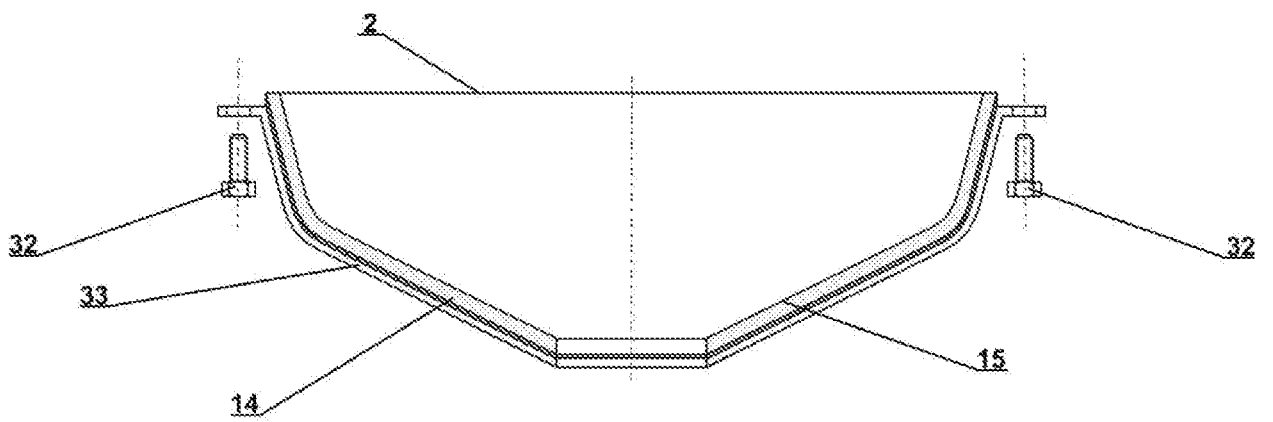
Фиг. 43.



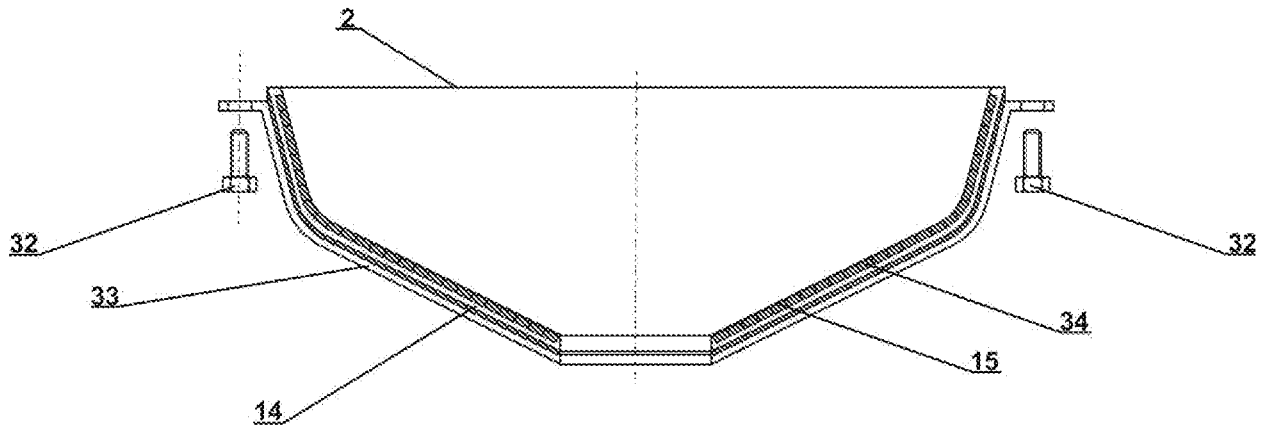
Фиг. 44.



Фиг. 45.



Фиг. 46.



Фиг. 47.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2022/050284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B04B 1/00 (2006.01) B03B 7/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B04B 1/00, 7/00, 7/08, 11/00, 11/04, 15/00, 15/06, B03B 5/00, 5/32, 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D, A	US 7144360 B2 (KNELSON PATENTS INC) 05.12.2006, the claims	1-20
A	US 6997859 B2 (KNELSON PATENTS INC) 14.02.2006	1-20
D, A	WO 2019/144179 A1 (GEKKO SYSTEMS PTY LTD) 01.08.2019	1-20
A	RU 2091171 C1 (DOLGOV ANATOLIY VLADIMIROVICH et al.) 27.09.1997	1-20
A	KZ 19406 A (RESPUBLIKANSKOE GOSUDARSTVENNOE PREDPRIYATIE NA PRAVE KHOZYAYSTVENNOGO VEDENIYA «KAZAKHSKIY NATSIONAL'NY TEKHNICHESKIY UNIVERSITET IM K.I. SATPAEVA» MINISTERSTVA OBRAZOVANIYA I NAUKI RESPUBLIKI KAZAKHSTAN) 15.05.2008	1-20
A	RU 2010125547 A (LEPEKHIN VLADIMIR MIKHAYLOVICH) 27.12.2011	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 December 2022 (05.12.2022)

Date of mailing of the international search report
15 December 2022 (15.12.2022)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2022/050284

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2205697 C1 (FEDERAL'NOE GOSUDARSTVENNOE UNITARNOE PREDPRIYATIE "GOSUDARSTVENNY NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIY INSTITUT TSVETNYKH METALLOV "GINTSVETMET") 10.06.2003	1-20

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки
PCT/RU 2022/050284

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>B04B 1/00</i> (2006.01) <i>B03B 7/00</i> (2006.01) Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																									
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) B04B 1/00, 7/00, 7/08, 11/00, 11/04, 15/00, 15/06, B03B 5/00, 5/32, 7/00 Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS</p>																									
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D, A</td> <td>US 7144360 B2 (KNELSON PATENTS INC) 05.12.2006, формула</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6997859 B2 (KNELSON PATENTS INC) 14.02.2006</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>D, A</td> <td>WO 2019/144179 A1 (GEKKO SYSTEMS PTY LTD) 01.08.2019</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2091171 C1 (ДОЛГОВ АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ и др.) 27.09.1997</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KZ 19406 A (РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ К.И. САТПАЕВА» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН) 15.05.2008</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2010125547 A (ЛЕПЕХИН ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ) 27.12.2011</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2205697 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ "ГИНЦВЕТМЕТ") 10.06.2003</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>		Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	D, A	US 7144360 B2 (KNELSON PATENTS INC) 05.12.2006, формула	1-20	A	US 6997859 B2 (KNELSON PATENTS INC) 14.02.2006	1-20	D, A	WO 2019/144179 A1 (GEKKO SYSTEMS PTY LTD) 01.08.2019	1-20	A	RU 2091171 C1 (ДОЛГОВ АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ и др.) 27.09.1997	1-20	A	KZ 19406 A (РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ К.И. САТПАЕВА» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН) 15.05.2008	1-20	A	RU 2010125547 A (ЛЕПЕХИН ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ) 27.12.2011	1-20	A	RU 2205697 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ "ГИНЦВЕТМЕТ") 10.06.2003	1-20
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																							
D, A	US 7144360 B2 (KNELSON PATENTS INC) 05.12.2006, формула	1-20																							
A	US 6997859 B2 (KNELSON PATENTS INC) 14.02.2006	1-20																							
D, A	WO 2019/144179 A1 (GEKKO SYSTEMS PTY LTD) 01.08.2019	1-20																							
A	RU 2091171 C1 (ДОЛГОВ АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ и др.) 27.09.1997	1-20																							
A	KZ 19406 A (РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ К.И. САТПАЕВА» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН) 15.05.2008	1-20																							
A	RU 2010125547 A (ЛЕПЕХИН ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ) 27.12.2011	1-20																							
A	RU 2205697 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ "ГИНЦВЕТМЕТ") 10.06.2003	1-20																							
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																									
<table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>		* Особые категории ссылочных документов:	“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)		“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета											
* Особые категории ссылочных документов:	“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																								
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																								
“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста																								
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																								
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)																									
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																									
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																									
<p>Дата действительного завершения международного поиска 05 декабря 2022 (05.12.2022)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 15 декабря 2022 (15.12.2022)</p>																								
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993, Российская Федерация тел. +7(499)240-60-15, факс +7(495)531-63-18</p>	<p>Уполномоченное лицо: Красина В. Телефон № 8(495)531-65-15</p>																								