

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202490970 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.05.29

(22) Дата подачи заявки
2022.10.19

(51) Int. Cl. *B07B 1/28* (2006.01)
B07B 1/42 (2006.01)
F16C 33/66 (2006.01)
F16C 35/04 (2006.01)
B06B 1/16 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ВОЗБУЖДЕНИЯ ВИБРАЦИИ

(31) PA202101001

(32) 2021.10.20

(33) DK

(86) PCT/IB2022/060026

(87) WO 2023/067512 2023.04.27

(71) Заявитель:
ЭФ-ЭЛ-СМИДТ А/С (DK)

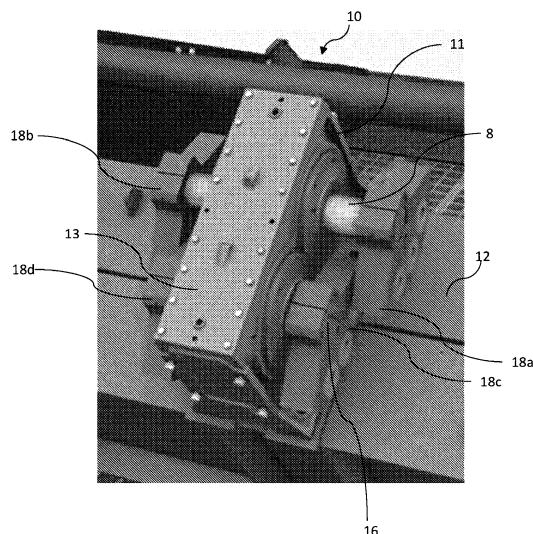
(72) Изобретатель:

Гардинер Майкл, Халани Теджас,
Альхассан Шанун, Симур Клейтон,
Сэдлер Байрон, Онг Гордон (AU)

(74) Представитель:

Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В.,
Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов
А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А.,
Кузнецова Т.В. (RU)

(57) Описано устройство (10) возбуждения вибрации для вибрационного механического устройства, включающее корпус (11) возбудителя, выполненный с возможностью помещения в него смазочного материала. Устройство возбуждения вибрации включает первый подшипник, имеющий внутреннюю часть подшипника и внешнюю часть подшипника, разделенные несколькими роликами, расположенными в промежутке между внутренней частью подшипника и внешней частью подшипника. Первый вал (8) прикреплен с возможностью вращения к корпусу возбудителя посредством первого подшипника. Первый вал содержит эксцентриковые грузы (18a, 18b). Гнездо первого подшипника и внешняя часть подшипника имеют сквозное отверстие, обеспечивающее прохождение текучей среды через гнездо первого подшипника и внешнюю часть подшипника в промежуток. Устройство возбуждения вибрации также содержит средство подачи смазочного материала, выполненное с возможностью подведения смазочного материала из пространства для смазочного материала к сквозному отверстию.



A1

202490970

202490970

A1

УСТРОЙСТВО ВОЗБУЖДЕНИЯ ВИБРАЦИИ

5 Область техники

Настоящее изобретение относится к вибрационному механическому устройству, такому как вибрационное сито или вибрационный питатель, и, в частности, к усовершенствованному устройству возбуждения (вибрации) для создания вибрации вибрационного механического устройства.

10 Уровень техники

Вибрационные механические сита для использования в минералоперерабатывающей промышленности обычно применяются для разделения по размеру материалов, например, угля или руды, как правило, после размалывания. Такое устройство обычно имеет одну или более дек сита для сортирования материалов. Вибрация механических сит создается устройством возбуждения, обычно установленным на тяжелой поперечной балке сверху механического сита. Устройство возбуждения обычно имеет несколько валов с прикрепленными к ним эксцентриковыми грузами/массами (дебалансами). Эти валы могут вращаться в нескольких подшипниках. Подшипники в возбудителе являются ключевыми элементами для функционирования привода возбудителя. Крайне важна правильная смазка подшипников, в противном случае произойдет чрезмерный разогрев возбудителя и преждевременное разрушение подшипников и возбудителя.

В типичном возбудителе сита, система смазки подшипников действует 25 разбрызгиванием смазочного материала (далее смазки) внутри кожуха и на поверхность роликов вращающихся подшипников. Разбрызгивание смазки обычно осуществляется шестернями или маслоотбойным кольцом. Такой способ смазки не позволяет в достаточной мере или вовсе не позволяет управлять количеством смазки, попадающей в подшипники, и/или полностью покрывать 30 маслом все ролики подшипника.

По мере того, как растут размеры возбудителей, смазка подшипников становится все более важной. Нагрузка на подшипники увеличивается, поэтому увеличивается диаметр и толщина подшипников, и смазке все труднее распространяться по поверхности подшипника, чтобы покрыть маслом все

ролики. При обычном разбрызгивании масла с использованием маслоотбойных колец/шестерен, смазка скорее разлетается от подшипников, нежели попадает/входит в подшипники, где она необходима.

5 Таким образом, существует потребность в создании устройства возбуждения вибрации с более надежной системой смазки, которая благодаря усовершенствованной смазке роликов обеспечивает лучшее охлаждение и продлевает срок службы подшипников.

Сущность изобретения

10 С учетом сказанного, задачей настоящего изобретения является создание устройства возбуждения вибраций для вибрационного механического устройства, включающего:

корпус возбудителя, имеющий гнездо первого подшипника, обеспечивающий помещение в него смазочного материала (далее смазки) и имеющий пространство/зону для смазки в нижней части корпуса возбудителя;

15 первый подшипник, имеющий внутреннюю часть первого подшипника и внешнюю часть первого подшипника, разделенные несколькими/множеством роликов, расположенными в первом промежутке между внутренней частью первого подшипника и внешней частью первого подшипника, причем внешняя часть первого подшипника прикреплена к гнезду первого подшипника так, что
20 внутренняя часть подшипника способна вращаться относительно корпуса возбудителя;

первый вал, прикрепленный к внутренней части первого подшипника, содержащий эксцентриковые грузы, вызывающие вибрацию устройства возбуждения вибрации при его вращении;

25 причем гнездо первого подшипника и внешняя часть первого подшипника имеют сквозное отверстие, обеспечивающее прохождение текучей среды через гнездо первого подшипника и внешнюю часть первого подшипника в первый промежуток, а устройство возбуждения вибрации также содержит средство подачи смазки, выполненное с возможностью подведения смазки из
30 пространства для смазки к сквозному отверстию.

Сквозное отверстие во внешней части подшипника обеспечивает эффективную подачу смазки в первый промежуток первого подшипника в устройстве возбуждения вибрации. Смазка необходима для снижения трения роликов и, тем самым, снижения температуры в устройстве возбуждения

вибрации и продления срока службы подшипника. В ходе планируемого использования устройства возбуждения вибрации смазка вводится в корпус возбудителя. Смазка будет стекать естественным путем в нижнюю точку корпуса возбудителя, являющуюся пространством для смазки, где скапливается смазка. Средство подачи смазки выполнено с возможностью подведения смазки из пространства для смазки к сквозному отверстию так, чтобы смазка эффективно поступала прямо на ролики в промежутке. Такая конструкция продемонстрировала более эффективную смазку по сравнению с типичной смазкой разбрызгиванием. По мере подачи смазки из пространства для смазки в промежутки, она распределяется в подшипнике при вращении роликов. По меньшей мере, часть смазки вытекает из подшипника и собирается в пространстве для смазки. Таким путем объем смазки в пространстве для смазки поддерживается на постоянном уровне, и его рециркуляцией обеспечивается смазка подшипника.

В одном или более вариантах осуществления внутренняя поверхность гнезда первого подшипника и/или внешняя поверхность внешней части первого подшипника имеют первую канавку. Первой канавкой в альтернативном варианте может быть канавка, как в гнезде первого подшипника, так и во внешней поверхности внешней части подшипника. Канавка может проходить вдоль по меньшей мере части внутренней окружности гнезда первого подшипника. В другом варианте, канавка может быть расположена вдоль всей внутренней окружности гнезда первого подшипника. Кроме того, или в виде альтернативы, первая канавка может быть расположена вдоль по меньшей мере части внешней окружности внешней части первого подшипника, либо она может быть расположена по всей внешней окружности внешней части первого подшипника.

Канавка и сквозное отверстие, предпочтительно, сообщаются по текучей среде (соединены с возможностью переноса текучей среды) так, что смазка, поступающая через сквозное отверстие, подается прямо в первую канавку. Канавка улучшает распределение смазки по подшипнику и, тем самым, снижает трение и нагревание роликов. Кроме того, было установлено, что канавка снижает противодействие (давление, действующее на смазку).

В одном или более вариантах осуществления, средством подачи смазки является вращающееся средство подачи смазки, по меньшей мере частично

расположенное в пространстве для смазки и выполненное с возможностью распределения смазки внутри корпуса возбудителя при вращении, причем этим вращающимся средством подачи смазки является разбрызгивающее устройство или зубчатое колесо.

5 Вращающееся средство подачи смазки может быть прикреплено к валу, или соединено с валом шестеренчатой передачей так, чтобы вращение вала вызывало вращение вращающегося средства подачи смазки. Может также обеспечиваться разбрызгивающее устройство как маслоотбойное кольцо или смазка погружением. Такие устройства хорошо известны в уровне техники. Под
10 распределением в таком случае понимается разбрызгивание смазки внутри корпуса возбудителя.

 В одном или более вариантах осуществления, средством подачи смазки является жидкостной насос, выполненный с возможностью накачивания смазки из пространства для смазки в сквозное отверстие, причем этот жидкостной насос
15 опционально соединен с первым валом и приводится им в действие. Насос имеет соединение с возможностью переноса текучей среды с пространством для смазки и с местом в корпусе возбудителя вблизи сквозного отверстия так, что жидкостной насос может обеспечить поток смазки от пространства для смазки к сквозному отверстию. Жидкостной насос может иметь соединение с переносом
20 текучей среды с коллектором, разделяющим этот поток на вторичные потоки, подводимые в различные места устройства возбуждения вибрации. Жидкостным насосом может быть электрический насос, либо он может иметь механический привод от вращающегося вала.

 В одном или более вариантах осуществления, жидкостной насос
25 располагается снаружи устройства возбуждения вибрации, например, прикреплен к его внешней поверхности. В варианте с внешним расположением коллектор также, предпочтительно, располагается снаружи устройства возбуждения вибрации и соединяется с ним рядом труб или шлангов. Внешнее
30 расположение упрощает доступ к жидкостному насосу и коллектору, и тем самым упрощает регулирование потоков в разных местах устройства возбуждения вибрации.

 В одном или более вариантах осуществления, устройство возбуждения вибрации также имеет емкость для смазки с открытым верхом, приспособленную для приема смазки, причем емкость для смазки располагается в корпусе

возбудителя вблизи сквозного отверстия так, что смазка, находящаяся в этой емкости, подается в промежуток под действием гравитации. Емкость для смазки может иметь воронкообразную форму, что позволит увеличить количество смазки, собираемой в емкости для смазки. В ходе планируемого использования устройства возбуждения вибрации, валы будут вращаться, и благодаря наличию дебаланса, возбудитель будет вибрировать. Вибрация вместе с вращающимися подшипниками и сцепляющими средствами, вызывает разбрызгивание смазки внутри корпуса возбудителя, где она, в конце концов, соберется в пространстве для смазки. Благодаря наличию емкости для смазки, часть смазки соберется в этой емкости и сможет направиться прямо в промежуток. Благодаря наличию маслоотбойного устройства или расположению сцепляющих средств, по меньшей мере частично, в пространстве для смазки, большее количество смазки разбрызгивается внутри корпуса возбудителя и может быть собрано в емкости для смазки. По мере сбора и накопления смазки в емкости для смазки, формируется столб жидкой смазки, который под действием гравитации направляет смазку через сквозное отверстие и далее в промежуток. В одном или более вариантах осуществления, емкость для смазки располагается над первым валом.

В одном или более вариантах осуществления по меньшей мере часть внешней поверхности гнезда подшипника имеет форму желоба. Желобообразная часть, предпочтительно, выполнена с возможностью накапливания смазки, разбрызгиваемой в желобообразную часть и отведения смазки к сквозному отверстию и в емкость для смазки.

В одном или более вариантах осуществления, желоб располагается на внутренней поверхности корпуса возбудителя и приспособлен для удерживания смазки. Предпочтительно, конструкция в виде желоба приспособлена для отклонения собранной смазки к сквозному отверстию и в емкость для смазки.

Использование конструкции в виде желоба или гнезда подшипника в форме желоба усиливает приток смазки к сквозному отверстию и, дополнительно, в емкость для смазки. Увеличенный объем смазки, подводимый в емкость для смазки, позволяет емкости для смазки находиться в наполненном состоянии, удерживая заданный объем смазки. Создаваемое столбом жидкой смазки давление в емкости для смазки обеспечивает усиленный поток смазки через сквозное отверстие в первый желоб и, следовательно, в промежуток.

В одном или более вариантах осуществления, емкость для смазки расположена в основном по окружности вокруг первого вала. Предпочтительно, емкость для смазки расположена в основном по окружности вокруг вращающегося средства подачи смазки. При вращении валов смазка, находящаяся на сцепляющих средствах и, опционально, маслоотбойнике, будет ускоряться благодаря вращению. Указанное расположение емкости для смазки в корпусе возбудителя способствует накоплению большего количества смазки.

В одном или более вариантах осуществления, желобообразная форма сформирована на внутренней поверхности корпуса возбудителя, предпочтительно, на торцевой стенке устройства возбуждения вибрации, расположенной по окружности вокруг первого или второго валов. Предпочтительно, поверхности в виде желоба имеются по ширине торцевой стенки устройства возбуждения вибрации. Предпочтительно, торцевая стенка перпендикулярна радиальному направлению первого подшипника.

При вращении средства подачи смазки, смазка отбрасывается в основном в тангенциальном направлении относительно вращения. При этом смазка отбрасывается к поверхности в виде желоба на торцевой стенке, которая может эффективно собирать и направлять смазку к сквозному отверстию.

В одном или более вариантах осуществления, устройство возбуждения вибрации содержит две или более емкости для смазки. Предпочтительно, две емкости для смазки расположены с противоположных сторон первого гнезда подшипника. Две или более емкости для смазки могут быть соединены, либо могут быть отдельными емкостями. Емкости для смазки могут быть соединены с промежутком с возможностью переноса текучей среды посредством специального сквозного отверстия.

В одном или более вариантах осуществления, устройство возбуждения вибрации имеет гнездо второго подшипника. В гнезде второго подшипника находится второй подшипник. Второй подшипник имеет внутреннюю часть второго подшипника и внешнюю часть второго подшипника, разделенные несколькими роликами, расположенными во втором промежутке между внутренней частью второго подшипника и внешней частью второго подшипника. Внешняя часть второго подшипника прикреплена к гнезду второго подшипника так, что внутренняя часть подшипника приспособлена к вращению относительно корпуса возбудителя. Второй вал может быть прикреплен к внутренней части

второго подшипника и иметь эксцентриковые грузы. Внутренняя поверхность гнезда второго подшипника и/или внешняя поверхность внешней части второго подшипника имеет вторую канавку. Вторая канавка соединена с возможностью переноса текучей среды с первой канавкой. Предпочтительно, гнездо первого подшипника располагается вблизи гнезда второго подшипника так, что первая канавка и вторая канавка могут быть связаны переносом текучей среды посредством канала.

Было установлено, что канавки в каждом из подшипников и/или гнездах подшипников улучшают смазку роликов. Также было установлено, что посредством соединения переносом текучей среды первой канавки и второй канавки, достаточно использовать одну емкость для смазки для подачи смазки в ролики обоих подшипников и, тем самым, улучшения работы первого и второго подшипников. В ходе планируемого использования, при вращении роликов в первом подшипнике, смазка, подведенная к первому подшипнику через сквозное отверстие, распределяется по канавке и далее в канал, по которому смазка далее подается во второй подшипник. Предпочтительно, канавками являются круговые пазы, проходящие по всей внутренней окружности гнезда подшипника или внешней окружности внешней части подшипника.

В одном или более вариантах осуществления, во внешней части первого подшипника и/или внешней части второго подшипника имеется более одного сквозного отверстия. Предпочтительно, эти сквозные отверстия находятся в желобообразной части внешней части подшипника. Более одного сквозного отверстия обеспечат подведение смазки прямо в промежутки в нескольких разных местах и, тем самым, улучшение смазки роликов.

В одном или более вариантах осуществления, емкость для текучей среды, содержащая смазку, располагается между первым подшипником и вторым подшипником. Одно или более сквозных отверстий могут соединять переносом текучей среды емкость для текучей среды с промежутком первого подшипника или второго подшипника.

В одном или более вариантах осуществления, гнезда подшипников имеют круглую форму и вместе образуют в основном не имеющую конца конструкцию, в которой емкость для смазки сформирована между двумя круговыми частями. Предпочтительно, по меньшей мере одно сквозное отверстие проходит из этой

емкости для смазки через гнездо подшипника в промежуток первого или второго подшипника.

В одном или более вариантах осуществления устройства возбуждения вибрации имеется направляющее устройство, расположенное в верхней
5 внутренней части корпуса возбудителя. Предпочтительно, направляющее устройство расположено над гнездом первого подшипника. Направляющее устройство выполнено с возможностью отклонения смазки, разбрызгиваемой вращающимся средством подачи смазки, в нужном направлении. Предпочтительно, направляющее устройство выполнено с возможностью
10 отклонения смазки к одной или более емкостей для смазки. Направляющее устройство может иметь вид наклонной поверхности или треугольную форму, подходящую для отклонения текучей среды в нужном направлении. В одном или более вариантах осуществления устройство возбуждения содержит съемную крышку, и направляющее устройство прикреплено к внутренней поверхности
15 этой крышки.

В одном или более вариантах осуществления, направляющее устройство располагается по центру над гнездом первого подшипника и гнездом второго подшипника. В альтернативном варианте, направляющее устройство
20 располагается над гнездом первого подшипника и гнездом второго подшипника, но со смещением к гнезду первого подшипника или гнезду второго подшипника.

Расположенное по центру направляющее устройство может быть помещено, в основном, между первым и вторым валами и равномерно распределять смазку в противоположных направлениях, например, к первому пространству для
25 смазки и второму пространству для смазки. Если направляющее устройство расположено со смещением к первому подшипнику или второму подшипнику, смазка будет, скорее всего, распределяться к одной или другой стороне. Такая конструкция может быть более предпочтительной, когда имеется только одно пространство для смазки. Когда устройство возбуждения наклонено, поток
30 смазки может естественным образом сместиться в сторону подшипника, расположенного в самой нижней точке устройства возбуждения. В такой конструкции может быть предпочтительным располагать направляющее устройство так, чтобы в сторону расположенного сверху подшипника направлялось большее количество смазки.

Обычно устройство возбуждения наклонено относительно горизонтали. При вращении эксцентриковых грузов, наклон вызывает как вертикальное, так и горизонтальное перемещение устройства возбуждения, вследствие чего происходит как вертикальное, так и горизонтальное перемещение любой частицы вибрационного механического устройства.

В некоторых вариантах осуществления изобретения, подшипники устанавливаются парами так, что подшипники первого комплекта устанавливаются друг против друга и соединяются с первым валом. Аналогично, подшипники второго комплекта могут быть расположены друг против друга и соединены со вторым валом.

В одном или более вариантах осуществления, первый и второй валы имеют сцепляющие средства. Сцепляющие средства обеспечивают вращательное соединение первого и второго валов. Сцепляющими средствами могут быть зубчатые колеса. Сцепляющие средства, предпочтительно, располагаются внутри корпуса возбудителя. В альтернативном случае, сцепляющие средства могут быть расположены снаружи корпуса возбудителя. Когда сцепляющие средства установлены на первом и втором валах внутри корпуса возбудителя и расположены по меньшей мере частично в пространстве для смазки, сцепляющие средства могут быть также и вращающимися средствами подачи смазки.

Согласно другой особенности, изобретение относится к вибрационному механическому устройству, содержащему устройство возбуждения вибраций.

Вибрационным механическим устройством может быть вибрационное сито или вибрационный питатель.

Другие предпочтительные варианты осуществления и другие преимущества станут очевидными из приведенного далее подробного описания и приложенных зависимых пунктов формулы изобретения.

Краткое описание чертежей

Изобретение будет описано более подробно на не имеющих ограничительного характера предпочтительных вариантах осуществления, рассмотренных со ссылкой на схематические чертежи, на которых:

на фиг. 1 представлен схематический чертеж вибрационного механического сита, содержащего устройство возбуждения вибраций в соответствии с вариантом осуществления изобретения;

на фиг. 2 представлен схематический чертеж устройства возбуждения вибраций;

на фиг. 3 показано поперечное сечение корпуса возбудителя;

на фиг. 4 показано поперечное сечение корпуса возбудителя;

5 на фиг. 5 показан вид поперечного сечения внутри устройства возбуждения вибраций;

на фиг. 6 показан в перспективе вид устройства возбуждения вибраций.

Подробное описание вариантов осуществления изобретения

На фиг. 1 изображено вибрационное механическое сито в виде
10 двухъярусного вибрационного сита 1. Вибрационное сито 1 имеет две параллельные боковые плиты 2, разнесенные друг от друга и соединенные несколькими поперечными элементами (не показаны). Две деки 3 сита расположены одна над другой между двумя боковыми плитами 2 и поддерживаются несколькими опорными элементами деки (не показаны),
15 расположенными под каждой декой 3 сита. Над каждой декой сита располагается верхняя и нижняя водораспылительная системы 4, 5, приспособленные для подачи воды на деки 3 сита. Над верхней декой 3 сита располагается несколько грузовых траверс 6. С внешней стороны боковой плиты 2 располагается приводное устройство 7. Три устройства 10 возбуждения вибраций установлены
20 на балке 12 привода, прикрепленной к каждой из боковых плит 2. Приводное устройство 7 соединено с несколькими валами 8. Приводное устройство 7 выполнено с возможностью вращения валов 8, с приведением, тем самым, в действие устройство 10 возбуждения вибраций. Вибрационное сито 1
25 располагается на несущей конструкции 9. Во время планируемого использования, устройство 10 возбуждения вибраций вызывает вибрацию вибрационного сита.

Рассмотрим фиг. 2, на которой устройство 10 возбуждения вибраций показано более подробно. Устройство 10 возбуждения вибраций имеет корпус 11
30 возбудителя. Корпус 11 возбудителя в целом обладает водонепроницаемостью так, что в него может быть помещена смазка, которая, благодаря ориентации устройства 10 возбуждения вибрации будет собираться в пространстве для смазки (не показана) в нижней части корпуса возбудителя. Устройство 10 возбуждения вибрации наклонено относительно горизонтали, из-за чего вал 8 располагается выше второго вала 16. Нижняя часть корпуса 11 возбудителя

прикреплена к балке 12 привода. К верхней части корпуса 11 возбудителя
прикреплена крышка 13 возбудителя. Вал 8 проходит через корпус 11
возбудителя и прикреплен первым комплектом подшипников (не показаны) к
корпусу возбудителя с возможностью вращения. Устройство возбуждения
5 вибраций также имеет второй вал 16, проходящий через корпус 11 возбудителя и
прикрепленный вторым комплектом подшипников (не показаны) к корпусу
возбудителя с возможностью вращения. Вал 8 и второй вал 16 соединены с
передачей вращения посредством сцепляющих средств в виде двух сцепленных
зубчатых колес 26 и 27, расположенных в корпусе 11 возбудителя. К валу 8 и
10 второму валу 16 прикреплены эксцентриковые грузы (дебалансы) 18a, 18b, 18c и
18d. Поскольку массы эксцентриковых грузов 18a, 18b, 18c и 18d смещены
относительно осей вращения, устройство возбуждения вибраций вибрирует при
вращении.

На фиг. 3 показана внутренняя часть корпуса 11 возбудителя вместе с
15 первым подшипником 20, расположенном в гнезде 28 первого подшипника, и
вторым подшипником 30, расположенном в гнезде 38 второго подшипника.
Первый подшипник 20 имеет внутреннюю часть 21 подшипника и внешнюю
часть 22 подшипника, разделенные несколькими/множеством роликов 34,
расположенных в промежутке 23 между внутренней частью 21 подшипника и
20 внешней частью 22 подшипника. Аналогично, второй подшипник 30 имеет
внутреннюю часть 31 подшипника и внешнюю часть 32 подшипника,
разделенные роликами 34, расположенными в промежутке 33 между внутренней
частью 31 подшипника и внешней частью 32 подшипника. Внутренняя часть 21
первого подшипника прикреплена к валу 8, а внутренняя часть 31 второго
25 подшипника прикреплена ко второму валу 16. Каждая внешняя часть 22 первого
подшипника и внешняя часть 32 второго подшипника закреплены в
соответствующих гнездах 28, 38 подшипника так, что вал 8 и второй вал 16
имеют возможность вращаться относительно корпуса 11 возбудителя. Внешняя
часть 22 первого подшипника имеет сквозное отверстие 25, проходящее через
30 внешнюю часть 22 подшипника так, что текучая среда может протекать через
внешнюю часть 22 первого подшипника в промежуток 23.

В верхней внутренней части корпуса 11 возбудителя находится
направляющее/отклоняющее устройство 35. Направляющее устройство 35
расположено посередине между первым подшипником 20 и вторым

подшипником 30. В альтернативном варианте, направляющее устройство 35 может располагаться со смещением в сторону первого подшипника 20 или второго подшипника 30.

На фиг. 4 более подробно показана внутренняя поверхность 40 корпуса 11 5
возбудителя. Гнездо 28 первого подшипника имеет канавку 41. Гнездо 38
второго подшипника имеет канавку 42. Более одного сквозного отверстия 25
позволяют подводить текучую среду снаружи гнезда 28 подшипника и гнезда 38
подшипника в канавку 41 и канавку 42. Канал 43 проходит сквозь гнездо 28
10 первого подшипника и гнездо 38 второго подшипника от канавки 41 к канавке
42, позволяя текучей среде в одной из канавок перетекать в другую канавку.

По обоим концам корпуса 11 возбудителя расположены емкости 45 для
смазки. Сверху эти емкости открыты так, что в них может попадать смазка.
Емкость 45 для смазки связана переносом текучей среды со сквозным
отверстием 25. Емкость 45 для смазки расположена выше отверстия 25, поэтому
15 смазка, находящаяся в емкости 45 для смазки, может протекать через отверстие
25 в промежуток 41, 42 под действием гравитации. Емкость 45 образована
внутренней поверхностью 40 и внешним ребром 46. За счет высоты внешнего
ребра 46, текучая среда в емкости 45 для смазки может накапливаться до
некоторого уровня. Вес столба текучей среды может усиливать поток через
20 сквозное отверстие 25. Дополнительные сквозные отверстия 25а могут быть
расположены по верхней боковой поверхности гнезд 28, 38 первого и второго
подшипников.

Часть внешней поверхности гнезд 28 и 38 подшипников имеет
выступающее ребро, образующее желоб 47 и собирающее смазку. Конструкция в
25 виде желоба соединяется с емкостью 45, благодаря чему собранная смазка
направляется к сквозному отверстию 25. Предпочтительно, желоб позволяет
собранной смазке протекать вдоль внешней поверхности гнезд 28 и 38
подшипников в емкость 45.

Второй желоб 49 выполнен во внутренней поверхности 40 в концах
30 устройства 10 возбуждения вибраций для дополнительного сбора смазки и
отведения ее к сквозному отверстию.

На фиг. 5 представлен вид поперечного сечения устройства 10 возбуждения
вибраций. Устройство 10 возбуждения вибраций содержит вращающееся
средство подачи смазки в виде первого зубчатого колеса 26 и второго зубчатого

колеса 27. Первое зубчатое колесо 26 и второе зубчатое колесо 27 находятся в зацеплении и, поэтому, соединяют вал 8 и второй вал 16 с возможностью передачи вращения.

Нижняя часть корпуса 11 возбудителя непроницаема для жидкости, поэтому при ее частичном заполнении смазкой в нижней части образуется пространство 50 для смазки. При планируемом использовании устройства 10 возбуждения вибраций, оно наклонено относительно горизонтали, как это показано на фиг. 1 и фиг. 2. При такой ориентации, пространство 50 для смазки формируется в нижнем углу устройства 10 возбуждения вибраций. По меньшей мере, одно первое зубчатое колесо 26 и/или второе зубчатое колесо 27 по меньшей мере частично находится в пространстве 50 для смазки. При планируемом использовании, первое зубчатое колесо 26 вращается против часовой стрелки, а второе зубчатое колесо 27 вращается по часовой стрелке. При вращении зубчатого колеса(-ес), внешняя поверхность зубчатого колеса(-ес) вращается через пространство 50 для смазки и соприкасается со смазкой. При вращении зубчатого колеса(-ес) смазка разбрасывается внутри корпуса 11 возбудителя. Смазка таким путем переносится из пространства 50 для смазки в емкость 45 для смазки и далее проходит через сквозное отверстие 25 в подшипники. Благодаря наклону устройства 10 возбуждения вибрации, емкость 45а для смазки расположена ближе к крышке 13, чем емкость 45b для смазки. Высота, на которой располагается каждая из емкостей 45 для смазки, определяется требуемым наклоном устройства 10 возбуждения вибрации.

Направляющее устройство 35, расположенное между первым зубчатым колесом 26 и вторым зубчатым колесом 27 и выше них, отклоняет разбрызгиваемую смазку в направлении емкостей 45 для смазки. В показанном варианте осуществления, направляющее устройство 35 располагается посередине между первым подшипником 20 и вторым подшипником 30. К устройству 10 возбуждения вибрации подсоединен сапун 70. Сапун 70 обеспечивает вход газа в устройство 10 возбуждения вибрации и выход газа из него при изменении температуры в процессе использования, и увеличении количества газа в устройстве возбуждения вибрации. Варианты осуществления на фиг. 5 и 6 представляют опциональный признак в форме жидкостного насоса 60 и относящихся к нему компонентов, например, вращающегося элемента 63, приводящего в действие насос 60. Насос 60 может быть использован в качестве

дополнительного средства подачи смазки для подведения смазки из пространства 50 для смазки в емкость 45 для смазки. Жидкостной насос 60 соединяет переносом текучей среды пространство 50 для смазки с емкостью 45b для смазки через выпускной патрубок 61 для жидкости и несколько впускных патрубков 62 для жидкости. В варианте осуществления, показанном на фиг. 6, устройство 10 возбуждения вибрации имеет коллектор 65, распределяющий нагнетаемую смазку между несколькими впускными патрубками 62 для жидкости. Жидкостной насос 60 присоединен вращающимся элементом 63 к первому зубчатому колесу 26 и приводится им в действие. При использовании жидкостного насоса 60, необходимости в коллекторе 65 нет. Вместо этого, нагнетаемая смазка может подаваться в единый впускной патрубок и в емкость для смазки.

ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство возбуждения вибрации для вибрационного механического устройства, например, вибрационного сита или питателя, включающее:

5 корпус возбудителя, имеющий гнездо первого подшипника, выполненный с возможностью помещения в него смазочного материала и имеющий пространство для смазочного материала в нижней части корпуса возбудителя;

10 первый подшипник, имеющий внутреннюю часть подшипника и внешнюю часть подшипника, разделенные несколькими роликами, расположенными в промежутке между внутренней частью подшипника и внешней частью подшипника, причем внешняя часть подшипника прикреплена к гнезду первого подшипника так, что внутренняя часть подшипника способна вращаться относительно корпуса возбудителя;

15 первый вал, прикрепленный к внутренней части подшипника, содержащий эксцентриковые грузы, вызывающие вибрацию устройства возбуждения вибрации при его вращении;

20 причем гнездо первого подшипника и внешняя часть подшипника имеют сквозное отверстие, обеспечивающее прохождение текучей среды через гнездо первого подшипника и внешнюю часть подшипника в промежуток, а устройство возбуждения вибрации также содержит средство подачи смазочного материала, выполненное с возможностью подведения смазочного материала из пространства для смазочного материала к сквозному отверстию.

25 2. Устройство по п. 1, в котором внутренняя поверхность гнезда первого подшипника и/или внешняя поверхность внешней части подшипника имеет первую канавку.

3. Устройство по любому предыдущему пункту, в котором:

30 средство подачи смазочного материала представляет собой вращающееся средство подачи смазочного материала, по меньшей мере частично расположенное в пространстве для смазочного материала и выполненное с возможностью распределения смазочного материала внутри корпуса возбудителя при вращении, причем вращающимся средством подачи смазочного

материала, в частности, является маслоотбойное кольцо или зубчатое колесо, и/или

5 средством подачи смазочного материала является жидкостной насос, выполненный с возможностью прокачивания смазочного материала из пространства для смазочного материала к сквозному отверстию и, опционально, соединенный с валом и приводимый валом в действие.

10 4. Устройство по любому предыдущему пункту, также содержащее емкость для смазочного материала, имеющую открытый верхний конец, приспособленный для введения смазочного материала, и размещенную смежно со сквозным отверстием, причем ее расположение в корпусе возбудителя обеспечивает подведение смазки, находящейся в емкости для смазки, в промежуток под действием гравитации.

15 5. Устройство по любому предыдущему пункту, в котором по меньшей мере часть внешней поверхности гнезда подшипника имеет выступающее ребро, образующее желоб, приспособленный для отведения смазочного материала к сквозному отверстию.

20 6. Устройство по любому предыдущему пункту, в котором конструкция в виде желоба сформирована на внутренней торцевой поверхности корпуса возбудителя, предпочтительно, расположенной перпендикулярно радиальному направлению от вала.

25 7. Устройство по любому предыдущему пункту, в котором устройство возбуждения вибраций содержит по меньшей мере две емкости для смазочного материала, предпочтительно, расположенные с противоположных сторон первого подшипника.

30 8. Устройство по любому предыдущему пункту, содержащее гнездо второго подшипника и второй подшипник, расположенный в этом гнезде второго подшипника, причем внутренняя поверхность гнезда второго подшипника и/или внешняя поверхность внешней части второго подшипника содержит вторую канавку, сообщающуюся по текучей среде с первой канавкой.

9. Устройство по п. 8, в котором первая и вторая емкости для смазочного материала располагаются с противоположных сторон гнезда первого подшипника и гнезда второго подшипника.

5

10. Устройство по любому из предыдущих пунктов, имеющее более одного сквозного отверстия в гнезде первого подшипника и внешней части первого подшипника, и/или в гнезде второго подшипника и внешней части второго подшипника.

10

11. Устройство по любому из предыдущих пунктов, содержащее направляющее устройство, расположенное в верхней части корпуса возбuditеля, опционально, над гнездом первого подшипника.

15

12. Устройство по любому предыдущему пункту, имеющее крышку, в котором направляющее устройство расположено на внутренней поверхности крышки.

20

13. Устройство по п. 11 или 12, в котором направляющее устройство располагается посередине над гнездом первого подшипника и гнездом второго подшипника, либо со смещением в сторону первого подшипника.

25

14. Устройство по любому предыдущему пункту, установленное с наклоном относительно горизонтали так, что гнездо первого подшипника располагается выше гнезда второго подшипника.

15. Вибрационное механическое сито или вибрационный питатель, содержащий устройство возбуждения вибраций по любому предыдущему пункту.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

уточненная по ст. 34 РСТ

1. Устройство (10) возбуждения вибрации для вибрационного
5 механического устройства, такого как вибрационное сито (1) или питатель,
включающее:

корпус (11) возбудителя, имеющий гнездо (28) первого подшипника,
выполненный с возможностью помещения в него смазочного материала и
имеющий пространство (50) для смазочного материала в нижней части корпуса
10 возбудителя;

первый подшипник (20), имеющий внутреннюю часть (21) подшипника и
внешнюю часть (22) подшипника, разделенные роликами (24), расположенными
в промежутке (23) между внутренней частью (21) подшипника и внешней частью
(22) подшипника, причем внешняя часть (22) подшипника прикреплена к гнезду
15 (28) первого подшипника так, что внутренняя часть (21) подшипника имеет
возможность вращения относительно корпуса (11) возбудителя;

первый вал (8), прикрепленный к внутренней части (21) подшипника,
содержащий эксцентрикные грузы (18a, 18b, 18c, 18d), выполненные с
возможностью вызывания вибрации устройства (10) возбуждения вибрации при
20 его вращении;

причем гнездо (28) первого подшипника и внешняя часть (22) подшипника
имеют сквозное отверстие (25), обеспечивающее прохождение текучей среды
через гнездо (28) первого подшипника и внешнюю часть (22) подшипника в
промежутке (23), а устройство (10) возбуждения вибрации содержит средство
25 подачи смазочного материала, выполненное с возможностью подведения
смазочного материала из пространства (50) для смазочного материала к
сквозному отверстию (25), и

устройство (10) возбуждения вибрации содержит емкость (45) для
смазочного материала, имеющую открытый верхний конец, приспособленный
30 для введения смазочного материала, размещенную смежно со сквозным
отверстием (25) и расположенную в корпусе (11) возбудителя с возможностью
обеспечения подведения смазочного материала, находящегося в емкости (45) для
смазочного материала, в промежутке (23) под действием гравитации,

отличающееся тем, что оно содержит конструкцию (49) в виде желоба на внутренней поверхности торцевой стенки корпуса возбудителя, выполненную с возможностью отклонения собранного смазочного материала в направлении к емкости для смазочного материала.

5

2. Устройство (10) по п. 1, в котором внутренняя поверхность гнезда (28) первого подшипника и/или внешняя поверхность внешней части (22) подшипника имеет первую канавку.

10

3. Устройство (10) по любому предыдущему пункту, в котором:

средство подачи смазочного материала представляет собой вращающееся средство подачи смазочного материала, по меньшей мере частично расположенное в пространстве для смазочного материала и выполненное с возможностью распределения смазочного материала внутри корпуса

15

возбудителя при вращении, причем вращающимся средством подачи смазочного материала, опционально, является маслоотбойное кольцо или зубчатое колесо (26, 27), и/или

20

средством подачи смазочного материала является жидкостной насос (60), выполненный с возможностью прокачивания смазочного материала из пространства (50) для смазочного материала к сквозному отверстию (25) и, опционально, соединенный с валом (8) и приводимый этим валом в действие.

25

4. Устройство (10) по любому предыдущему пункту, в котором по меньшей мере часть внешней поверхности гнезда (28) подшипника имеет выступающее ребро, образующее желоб (47), приспособленный для отведения смазочного материала к сквозному отверстию (25).

30

5. Устройство (10) по любому предыдущему пункту, содержащее по меньшей мере две емкости (45a, 45b) для смазочного материала, предпочтительно, расположенные с противоположных сторон первого подшипника (28).

6. Устройство (10) по любому предыдущему пункту, содержащее гнездо (38) второго подшипника и второй подшипник (30), размещенный в этом гнезде

(38) второго подшипника, причем внутренняя поверхность гнезда второго подшипника и/или внешняя поверхность внешней части второго подшипника содержит вторую канавку (42), сообщающуюся по текучей среде с первой канавкой (41).

5

7. Устройство (10) по п. 6, в котором первая и вторая емкости (45а, 45b) для смазочного материала располагаются с противоположных сторон гнезда (28) первого подшипника и гнезда (38) второго подшипника.

10

8. Устройство (10) по любому из предыдущих пунктов, имеющее более одного сквозного отверстия (25) в гнезде (28) первого подшипника и внешней части (22) первого подшипника, и/или в гнезде (38) второго подшипника и внешней части (32) второго подшипника.

15

9. Устройство (10) по любому из предыдущих пунктов, содержащее направляющее устройство (35), расположенное в верхней части корпуса (11) возбuditеля, опционально, над гнездом (28) первого подшипника.

20

10. Устройство (10) по любому предыдущему пункту, имеющее крышку (13), причем на внутренней поверхности крышки (13) расположено направляющее устройство (35).

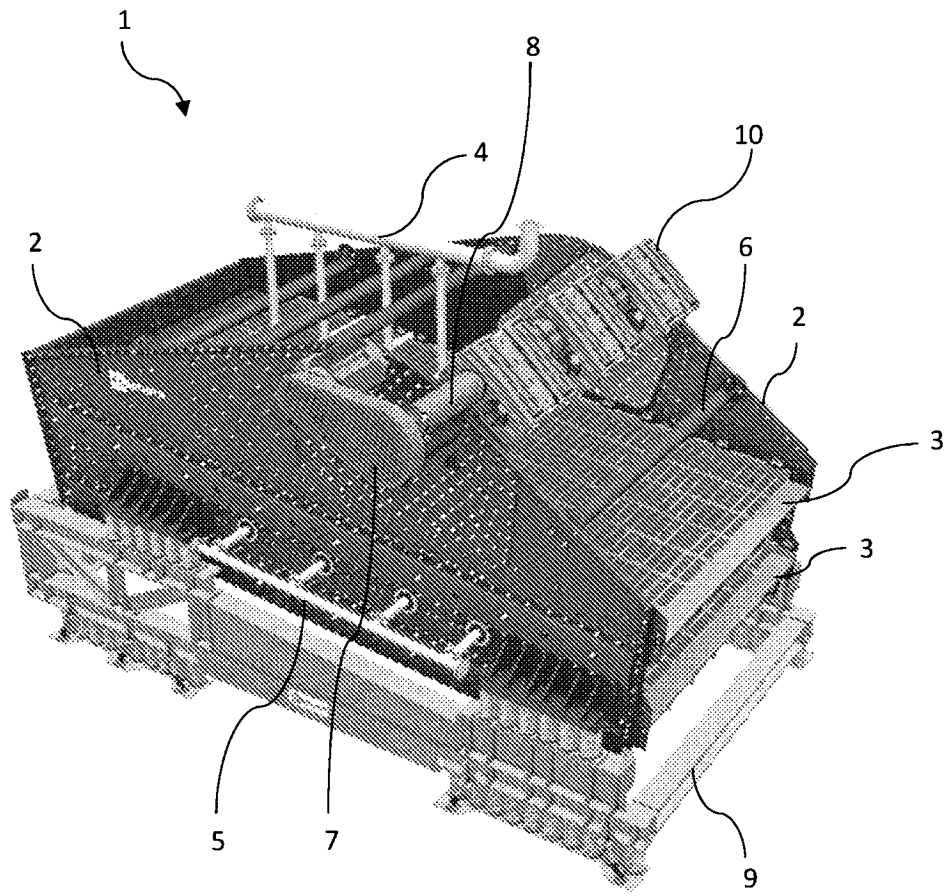
25

11. Устройство (10) по п. 9 или 10, в котором направляющее устройство (35) располагается посередине над гнездом (28) первого подшипника и гнездом (38) второго подшипника, либо со смещением в сторону первого подшипника (20).

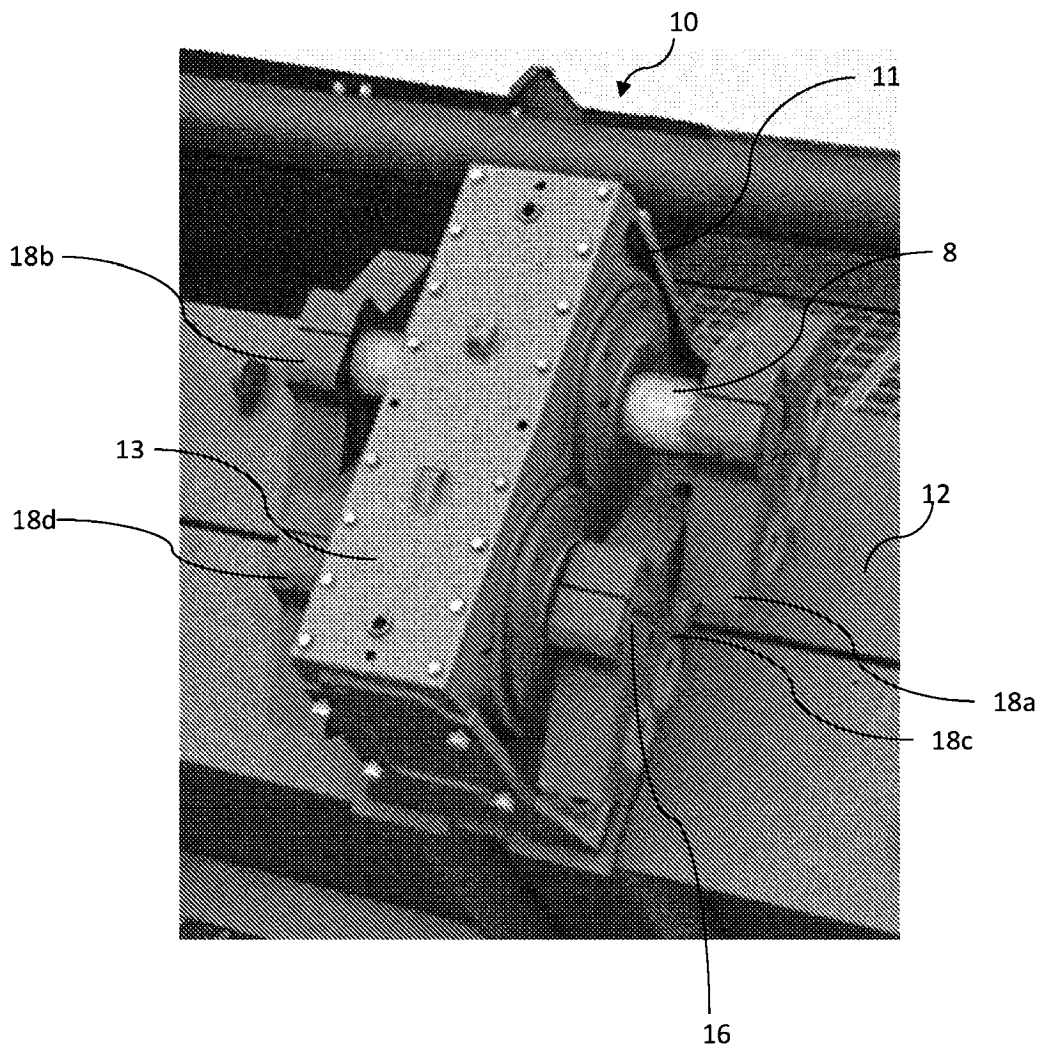
30

12. Устройство (10) по любому из п.п. 6-11, установленное с наклоном относительно горизонтали так, что гнездо (28) первого подшипника располагается выше гнезда (38) второго подшипника.

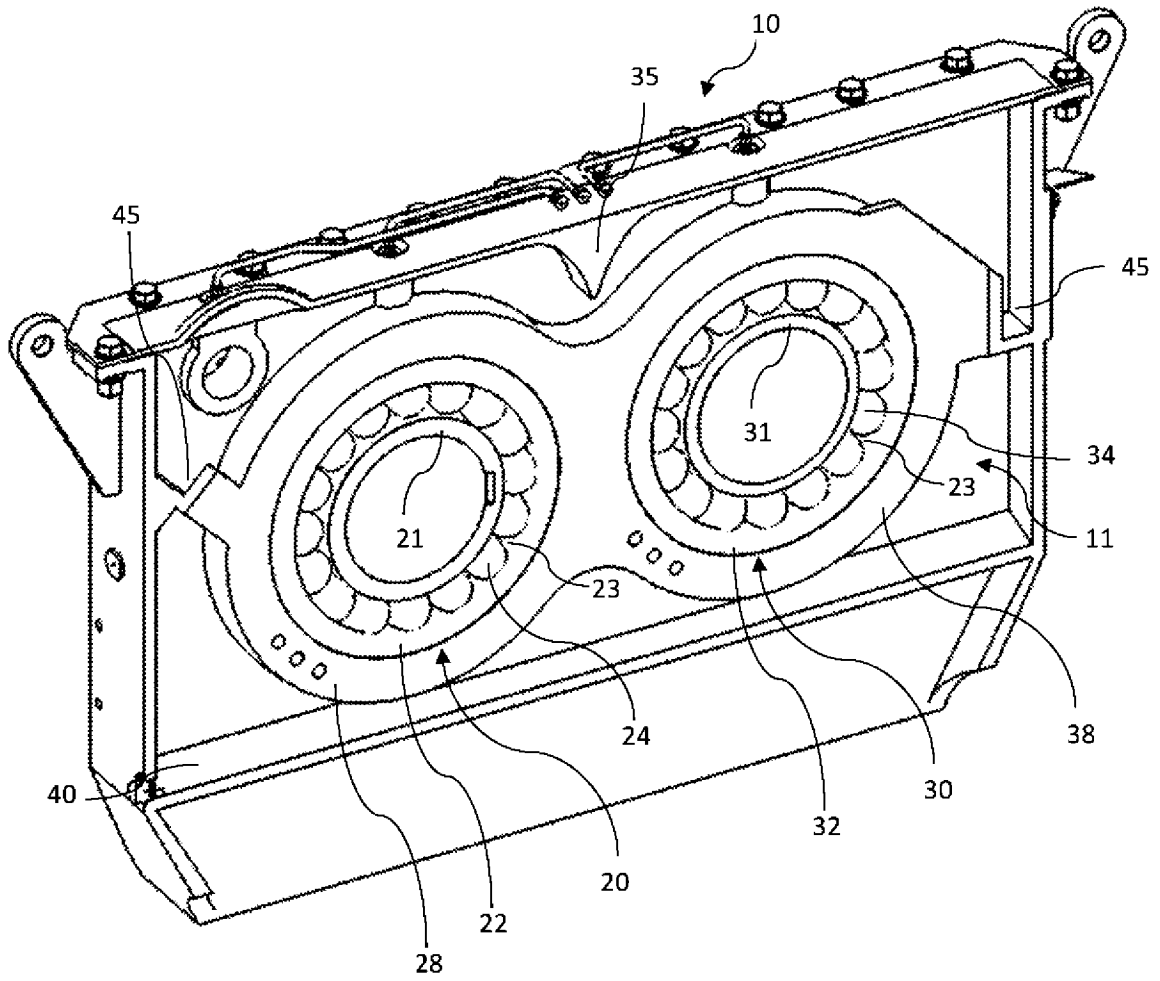
13. Вибрационное механическое сито (1) или вибрационный питатель, содержащий устройство (10) возбуждения вибраций по любому предыдущему пункту.



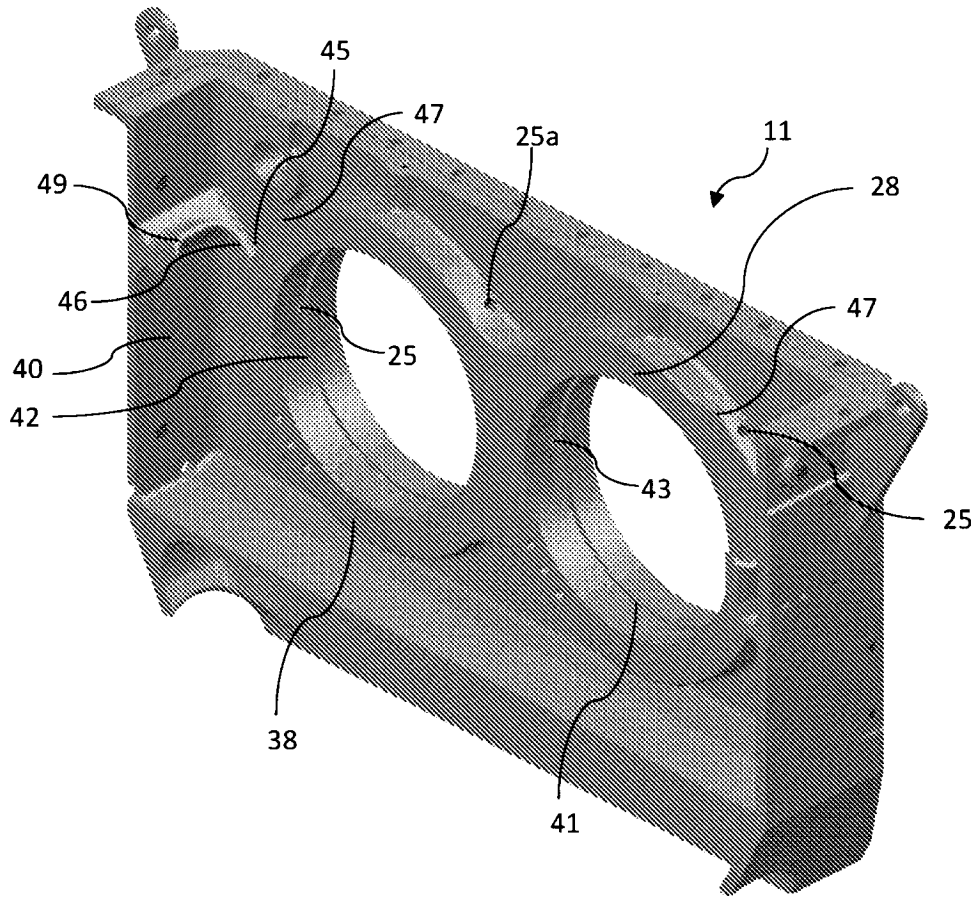
ФИГ. 1



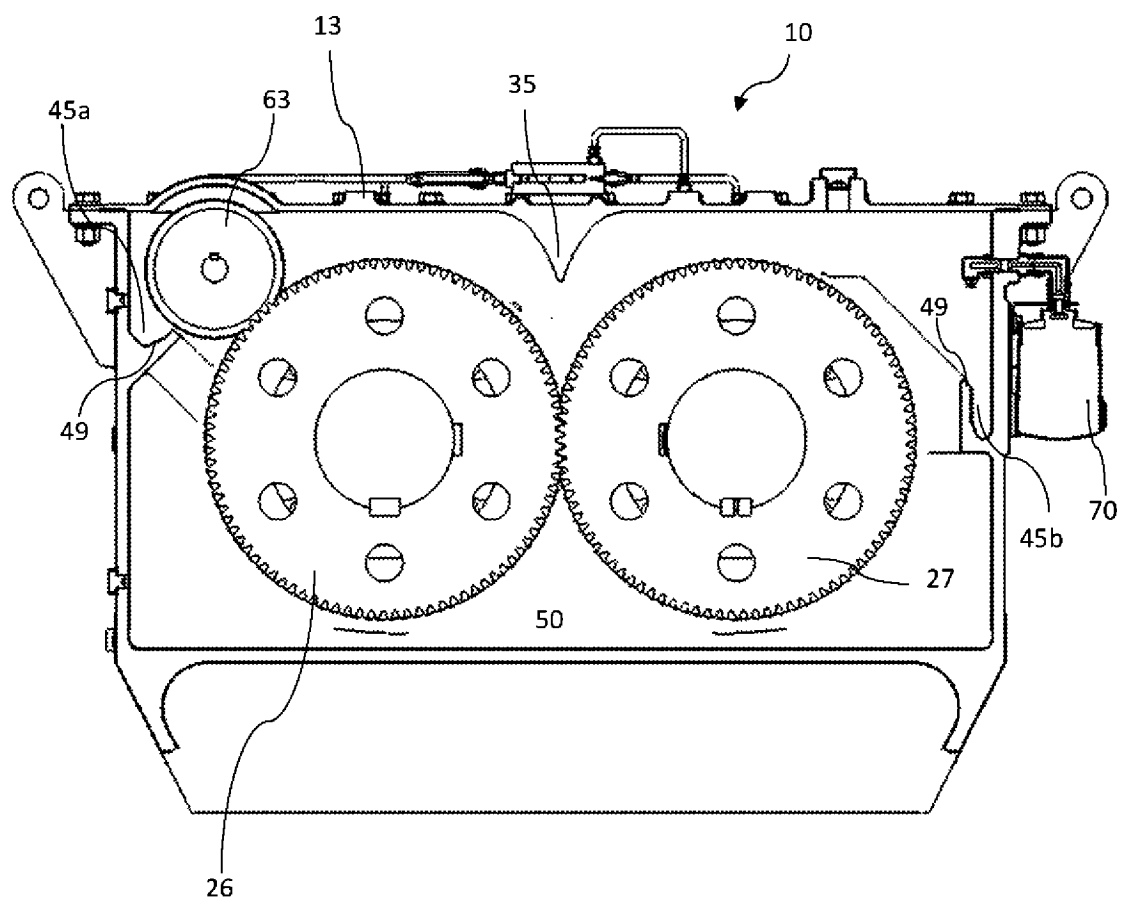
ФИГ. 2



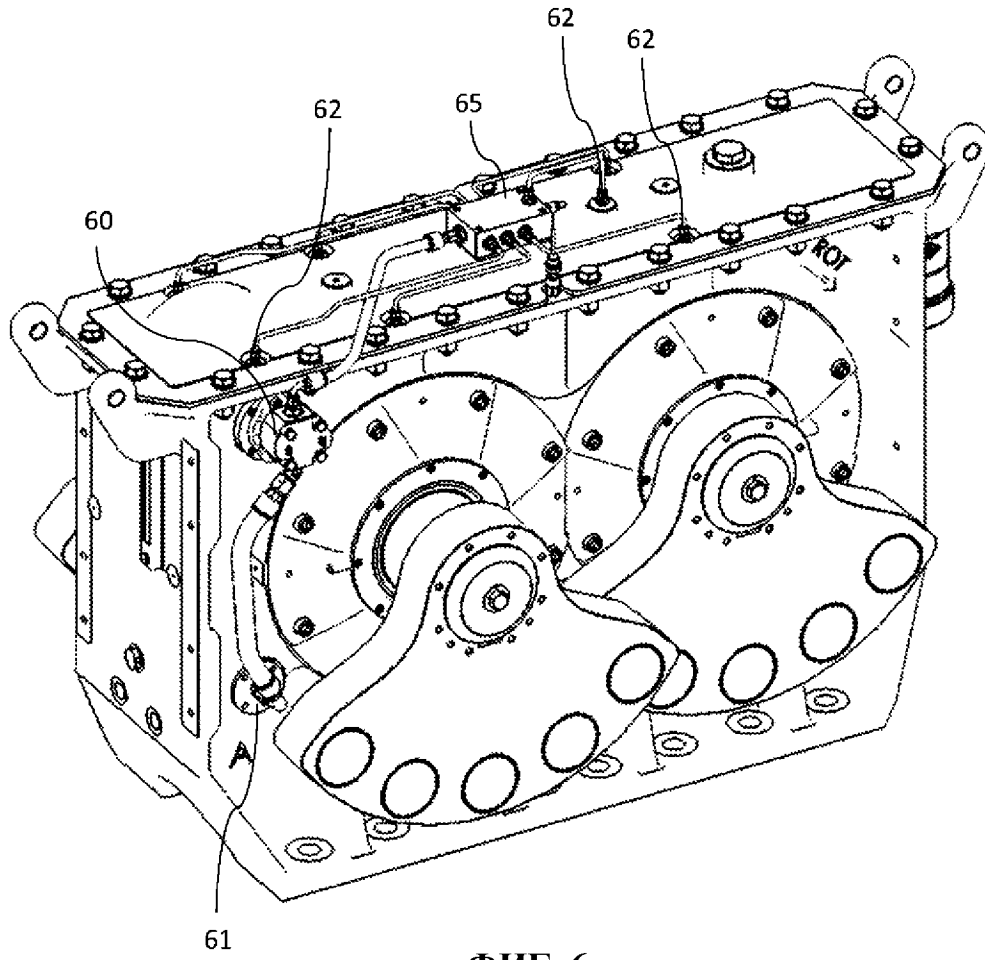
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6