

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202300022** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2023.07.07

(51) Int. Cl. *E21B 25/00* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.09.24

(54) **БУРОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ НЕНАРУШЕННОГО
КЕРНА ИЗ РЫХЛОГО ИЛИ ТВЕРДОГО ГРУНТА**

(31) 01240/20

(72) Изобретатель:

(32) 2020.09.30

Штудер Даниэл (СН)

(33) СН

(74) Представитель:

(86) РСТ/ЕР2021/076384

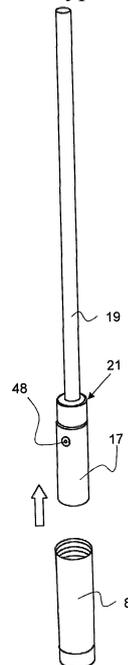
Эпштейн М.Я. (RU)

(87) WO 2022/069372 2022.04.07

(71) Заявитель:

СТУМАТЕК АГ (СН)

(57) Устройство приводится в действие от обычного вращательного привода со свайным молотом. Крутящий момент и забивающие удары передаются с буровой головки на начальную буровую трубу (8) с буровым долотом. Внутри вращающейся начальной трубы (8) находится невращающаяся гильза (17). Она опирается снизу на внутреннюю часть бурового долота, вращающегося под ним. Особенностью является то, что гильза (17) соединяется с вращающейся буровой головкой с помощью переходника (21) гильзы, содержащего последовательно расположенные в осевом направлении части, способные вращаться друг относительно друга, и присоединенной к нему напорной, промывочной и возвратной (НПВ) трубой (19). Труба (19) НПВ вращается вместе с буровой головкой и бурильной трубой, а переходник (21) гильзы соединен с невращающейся гильзой (17). Труба НПВ служит, во-первых, для приложения нажимного усилия к гильзе (17) сверху, во-вторых, для ее промывки путем подачи промывочной воды для бурения в трубу (19) НПВ и вытеснения ее из гильзы (17) и, в-третьих, для обеспечения возможности выдачи гильзы (17) с целью получения практически ненарушенного бурового образца.



202300022

A1

A1

202300022

БУРОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ НЕНАРУШЕННОГО КЕРНА ИЗ РЫХЛОГО ИЛИ ТВЕРДОГО ГРУНТА

Область техники, к которой относится изобретение

[0001] Данная буровая система относится к способу и устройству для извлечения бурового керна, в частности, из рыхлого грунта или из твердого грунта, при этом образцы бурового керна могут быть извлечены и уложены в практически ненарушенном состоянии.

Уровень техники

[0002] Под этим подразумевается, что цилиндрический буровой керн извлекается из грунта в полый цилиндрической гильзе, называемой кернорвателем или отборником бурильных образцов, и поднимается на поверхность. В частности, длина такого керна составляет приблизительно один метр, а диаметр – от 10 до 20 см. При этом в зависимости от требований и размеров бурового оборудования керн может быть значительно крупнее или мельче. На поверхности такой буровой керна извлекается из полый цилиндрической гильзы, после чего свободно лежит в горизонтальном положении, например, на внутренней поверхности полуцилиндра или на плоском основании. Поскольку такой образец грунта частично нарушается из-за консистенции материала при извлечении из гильзы, он уже не является на 100% ненарушенным. При этом гильза может быть снабжена вкладышем, например, из жесткого ПВХ или иного подходящего материала, таким образом, чтобы он плотно прилегал к внутренней поверхности гильзы и во время бурения надвигался на почвенный материал вместе с гильзой. В этом случае после подъема гильзы из нее извлекается вкладыш, содержащий буровой керн в абсолютно том же состоянии, что и в грунте, и этот вкладыш может быть вскрыт позднее, например, путем выполнения диаметрально расположенных разрезов, благодаря чему образец остается совершенно ненарушенным. Одним из преимуществ использования вкладыша является то, что после его извлечения из гильзы все летучие загрязняющие вещества, присутствующие в буровом керне, остаются в этом керне. Однако бурение с использованием вкладышей является более сложным и дорогостоящим, чем бурение без таких вкладышей.

[0003] Образцы почвы, извлеченные таким образом, несут информацию о свойствах почвы, в частности, о загрязняющих веществах, проникших в почву с течением времени. Это позволяет составлять достоверные реестры ущерба и принимать соответствующие меры по восстановлению таких почв. Для сельского хозяйства особый интерес представляют сведения о свойствах почвы, минеральном составе гумусовых почв и их насыщенности питательными веществами, а также о возможной нехватке питательных

веществ в почве. Это позволяет определять, какие почвы подходят для тех или иных культур и как следует вносить удобрения, что в конечном итоге способствует экологичному и высокоурожайному управлению сельскохозяйственными угодьями.

Бурение с извлечением керна подходит в том числе для отбора образцов почвы на старых свалках, в почвах с подозрением на загрязнение, а также в рыхлых горных породах, то есть в слоях мелкого песка, торфа и морского мела. Данный способ бурения также пригоден для слоев почвы, насыщенных грунтовыми водами.

[0004] Хорошо известен и широко используется отбор образцов грунта из твердого грунта для геотехнической оценки. Для него применимо международное стандартное пенетрационное испытание (SPT, Standard Penetration Test), определенное в стандарте D1586 Американского общества по испытаниям и материалам (ASTM, American Society for Testing and Materials). В испытании применяется толстостенная пробоотборная труба с наружным диаметром 50,8 мм, внутренним диаметром 35 мм и длиной приблизительно 650 мм. Она забивается в грунт на дне скважины ударами скользящего молота массой 63,5 кг, падающего с высоты 760 мм. Пробоотборная труба вбивается в грунт на 150 мм и регистрируется количество ударов, потребовавшееся для проникновения трубы на 150 мм, при этом общая глубина проникновения составляет 450 мм. Общее количество ударов, потребовавшихся для второго и третьего проникновений на 6 дюймов, называется «стандартным сопротивлением проникновению» или «значением N», которое выражается в ударах на фут (bpf, beats per foot). Эта величина является основополагающей для геотехнических расчетов различного рода, таких как оценки несущей способности и оседания. В тех случаях, когда 50 ударов недостаточно для проникновения на 150 мм, проникновение регистрируется после 50 ударов. Количество ударов дает представление о плотности грунта и используется во многих эмпирических инженерно-геотехнических формулах.

[0005] Несмотря на то, что бурение в твердом грунте хорошо отработано на современном уровне техники, бурение рыхлого грунта и особенно извлечение буровых кернов из него представляет особенно сложную задачу, поскольку помимо вращения бурового долота для бурения требуется производить забивание, то есть наносить сильные удары по буровой головке, которая затем должна передавать эти удары на всю бурильную колонну, то есть на бурильные трубы и колонковую трубу, и на прикрепленное к ней буровое долото. Соответственно, все детали подвергаются огромным механическим и термическим нагрузкам, поэтому срок их службы зачастую оставляет желать много лучшего. По этой причине до сих пор не существует действительно надежной буровой системы,

обеспечивающей приемлемое качество керна и при этом имеющей приемлемый срок службы.

[0006] Извлечение цилиндрических образцов из рыхлого грунта до сих пор производится с помощью весьма специфических буровых установок, включающих в себя бурильную трубу с начальной трубой с буровым долотом на нижнем конце, при этом бурение в грунте осуществляется путем вращения бурильной трубы и, соответственно, начальной трубы и бурового долота, с одновременными ударами и, следовательно, забиванием. Внутри начальной трубы с небольшим зазором вставляется гильза, служащая кернорвателем. Эта гильза располагается в нижней части бурового долота на буртике, выступающем радиально внутрь от бурового долота.

[0007] Такой способ бурения описан в документе EP 2050923. Там указано, что кернорватель (или гильза) должен удерживаться внутри начальной трубы для предотвращения его вращения и для этой цели предлагается специальный фиксирующий стержень, который проходит сверху вниз в бурильной трубе и зафиксирован так, что он не может вращаться. Этот стержень предотвращает вращение гильзы. Тем не менее, как показывает опыт, вовсе необязательно использовать фиксирующий стержень, чтобы удерживать гильзу в буровой установке для предотвращения ее вращения, поскольку гильза в любом случае зажимается самим буровым керном, который входит в гильзу при опускании или погружении гильзы, и это эффективно предотвращает вращение гильзы. Поэтому гильза в принципе не вращается во время бурения, а прижимается к выбуренному керну в осевом направлении без вращения одновременно с движением вращающейся вокруг нее начальной трубы и опускается на этот керн. Исходя из практического опыта, можно заключить, что задача, на решение которой претендовал способ в документе EP2050923, была неактуальной, то есть ее вовсе не существовало. Буровой керн, вращающийся в погружающуюся гильзу, практически не вращается или, в крайнем случае, вращается очень слабо, просто в силу сцепления с грунтом. Поэтому фиксирующий стержень, удерживающий гильзу на месте и предотвращающий ее вращение, является избыточным. Кроме того, он может оказывать даже негативное влияние, а именно, при определенном состоянии субстрата гильза может поворачиваться на несколько градусов в направлении вращения кернового бурового долота, несмотря на сопротивляющийся вращению фиксирующий стержень. Это не влияет на качество бурового керна, но при использовании такого фиксирующего стержня он не выдерживает возникающего крутящего момента и срезается. Это приводит к незапланированным длительным перерывам в бурении и трудоемкой импровизационной работе по извлечению керна.

[0008] При этом, как правило, после извлечения бурильной части систему останавливают, гильзу поднимают из начальной трубы вместе с буровым керном, буровой керн выталкивают из гильзы в горизонтальном положении, после чего пустую гильзу можно вставить обратно в начальную трубу. Для более глубокого бурения начальную трубу с буровым керном можно довести до более глубоких слоев с помощью секционных удлинителей бурильной трубы. Это описано в документе EP2050923.

[0009] В уровне техники существуют так называемые канатные способы бурения с отбором керна, с помощью которых можно легко извлекать буровые керны из скалистого или твердого грунта. Эти способы можно применять с устройствами, содержащими храповый фиксатор сложной конструкции, непригодный для бурения в рыхлом грунте, поскольку в результате необходимых забивающих ударов такие устройства для извлечения бурового керна очень быстро выходят из строя. Кроме того, канаты не обеспечивают прижима гильзы или кернорвателя в направлении вниз к открытому буровому керну.

[0010] Трудности извлечения таких кернов из рыхлого грунта многообразны и в большинстве случаев сильно недооцениваются. Буровая установка развивает крутящий момент до 28000 Н·м, удары при забивании создают ударные воздействия огромной силы, характеризующиеся очень высокими пиковыми усилиями с энергией каждого удара до 500 Н·м и частотой, например, 2400 мин⁻¹, что предъявляет крайне высокие требования к ее конструкции и надежности, которые трудно определить чисто расчетным путем. Многие детали, применявшиеся в рамках испытаний, оказывались изношенными и непригодными для использования после короткого периода эксплуатации. Это относится, например, к перфоратору Sonnic и в целом ко всем серийно выпускаемым приводам буровых станков и перфораторам, к которым сказанное применимо во всех случаях.

[0011] Менее подходящие способы бурения также могут приводить к тому, что в процессе бурения загрязнения с определенных глубин пласта увлекаются вниз буровым долотом или колонковой трубой. В таких случаях извлеченный образец бурового керна уже нельзя считать практически ненарушенным.

[0012] На сегодняшний день не существует бурового оборудования, которое можно назвать действительно пригодным для отбора практически ненарушенных образцов грунта в виде кернов не только из твердых, но и особенно из рыхлых коренных пород. Ни одно известное устройство не функционирует надежно в течение длительного срока эксплуатации и не позволяет эффективно и просто получать и извлекать керны, в особенности из рыхлого грунта, так, чтобы за один раз можно было извлечь много кернов в максимально возможной сохранности.

[0013] Ввиду вышеизложенного в настоящем изобретении ставится задача разработать буровую систему, то есть способ и устройство для отбора практически ненарушенных образцов почвы, в частности, из рыхлого грунта, а также из твердого грунтового субстрата, причем такая буровая система по ряду параметров должна явно превосходить традиционные способы. Фактическое бурение должно происходить быстрее, а возможные перерывы в бурении должны быть сведены к минимуму. Заявляется, что срок службы такого устройства должен быть намного бóльшим, чем у обычных бурильных труб и их элементов. Скважины должны обеспечивать получение практически ненарушенных образцов почвы и, в зависимости от их характера, должны иметь возможность фиксации таким образом, чтобы в случае их разрушения из-за консистенции материала информативность исследования образца не снижалась или снижалась лишь незначительно.

[0014] Эта задача решается способом по п. 1 формулы изобретения и устройством для его реализации с признаками по п. 6 формулы изобретения.

[0015] В нижеследующем описании представлена буровая система, то есть устройство и способ, применяемый с ним, и доходчиво описаны отдельные признаки и аспекты способа и устройства. Подробно описаны признаки и работа устройства и его элементов.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан перфоратор с приводом и молотом для ударного вращения буровой головки.

На фиг. 2 представлен вид снизу перфоратора в положении лежа.

На фиг. 3 изображен перфоратор с буровой головкой в вертикальном положении.

На фиг. 4 показана буровая головка в отдельности, с наружной резьбой для ввинчивания в бурильную трубу.

На фиг. 5 показана буровая головка, представленная на фиг. 4, в продольном разрезе, с центральным осевым отверстием для промывки и радиальным дренажным отверстием.

На фиг. 6 показана буровая система в сборе, состоящая из буровой головки, бурильной трубы, начальной трубы и прикрепленного к ней бурового долота.

На фиг. 7 представлен вид снизу под углом составной буровой системы, представленной на фиг. 6.

На фиг. 8 представлен вид снизу под углом бурильной трубы, используемой в качестве удлинителя.

На фиг. 9 представлен вид сверху под углом бурильной трубы, представленной на фиг. 8, используемой в качестве удлинителя.

На фиг. 10 представлен увеличенный вид снизу бурового долота.

На фиг. 11 представлен вид сверху узла в сборе, в состав которого входят: переходник напорной, промывочной и возвратной трубы (НПВ), за которым следует труба НПВ, а в нижней части трубы НПВ располагается гильза или кернорватель.

На фиг. 12 показан переходник НПВ, устанавливаемый сверху трубы НПВ.

На фиг. 13 представлен вид снизу под углом трубы НПВ, используемой в качестве удлинителя.

На фиг. 14 представлен аксонометрический вид сверху переходника гильзы для ударостойкого соединения гильзы или кернорвателя с трубой НПВ.

На фиг. 15 представлен аксонометрический вид снизу переходника гильзы, представленного на фиг. 14, для ударостойкого соединения гильзы или кернорвателя с трубой НПВ.

На фиг. 16 показаны отдельные части переходника гильзы, представленного на фиг. 14 и 15, в поэлементном виде с разнесением вдоль оси.

На фиг. 17 представлен аксонометрический вид снизу гильзы или кернорвателя.

На фиг. 18 представлен вид сверху под углом гильзы или кернорвателя.

На фиг. 19 показан развернутый пружинный фиксатор в гильзе для удержания керна.

На фиг. 20 показаны буровая головка сверху и труба НПВ снизу с начальной трубой внизу, в которую вставлена гильза до ее извлечения из начальной трубы.

На фиг. 21 показана труба НПВ при ее подъеме для извлечения гильзы или кернорвателя из начальной трубы.

На фиг. 22 показана труба НПВ после подъема гильзы или кернорвателя из начальной трубы.

На фиг. 23 показан переходник гильзы в нижней части трубы НПВ, извлеченный из гильзы.

На фиг. 24 показана нижняя часть переходника гильзы в увеличенном виде с отверстием для фиксирующего штифта, а также фиксирующий штифт рядом с ним.

На фиг. 25 показана труба НПВ с переходником гильзы в процессе соединения с пустой или опорожненной гильзой.

На фиг. 26 показана труба НПВ с переходником гильзы и пустой гильзой перед вставкой в начальную трубу.

На фиг. 27 показана труба НПВ с переходником гильзы и пустой гильзой, вставленной в начальную трубу, при монтаже бурильной трубы на начальную трубу.

На фиг. 28 показан процесс опускания бурильной трубы по трубе НПВ в направлении начальной трубы.

На фиг. 29 показан процесс ввинчивания бурильной трубы в начальную трубу.

На фиг. 30 показана бурильная труба, винченая в начальную трубу.

На фиг. 31 показан переходник НПВ, устанавливаемый в верхней части трубы НПВ.

На фиг. 32 показан переходник НПВ в установленном состоянии.

На фиг. 33 показаны буровая головка над верхним концом трубы НПВ и верхняя бурильная труба.

На фиг. 34 представлен увеличенный вид нижней резьбовой части буровой головки и переходника НПВ с трубой НПВ, присоединенной снизу внутри бурильной трубы.

На фиг. 35 показана буровая головка с приводным фланцем, опускаемая на верхний конец трубы НПВ для винчивания в бурильную трубу.

На фиг. 36 показана буровая головка с приводным фланцем, винчиваемая в бурильную трубу.

[0016] На фиг. 1 показан перфоратор с приводом и молотом для ударного вращения буровой головки, поскольку такие перфораторы представлены на рынке. Снизу выступает выходной вал 1, который имеет резьбу 3 и приводится во вращение от расположенного сбоку гидравлического привода 2. Внутри перфоратора находится ударный механизм, воздействующий на выходной вал 1 сверху. Скорость вращения привода варьируется приблизительно от 50 до 1000 об/мин. Чем ниже скорость, тем выше крутящий момент, прикладываемый к выходному валу 1, который достигает значения приблизительно 15 кН·м при 50 об/мин. Удары молота выполняются при гидравлическом давлении до 200 бар и имеют энергию удара до 500 Н·м с частотой ударов до 2400 мин⁻¹. На фиг. 2 показан вид снизу этого перфоратора с выступающим снизу выходным валом 1, а на фиг. 3 – перфоратор в вертикальном рабочем положении с расположенной ниже буровой головкой 5, соединенной с выходным валом 1, при этом резьба 3 выходного вала 1 ввернута в буровую головку. На фиг. 4 отдельно показана буровая головка в увеличенном виде с наружной резьбой для вворачивания в бурильную трубу, а на фиг. 5 эта буровая головка дополнительно показана в продольном разрезе. Видны центральное осевое отверстие 6 для промывки, снизу осевое отверстие 37 с внутренней поверхностью и радиальное дренажное отверстие 7.

[0017] Далее, начиная с фиг. 6, представлена и описана буровая система согласно изобретению. Здесь представлен вид снаружи буровой системы 4 в целом. По существу, она имеет очень простую конструкцию, в состав которой входят всего восемь частей, которые видны снаружи и перечислены ниже в порядке сверху вниз.

1. Буровая головка 5

2. Одна или несколько свинченных вместе секций бурильной трубы, образующих бурильную трубу 9.

3. Начальная труба 8

4. Буровое долото 10

Следующие части, которые находятся внутри бурильной трубы 9 или секций бурильной трубы и начальной трубы 8 и поэтому не видны на фиг. 6, располагаются сверху вниз, как показано на фиг. 11:

5. Переходник 18 напорной, промывочной и возвратной трубы (переходник НПВ)

6. Одна или несколько свинченных вместе напорных, промывочных и возвратных труб 19 (труб НПВ)

7. Переходник 21 гильзы

8. Гильза 17

[0018] На фиг. 6 показана буровая система 4 в сборе с буровой головкой 5 для привода в верхней части. Она ввинчивается во внутреннюю резьбу смежной бурильной трубы 9 и может приводить в движение и вращать ее по часовой стрелке, если смотреть сверху. Нижняя наружная резьба бурильной трубы 9 вворачивается в соответствующую внутреннюю резьбу в верхней части начальной трубы 8. Эти резьбы являются относительно крупными резьбами, выфрезерованными в материале труб. При каждом свинчивании, которое выполняется с помощью вращающейся буровой головки 5, резьбу желательно смазывать. За счет использования одной или нескольких секций бурильной трубы бурильная труба 9 может удлиняться для погружения в грунт на соответствующую глубину. Длина секций бурильной трубы преимущественно составляет приблизительно 1 метр. В таком виде они удобны для работы, их может переносить один человек и их можно складывать стопкой на буровой установке для монтажа. Начальная труба 8 несет на своем нижнем конце буровое долото 10. На фиг. 7 изображен вид снизу под углом этой составной буровой системы, а на фиг. 8 – вид снизу под углом одной бурильной трубы 9. На нижнем ее конце выполнена относительно крупная наружная резьба 11, с помощью которой труба может быть ввинчена в соответствующую внутреннюю резьбу 12 на следующей бурильной трубе 9, показанной на фиг. 9, или может быть ввинчена в самую нижнюю трубу, то есть в начальную трубу 8. Если смотреть сверху, то при бурении привод перфоратора вращается по часовой стрелке, то есть затягивает соединительные резьбы 11, 12. Конечно, аналогичным образом возможно и бурение против часовой стрелки, но тогда используемая резьба должна быть выполнена в обратном направлении.

[0019] На фиг. 10 приведен увеличенный вид снизу под углом бурового долота 10. К нижней части бурового долота припаяны смещенные буровые сегменты 13 с

твердосплавными наконечниками, а боковые наружные очистные элементы 15 с наклонными поверхностями 14 обеспечивают очистку с отводом материала наверх. Объем материала, находящегося вдоль оси под сегментами 13 бурового долота 10, то есть точно под вращающимся кольцом, образованным буровым долотом 10, вдавливаются частично в буровой керн и частично в окружающий грунт, а часть его в виде обломков подается наверх по внешней поверхности бурового долота 10, начальной трубы 8 и бурильной трубы 9. В нижней части бурового долота 10 с внутренней стороны сформирован буртик 16, выступающий радиально внутрь, на который опирается гильза или гильза для бурового образца или кернорватель, хотя здесь это не показано. Эта гильза располагается заподлицо с внутренней стороной этого выступа. Таким образом, по мере продвижения бурового долота 10 погружающаяся гильза или кернорватель надвигается на открывающийся буровой керн и плотно его охватывает. Можно использовать и другие доступные в продаже буровые долота, например, алмазные долота или долота с иными наконечниками.

[0020] Начиная снизу, на фиг. 11 показана гильза 17 или кернорватель. Над ней располагается переходник 21 гильзы, а затем труба 19 НПВ с верхним переходником 18 напорной, промывочной и возвратной трубы, на который воздействуют удары копра. В приведенном примере труба 19 НПВ вращается одновременно с начальной трубой 8 и всеми установленными секциями бурильной трубы, составляющими бурильную трубу 9 (фиг. 6).

[0021] Особенным и весьма важным элементом является показанный здесь переходник 21 гильзы между трубой 19 НПВ и гильзой 17 или кернорвателем. В то время как труба 19 НПВ вращается и выполняет удары, погружающаяся гильза 17 охватывает буровой керн, входящий в нее в процессе бурения, без вращения. Лишь сильные и высокочастотные забивающие удары со стороны трубы 19 НПВ воздействуют на гильзу 17 и нагружают этот переходник 21 гильзы с огромными пиковыми усилиями. Таким образом, этот переходник должен изолировать вращение между трубой 19 НПВ и невращающейся гильзой 17 и при этом, с одной стороны, быть способным воспринимать и длительно выдерживать сильнейшие удары с высокой частотой, а с другой стороны, предотвращать передачу вращения трубы 19 НПВ на невращающуюся опору на гильзе 17. Это невозможно без проявления трения скольжения, поэтому очевидно, что здесь будет выделяться большое количество тепла в результате трения. Следовательно, должна обеспечиваться возможность поглощения этого тепла переходником 21 гильзы, при этом переходник 21 гильзы должен достаточно хорошо охлаждаться, чтобы справляться с этим постоянно возникающим теплом от трения и отводить его наружу.

[0022] На фиг. 12 представлен увеличенный вид верхнего переходника 18 напорной, промывочной и возвратной трубы (переходника НПВ) для трубы 19 НПВ (трубы НПВ). По осевому отверстию с внутренней поверхностью 52 промывочная вода проходит вниз через внутреннюю часть трубы 19 НПВ и направляется наружу внутри переходника 21 гильзы к внешней поверхности начальной трубы 8. На переходнике 18 трубы НПВ видна кольцевая канавка 54, в которую вставляется уплотнительное кольцо для реализации уплотнения с внутренней поверхностью осевого отверстия 37 буровой головки 5.

[0023] На фиг. 13 показана полая секция 53 трубы НПВ, используемая по мере необходимости в качестве удлинительной трубы для трубы 19 НПВ, которая просто ввинчивается своей нижней наружной резьбой в соответствующую верхнюю внутреннюю резьбу трубы 19 НПВ, присоединяемой снизу. Таким образом, удлинительная труба 53 по существу соответствует фактической трубе 19 НПВ, которая в показанном примере имеет в верхней части внутреннюю резьбу для удлинения.

[0024] Далее представлен весьма важный и специфический элемент этой буровой системы, а именно переходник 21 гильзы, который обеспечивает соединение трубы 19 НПВ с гильзой 17. С этой целью на фиг. 14 изображен вид сверху под углом переходника 21 гильзы для удароустойчивого соединения гильзы 17 или кернорвателя с трубой 19 НПВ. Сверху резьбовой патрубков 35 выступает из переходника 21 гильзы и переходит снизу в основной корпус 22 переходника гильзы, при этом основной корпус 22 образует пластину или упор 44 сверху. Поэтому основной корпус 22, на резьбовой патрубков 35 которого навинчивается труба 19 НПВ с нижней внутренней резьбой, вращается вместе с бурильной трубой 9 и вращающейся трубой 19 НПВ. Ниже находится уплотнительное кольцо 36, которое предпочтительно изготавливается из твердого пластика и может вращаться вместе с основным корпусом 22. Таким образом, между основным корпусом 22 и неподвижным приемным кольцом 23 вращение трубы 19 НПВ нейтрализуется так, что неподвижная нижняя часть 24 переходника 21 соединяется с гильзой 17 с фиксацией за счет давления, но без передачи на нее вращения. Над видимой частью нижней части 24 находится скользящая втулка 25, назначение которой поясняется ниже. Гильза 17 или кернорватель надвигается на нижнюю часть 24 снизу с точной посадкой до тех пор, пока верхний край гильзы 17 не упрется в скользящую втулку 25 снизу. На нижней части приемного кольца 23 переходника также закреплено упорное кольцо 33 из закаленной стали. Внизу нижней части 24 основного корпуса 22 виден резиновый диск 27, слегка выступающий радиально за нижнюю часть 24 для уплотнения переходника 21 гильзы относительно внутренней поверхности гильзы 17.

[0025] На фиг. 15 изображен вид снизу под углом переходника 21 гильзы. Здесь, также сверху вниз, показаны резьбовой патрубком 35 для навинчивания трубы 19 НПВ сверху, затем упор 44 основного корпуса 22 переходника 21 гильзы, после чего следует уплотнительное кольцо 36 из твердого пластика, которое опирается на приемное кольцо 23. Далее следует скользящая втулка 25, а под ней показано упорное кольцо 33 из закаленной стали. Слегка выступающий радиально резиновый диск 27 для уплотнения переходника 21 гильзы относительно внутренней поверхности гильзы 17 прижимается к нижней части 24 стальным диском 29 и показанными здесь четырьмя осевыми винтами 31. Также здесь показано диаметрально расположенное отверстие 43 для фиксирующего штифта, который проходит через это диаметрально расположенное отверстие в нижней части 24, а также отверстие 38 для стопорного штифта, более полное представление о котором дают следующие чертежи.

[0026] Детальное изображение конструкции переходника 21 гильзы приведено на фиг. 16, где переходник 21 гильзы показан в разобранном виде с разнесением деталей вдоль его оси. Начиная сверху, показан основной корпус 22 переходника 21, предназначенный для вращения, за которым следует уплотнительное кольцо 36, кольцо из твердого пластика для уплотнения начальной трубы 8. Далее оно упирается в показанное ниже приемное кольцо 23. Приемное кольцо 23 неподвижно при работе, то есть оно не вращается, и переходит в нижней части в коническую секцию с радиальными отверстиями 41 по всему периметру, в которые вставляются цилиндрические штифты 32, показанные далее в нижней части 24, функция которых поясняется далее. Ниже приемного кольца 23 показано стопорное кольцо (кольцо Зегера) 26, которое в собранном состоянии входит в кольцевую канавку 45 на основном корпусе 22. Снизу на эту коническую часть приемного кольца 23 надвигается неподвижная нижняя часть 24 переходника 21 гильзы, а затем цилиндрические штифты 32 запрессовываются снаружи по всему периметру в радиальные отверстия 42 в нижней части 24, а также в совмещаемые с ними радиальные отверстия 41 в приемном кольце 23, в результате чего эти две части 23, 24 соединяются друг с другом без возможности вращения друг относительно друга. После вставки цилиндрических штифтов 32 скользящая втулка 25 надвигается на коническую нижнюю часть приемного кольца 23, закрывая и тем самым фиксируя эти цилиндрические штифты 32.

[0027] После этого стопорное кольцо 26 вставляется в кольцевую канавку 45 на нижнем конце основного корпуса 22, так что оно садится на основной корпус 22 с приемным кольцом 23, зафиксированным в осевом направлении. Нижняя часть 24 переходника 21 имеет диаметрально расположенное отверстие 43 для установки фиксирующего штифта (не показан). Под прямым углом к этому диаметральному отверстию 43 расположены два

других радиальных отверстия 38, лежащих на общей оси, в которые вставляются стопорные штифты 34 для фиксации вставленного фиксирующего штифта. Каждый из этих двух стопорных штифтов 34 имеет спереди подпружиненный шарик 40, который входит в продольный паз на вставленном фиксирующем штифте и, например, входит в углубление 56 на половине длины паза, тем самым фиксируя его. После вставки в отверстия 38 стопорные штифты 34 фиксируются с помощью стопорного кольца (кольца Зегера) 39. Через просверленный в осевом направлении фиксирующий штифт и отверстие 43 промывочная вода, подаваемая сверху вниз через полую трубу 19 НПВ, вытекает наружу, как поясняется ниже. Эта промывочная вода сначала поступает через переходник 21 гильзы, а затем радиально выходит из его нижней части 24, а именно, с обеих сторон через фиксирующий штифт по его осевому отверстию к его торцам и, таким образом, наружу. Упорное кольцо 33 воспринимает осевые усилия, действующие на скользящую втулку 25, и равномерно распределяет их по приемному кольцу 23, изготовленному из алюминиевой бронзы. Резиновый диск 27 и стальной диск 29 несколько меньшего размера фиксируются на четырех шайбах 28 и с помощью четырех винтов 31 и соответствующих им пружинных шайб 30 крепятся к нижней части 24.

[0028] На фиг. 17 изображен вид снизу под углом гильзы 17 или кернорвателя. По нижнему краю гильза 17 оснащена с внутренней стороны рядом элементов 20 из пружинной стали, распределенных по окружности, которые выступают дугообразно вверх в направлении к центральной оси гильзы 17. Когда гильза 17, которая подвергается забивающим ударам сверху таким же образом, как начальная труба 8 и буровое долото 10, надвигается сверху на буровой керн, открывающийся в процессе бурения буровым долотом 10 и начальной трубой 8, элементы 20 из пружинной стали прижимаются буровым керном к внутренней поверхности гильзы 17 и гильза 17 надвигается на неподвижный буровой керн без вращения, с чисто осевым перемещением, причем пружинные стальные элементы 20 прижимаются к ее внутренней поверхности. При этом когда гильза 17 поднимается вместе с трубой 19 НПВ, элементы 20 из пружинной стали действуют как зацепы. Если буровой керн не имеет достаточной силы сцепления для вытягивания гильзы 17 вместе с ним, то эти элементы 20 из пружинной стали радиально входят в зацепление с керном при малейшем скольжении гильзы 17 по керну, изгибаются к центральной оси гильзы 17 и образуют корзину для захвата бурового керна так, чтобы он надежно удерживался в гильзе 17 и не выскальзывал вниз, то есть, чтобы надежно предотвращать потерю керна в рыхлой породе. В области верхнего края гильзы 17 видно радиальное отверстие 46 для промывочной воды, выходящей из переходника 21 гильзы.

[0029] На фиг. 18 изображен вид сверху под углом гильзы 17 или кернорвателя, на котором видно, что в гильзе 17 в области верхнего края выполнены два диаметрально расположенных отверстия 46. Когда гильза 17 надевается на нижнюю часть 24 переходника 21 гильзы, эти два отверстия 46 оказываются выше радиальных отверстий 43 в нижней части 24, так что промывочная вода, выходящая из торцов вставленного туда фиксирующего штифта, в конечном счете проникает изнутри переходника 21 наружу и через эти совмещенные отверстия 46 в верхней части гильзы 17 выходит наружу. Промывочная вода выполняет несколько функций. Во-первых, она охлаждает переходник 21 гильзы, который нагревается из-за трения скольжения между вращающимся основным корпусом 22, скользящим кольцом 36 из твердого пластика, неподвижным приемным кольцом 23 и нижней частью 24, а также из-за ударов при забивании. Кроме того, она смазывает внешнюю часть невращающейся гильзы 17 и внутреннюю часть начальной трубы 8, вращающейся вокруг гильзы, и, кроме того, переносит обломки из-под бурового долота 10 радиально наружу, а затем вверх по внешней поверхности начальной трубы 8. Это обеспечивает непрерывную промывку скважины, а также смазку и охлаждение наружной поверхности начальной трубы 8. Тем не менее, в зависимости от условий, возможно также бурение всухую.

[0030] На фиг. 19 показана развертка вставки в ненагруженном состоянии с элементами 20 из пружинной стали, в совокупности формирующими гребенку. Эта гребенка сворачивается в продольном направлении и затем вставляется в нижнюю часть гильзы 17, где она опирается на внутренний буртик, как показано на фиг. 17.

[0031] Итак, отдельные части буровой системы представлены и описаны. Теперь необходимо прояснить, как осуществляется бурение и извлечение бурового керна из рыхлого грунта с помощью этой буровой системы. В связи с этим для описания всего процесса приводится последовательность чертежей, в частности, с фиг. 20 по фиг. 36.

[0032] На фиг. 20 снизу показана открытая начальная труба 8 с находящейся в ней гильзой 17 и ввинченной в нее с помощью переходника 21 гильзы полой трубой 19 НПВ. Сверху показана буровая головка 5, которая в данном случае приводится во вращение гидравлическим приводом перфоратора 2 через фланец 47. Между буровой головкой 5 и самой нижней секцией, начальной трубой 8, в зависимости от требуемой глубины бурения может быть установлено необходимое количество секций бурильной трубы, выступающих в качестве удлинительных труб бурильной трубы 9. Сначала буровая головка 5 ввинчивается непосредственно в начальную трубу 8. Затем проводится бурение до тех пор, пока начальная труба 8 не окажется почти полностью погруженной в породу. После этого буровую головку 5 вывинчивают из начальной трубы 8 встречным вращением. Когда

находящаяся в грунте начальная труба 8 открыта, как показано на фигуре, то есть когда буровая головка 5 с приводным фланцем 47 снята, труба 19 НПВ с прикрепленной к ней снизу гильзой 17 может быть вытянута вверх из начальной трубы 8 в осевом направлении, как показано на фиг. 21, где изображен только что показавшийся переходник 21 гильзы. На фиг. 22 переходник 21 полностью вытянут из начальной трубы 8 трубой 19 НПВ вместе с подвешенной к нему гильзой 17 или кернорвателем. Также здесь показан торец фиксирующего штифта 48, надежно удерживающего гильзу 17 на переходнике 21 гильзы. В таком состоянии гильза 17 поднимается из начальной трубы 8 с помощью трубы 19 НПВ пока, наконец, не достигнет поверхности.

[0033] На поверхности фиксирующий штифт 48 выбивается, вытягивается или выталкивается из отверстия 43 в нижней части 24 переходника 21 гильзы, как показано на фиг. 23 (на представленном виде изображен результат). Здесь можно видеть лишь пустое диаметрально расположенное отверстие 43 в нижней части 24 переходника 21 гильзы. Стопорные штифты 34 вставлены в два отверстия 38, выполненные под прямым углом к отверстию 43, в их передней части находится шарик 40, на который давит пружина сжатия, как показано на фиг. 16. Фиксирующий штифт 48 извлекается из диаметрального отверстия 43, преодолевая сопротивление подпружиненных шариков 40 в передней части стопорных штифтов 34, как видно из фиг. 24.

[0034] На фиг. 24 показана нижняя часть 24 переходника 21 гильзы в увеличенном виде, чтобы дать представление о диаметральной отверстию 43 для фиксирующего штифта 48, который показан отдельно рядом с ним. При этом, чтобы вставить этот штифт в нижнюю часть 24 переходника 21 гильзы, необходимо сначала повернуть его на 45° вокруг его продольной оси, как показано стрелкой. На двух противоположных сторонах этого фиксирующего штифта 48 выполнены продольные канавки 50 в форме паза, на дне которых имеется криволинейное углубление 56 посередине фиксирующего штифта 48. Подпружиненные шарики 40 (фиг. 16) стопорных штифтов 34 входят в эти углубления 56, а фиксирующий штифт 48 способен преодолеть сопротивление подпружиненных шариков 40, отжав их, только при достаточно сильном ударе по нему в продольном направлении, после чего появляется возможность вытолкнуть или вытянуть его из отверстия 43, при этом его продольные канавки 50 сдвигаются наружу по шарикам 40. Как видно на чертеже, в фиксирующем штифте 48 выполнено центральное поперечное отверстие 49, которое сообщается с осевым отверстием 55. Отверстия 49, 55 служат для подачи промывочной воды, которая поступает в переходник 21 гильзы сверху через осевое отверстие 51 и через поперечное отверстие 49 попадает в фиксирующий штифт 48, а затем отводится наружу по осевому отверстию 55 в нем через его торцы. В гильзе 17 на фиг. 25 также показано одно

из отверстий 46, в котором прежде находился фиксирующий штифт 48 и удерживал ее и через которое выходит промывочная вода.

[0035] После приведения гильзы 17 или кернорвателя в горизонтальное положение на поверхности и аккуратного выталкивания бурового керна из гильзы 17 механическим или гидравлическим способом с помощью толкателя на кувшинообразный кернодержатель керн остается практически ненарушенным. Пустую гильзу 17 можно сразу же вставить обратно для извлечения следующего бурового керна или можно сразу же вставить другую пустую гильзу 17. В одном из вариантов в гильзе 17 может находиться вкладыш, покрывающий гильзу 17 изнутри, в который входит буровой керн. В этом случае извлеченный буровой керн вместе с вкладышем выталкивается из гильзы 17, после чего укладывается в абсолютно ненарушенном состоянии в виде «колбасы». Это позволяет последовательно делать срезы для изучения структуры бурового керна и характера его изменений по всей длине. Если в процессе работы гильза 17 поднимается на поверхность вместе с буровым керном, то после отделения гильзы 17 от переходника 21 гильзы другая пустая гильза 17 может быть сразу же, без какой-либо задержки, соединена с переходником 21 гильзы и незамедлительно снова опущена в начальную трубу 8 в скважине, что позволяет продолжить бурение, не прерывая буровые работы в связи с извлечением бурового керна из поднятой гильзы 17.

[0036] На фиг. 25 показано, как переходник 21 гильзы соединяется с пустой гильзой 17 при опускании в нее, при этом, когда отверстие 43 в переходнике 21 гильзы совмещается с отверстием 46 в гильзе 17, появляется возможность вставить фиксирующий штифт 48, после чего гильза 17 оказывается готовой к опусканию трубой 19 НПВ в начальную трубу 8. Такой процесс опускания показан на фиг. 26. Когда гильза 17 полностью вставлена в начальную трубу 8, то есть соприкасается с нижней частью бурового долота 10, выполняется следующий шаг, как показано на фиг. 27. Бурильная труба 9 устанавливается на трубу 19 НПВ в качестве удлинительной трубы и опускается на торец начальной трубы 8, как показано на фиг. 28, а затем ввинчивается в начальную трубу 8, как показано на фиг. 29. После свинчивания узел выглядит так, как показано на фиг. 30. В заключение устанавливается или привинчивается переходник 18 трубы 19 НПВ, как показано на фиг. 31, а затем в состоянии, показанном на фиг. 32, привинчивается буровая головка 5 с приводным фланцем 47, как показано на фиг. 33. Детальные виды этого процесса представлены на фигурах с 34 по 36.

[0037] Как видно из данного описания и чертежей, напорная, промывочная и возвратная (НПВ) труба 19 названа так в соответствии с ее назначением. Сначала она вращается вместе с бурильной трубой 9 или начальной трубой 8 во время бурения, а переходник 21

гильзы на ее нижнем конце обеспечивает соединение с неподвижной гильзой 17 или кернорвателем. Жесткие забивающие удары по трубе 19 НПВ эффективно передаются переходником 21 гильзы непосредственно на гильзу 17 или кернорватель. Таким образом, гильза вдавливается с тем же давлением, что и буровое долото 10, что обеспечивает непрерывное опускание гильзы 17 по открывающемуся буровому керну. Таким образом, труба 19 НПВ в первую очередь выполняет функцию передачи давления. Во время бурения промывочная вода может закачиваться через трубу 19 НПВ, после чего она попадает наружу через переходник 21 гильзы, а именно, сначала она подается в осевом направлении через трубу 19 НПВ, затем в осевом направлении поступает через переходник 21 гильзы и, наконец, проходит радиально, то есть в направлении оси диаметрально вставленного фиксирующего штифта 48 через его два торца, после чего отводится наружу через отверстие 46 в гильзе 17. Таким образом, труба 19 НПВ выполняет еще и вторую функцию – функцию промывки. Когда необходимо извлечь заполненную гильзу 17 с удерживаемым в ней буровым керном, гильзу 17 с находящимся в ней керном извлекают с помощью трубы 19 НПВ после снятия буровой головки 5. Поэтому труба 19 НПВ также выполняет третью функцию – функцию возврата. Она объединяет в себе все эти три важные функции.

[0038] В описанном выше варианте осуществления изобретения труба 19 НПВ вращается вместе с буровой головкой 5 и бурильной трубой 9, а переходник 21 гильзы сообщается с невращающейся или вращающейся гильзой 17 за счет наличия двух аксиально последовательных частей, способных вращаться друг относительно друга. Между расположенными по оси друг за другом частями предпочтительно установлено уплотнительное кольцо 36 из твердого пластика. Если в альтернативном варианте осуществления вращательный дисковый узел, сконструированный аналогично переходнику гильзы и именуемый далее переходником буровой головки, ввинчивается сверху своей резьбовой шпилькой в отверстие в буровой головке 5, где для этого предусмотрена внутренняя резьба, то верхняя часть вращательного дискового узла или переходника буровой головки вращается вместе с буровой головкой 5, а нижняя часть, способная вращаться относительно верхней части, остается неподвижной. Он соединяется с верхним концом трубы 19 НПВ точно так же, как уже описанная нижняя часть переходника 21 гильзы, с помощью фиксирующего штифта, в котором при этом не требуется выполнять осевое отверстие, а достаточно лишь поперечного отверстия для пропускания промывочной воды вниз. В нижней части труба 19 НПВ привинчивается только к нижней части переходника 21 гильзы, для чего эта нижняя часть имеет резьбовое соединение в верхней части, а труба 19 НПВ имеет соответствующую внутреннюю резьбу

в нижней части. Нижняя часть переходника 21 гильзы соединяется с гильзой 17 фиксирующим штифтом 48 с осевым отверстием 55, как было показано ранее. Как и прежде, промывка осуществляется от буровой головки 5 через трубу 19 НПВ и нижнюю часть переходника 21 гильзы, а затем наружу через фиксирующий штифт 48. В этом альтернативном варианте осуществления труба 19 НПВ также выполняет три упомянутые выше функции, а именно, во-первых, передает давление на гильзу 17, во-вторых, промывает и, таким образом, охлаждает ее, и, в-третьих, возвращает гильзу 17, когда она заполняется, то есть вытягивает её на поверхность земли. Несмотря на то, что труба 19 НПВ в этом варианте осуществления не вращается, если случится поворот гильзы 17 на несколько градусов в процессе движения по буровому керну, труба может повернуться вместе с ней и переходник буровой головки в виде вращательного дискового узла сверху, две части которого аксиально следуют друг за другом и способны вращаться друг относительно друга, в этом случае не передаст поворот на вращающуюся буровую головку 5.

[0039] С помощью предлагаемого способа бурения с отбором керна в рыхлом или твердом грунте путем отбора из него буровых образцов или образцов почвы, а также с помощью предлагаемого устройства для осуществления этого способа можно отбирать практически ненарушенные буровые образцы или образцы почвы, что позволяет оптимально оценивать и анализировать их состав.

Список элементов с позиционными обозначениями

- 1 Выходной вал перфоратора
- 2 Гидравлический привод перфоратора
- 3 Резьба на выходном валу 1
- 4 Буровая система
- 5 Буровая головка
- 6 Осевое отверстие в буровой головке
- 7 Радиальное отверстие в буровой головке (дренажное)
- 8 Начальная труба
- 9 Бурильная труба, удлинитель бурильной трубы
- 10 Буровое долото
- 11 Наружная резьба на нижней части бурильной трубы (удлинительной трубы) 9
- 12 Внутренняя резьба в верхней части бурильной трубы (удлинительной трубы) 9
- 13 Сегменты бурового долота с твердосплавными наконечниками
- 14 Скошенная поверхность на очистных элементах 15

- 15 Очистные элементы
- 16 Буртик, радиальный выступ
- 17 Гильза, кернорватель
- 18 Переходник напорной, промывочной и возвратной трубы
- 19 Напорная, промывочная и возвратная труба
- 20 Элементы из пружинной стали на нижнем внутреннем краю кернорвателя 17
- 21 Переходник гильзы между напорной, промывочной и возвратной трубой и гильзой (кернорвателем) 17
- 22 Основной корпус сверху переходника 21 гильзы
- 23 Приемное кольцо переходника 21 гильзы
- 24 Нижняя часть переходника 21 гильзы
- 25 Скользящая втулка переходника 21 гильзы
- 26 Стопорное кольцо, предпочтительно DIN 471 – 65×2,5
- 27 Нижний резиновый диск для переходника 21 гильзы
- 28 Шайба для переходника 21 гильзы
- 29 Стальной диск на нижней части переходника 21 гильзы
- 30 Пружинные шайбы, предпочтительно DIN 128 – A8
- 31 Винт, предпочтительно шестигранный с резьбой до головки ISO 4017 – M8×20
- 32 Цилиндрический штифт, предпочтительно NW 8×25 мм с внутренней резьбой M5
- 33 Упорное кольцо переходника 21 гильзы
- 34 Стопорный штифт с прижимным шариком 40
- 35 Резьбовой патрубков на верхней части переходника 21 гильзы
- 36 Верхнее уплотнительное кольцо, предпочтительно из твердого пластика
- 37 Осевое отверстие в буровой головке 5
- 38 Отверстие для стопорного штифта 34
- 39 Стопорное кольцо (кольцо Зегера) для стопорного штифта 34
- 40 Подпружиненный шарик в передней части стопорного штифта 34
- 41 Радиальные отверстия по всему периметру неподвижного приемного кольца 23 переходника 21 гильзы
- 42 Радиальные отверстия по всему периметру неподвижной нижней части 24 переходника 21 гильзы
- 43 Отверстие в неподвижной нижней части для фиксирующего штифта 48
- 44 Упор в верхней части основного корпуса 22 переходника 21 гильзы
- 45 Кольцевая канавка в нижней части основного корпуса 22
- 46 Диаметрально расположенное отверстие в верхней части гильзы 17

- 47 Приводной фланец на буровой головке 5
- 48 Фиксирующий штифт в нижней части 24 переходника 21 гильзы
- 49 Поперечное отверстие в фиксирующем штифте 48
- 50 Продольная канавка на фиксирующем штифте 48
- 51 Осевое отверстие в нижней части 24 переходника 21 гильзы для промывочной воды
- 52 Внутренняя поверхность осевого отверстия в переходнике 18 напорной, промывочной и возвратной трубы
- 53 Секция напорной, промывочной и возвратной трубы в качестве удлинительной трубы
- 54 Канавка под уплотнительное кольцо на переходнике 18 напорной, промывочной и возвратной трубы
- 55 Осевое отверстие в фиксирующем штифте 48
- 56 Углубление посередине продольной канавки 50

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ бурения с отбором керна в рыхлом или твердом грунте и получения образцов из него, в котором начальная труба (8) забурируется в грунт посредством буровой системы (4) с начальной трубой (8), прикрепленным к ней снизу буровым долотом (10) и, необязательно, с присоединяемой бурильной трубой (9), состоящей из одной или нескольких секций бурильной трубы, путем вращения с одновременным забиванием, при котором гильза (17) или кернорватель внутри начальной трубы (8) перемещается в осевом направлении вместе с начальной трубой (8), характеризующийся тем, что

(а) начальная труба (8) с установленным на ее конце буровым долотом (10) и, необязательно, бурильная труба (9) забурируются в грунт ударно-вращательным способом посредством приводимой в движение буровой головки (5), которая может подвергаться ударным воздействиям, в то время как гильза (17) в начальной трубе (8) удерживается последней без вращения вследствие продвижения бурового керна в гильзу (17) и гильза (17) прижимается сверху напорной, промывочной и возвратной трубой (19), так что гильза (17) перемещается вниз в осевом направлении вместе с начальной трубой (8) и, таким образом, буровой керн продвигается внутрь гильзы (17), при этом

либо напорная, промывочная и возвратная труба (19) вращается вместе с начальной трубой (8) и с необязательной бурильной трубой (9) и оказывает давление на гильзу (17) без вращения через переходник (21) гильзы, имеющий части, способные вращаться друг относительно друга,

либо в качестве переходника буровой головки в верхней части вращается вращательный дисковый узел, соединенный с вращающейся буровой головкой (5), а напорная, промывочная и возвратная труба (19) оказывает давление на гильзу (17) без вращения,

(б) после заполнения гильзы (17) буровая головка (5) снимается с начальной трубы (8) или с необязательной бурильной трубы (9), и при отвинчивании любой необязательной бурильной трубы (9), находящейся выше торца начальной трубы (8), открывается напорная, промывочная и возвратная труба (19), которая извлекается из начальной трубы (8) вместе с гильзой (17) и гильза (17) отсоединяется от напорной, промывочной и возвратной трубы (19).

2. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что после этапа (б)

(в) пустая гильза (17) соединяется снизу с напорной, промывочной и возвратной трубой (19) и, оставаясь подвешенной на напорной, промывочной и возвратной трубе (19),

опускается в начальную трубу (8), при этом, в зависимости от глубины бурения, одна или несколько секций напорной, промывочной и возвратной трубы (19) вставляются в качестве удлинительных труб (53) и, соответственно, одна или несколько секций бурильной трубы (9) вставляются и соединяются с буровой головкой (5),

(г) бурение продолжается до заполнения гильзы (17), после чего повторяется этап (б),

и при этом одновременно или с задержкой по времени по отношению к этим процессам буровые керны удаляются из извлеченных гильз (17) в горизонтальном положении гильз (17) механически, гидравлически или пневматически в подходящие горизонтальные трубчатые секции.

3. Способ по любому из предшествующих пунктов, характеризующийся тем, что на нижнем конце гильзы (17) элементы (20) из пружинной стали, первоначально направленные к центру внутри ее нижнего отверстия, поднимаются буровым образцом, входящим в гильзу (17) при опускании гильзы (17), при этом элементы (20) из пружинной стали удерживают буровой керн в гильзе (17) при вытаскивании гильзы (17).

4. Способ по любому из предшествующих пунктов, характеризующийся тем, что фиксирующий стержень для удержания гильзы (17) не используется.

5. Способ по любому из предшествующих пунктов, характеризующийся тем, что начальная труба (8) и любая бурильная труба (9), а также напорная, промывочная и возвратная труба (19) соединяются и разъединяются путем привинчивания и отвинчивания буровой головки (5), механически приводимой в движение вращательным приводом.

6. Устройство для осуществления способа по п. 1, имеющее вращательный привод с вращающейся буровой головкой (5), которая может подвергаться ударам сверху от копра, и крутящий момент которой может передаваться на начальную трубу (8) с установленным на конце буровым долотом (10) и на необязательную бурильную трубу (9), состоящую из одной или нескольких секций бурильной трубы, соединенных с начальной трубой (8) сверху, характеризующееся тем, что внутри начальной трубы (8) установлена гильза (17) или кернорватель, которая не вращается, при этом гильза (17) посредством переходника (21) гильзы, имеющего части, способные вращаться друг относительно друга, и соединенная с ней напорная, промывочная и возвратная труба (19) соединяются с вращающейся буровой головкой (5) с фиксацией давлением и трением, при этом

либо напорная, промывочная и возвратная труба (19) соединяется с буровой головкой (5) с обеспечением синхронного вращения и гильза (17) подвергается давлению

от напорной, промывочной и возвратной трубы (19) через отсоединяемый от гильзы (17) переходник (21) гильзы,

либо напорная, промывочная и возвратная труба (19) соединяется с буровой головкой (5) с предотвращением вращения и гильза (17) может подвергаться давлению сверху вниз от напорной, промывочной и возвратной трубы (19), а в качестве переходника буровой головки с частями, способными вращаться относительно друг друга, в верхней части напорной, промывочной и возвратной трубы (19) установлен вращательный дисковый узел и соединен с вращающейся буровой головкой (5).

7. Устройство по п. 6, характеризующееся тем, что гильза (17) своим нижним концом прилегает к выступающему радиально внутрь выступу (16) на верхнем конце бурового долота (10), вращающегося на нижнем конце начальной трубы (8), без передачи на нее вращения.

8. Устройство по любому из пп. 6 и 7, характеризующееся тем, что фиксирующий стержень для удержания гильзы (17) не используется.

9. Устройство по любому из пп. 6–8, характеризующееся тем, что гильза (17) имеет в области нижнего отверстия элементы (20) из пружинной стали, выступающие внутрь для фиксации принимаемого бурового керна.

10. Устройство по любому из пп. 6–9, характеризующееся тем, что части переходника (21) гильзы или вращательного дискового узла, способные вращаться друг относительно друга, расположены последовательно в осевом направлении в качестве переходника буровой головки с промежуточным уплотнительным кольцом (36) из твердого пластика.

Fig. 1

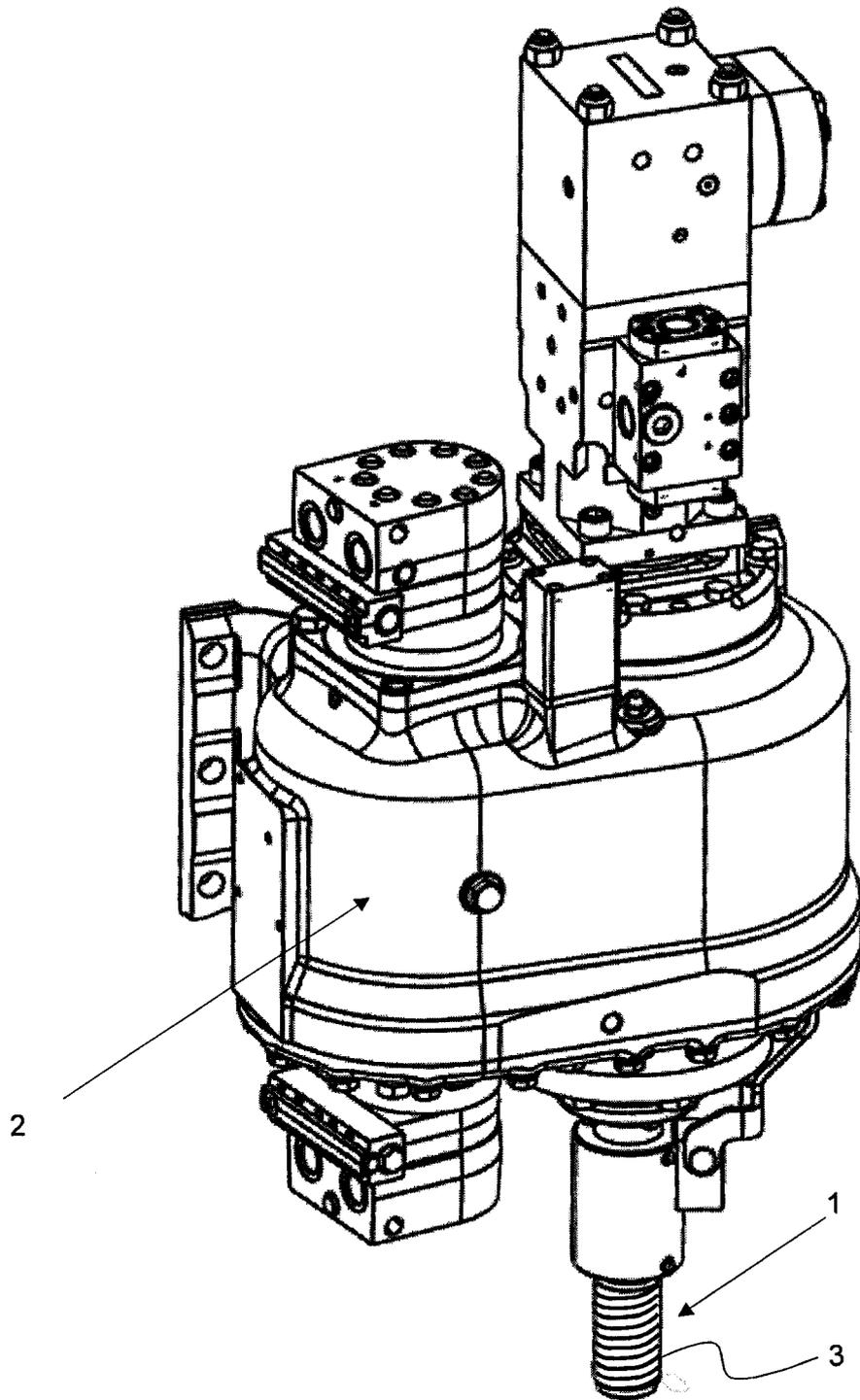


Fig. 2

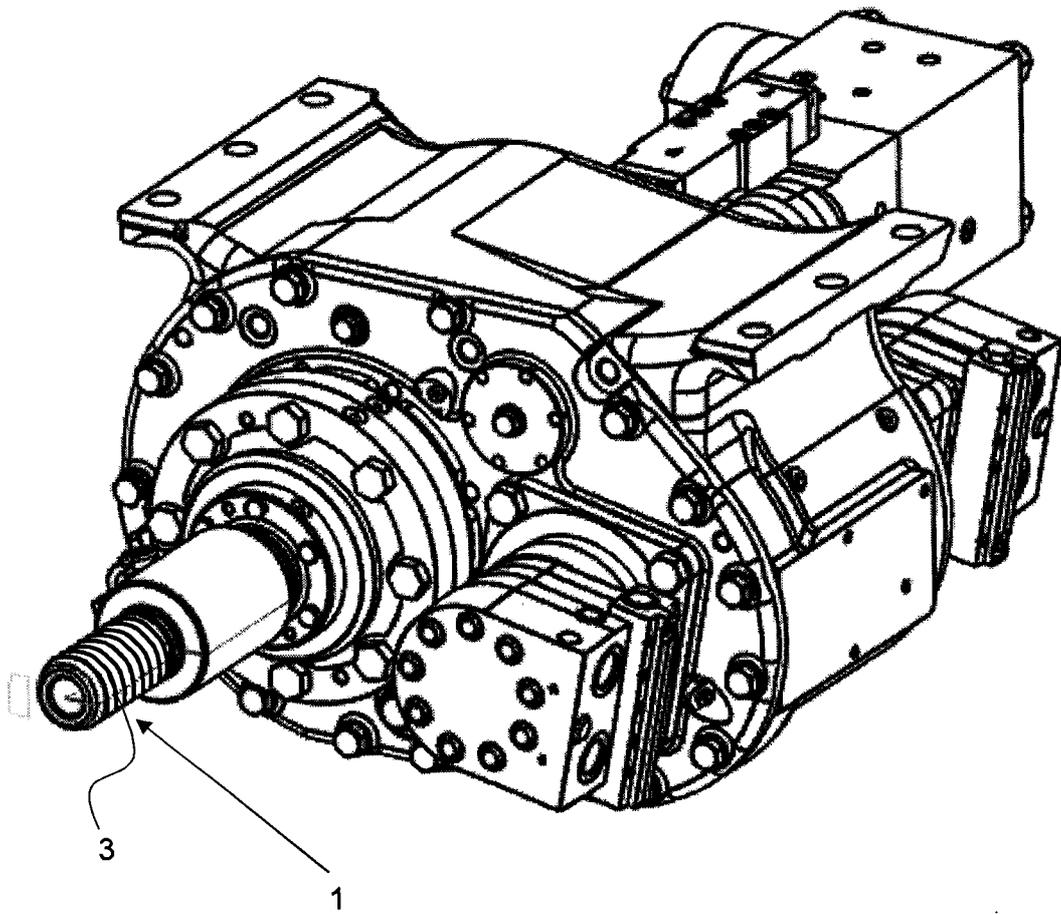


Fig. 3

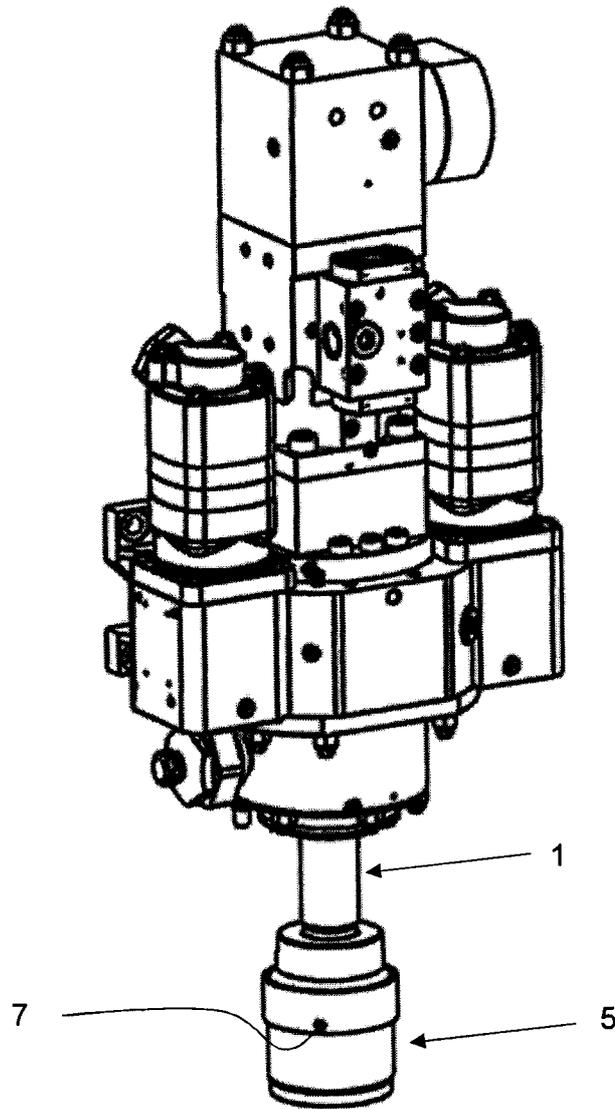


Fig. 4

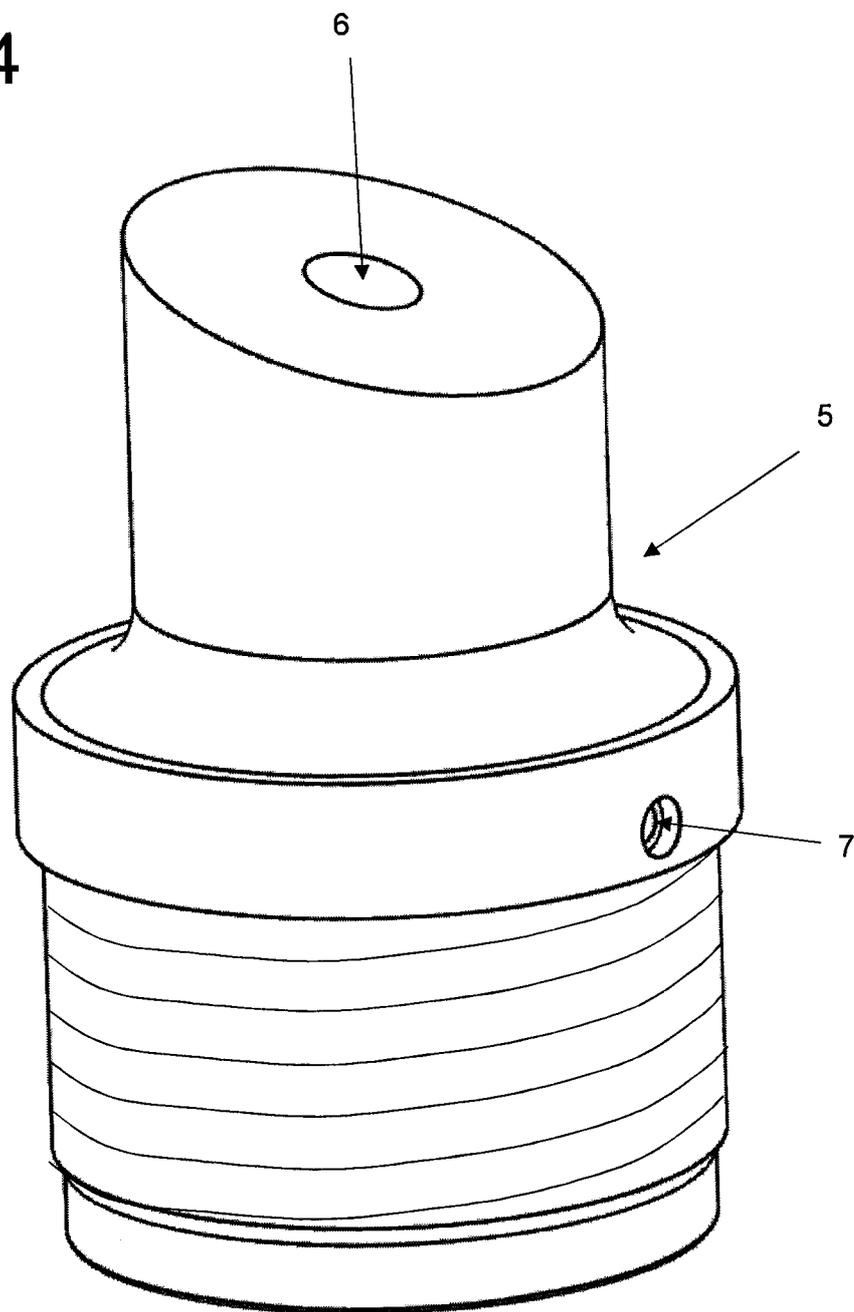


Fig. 5

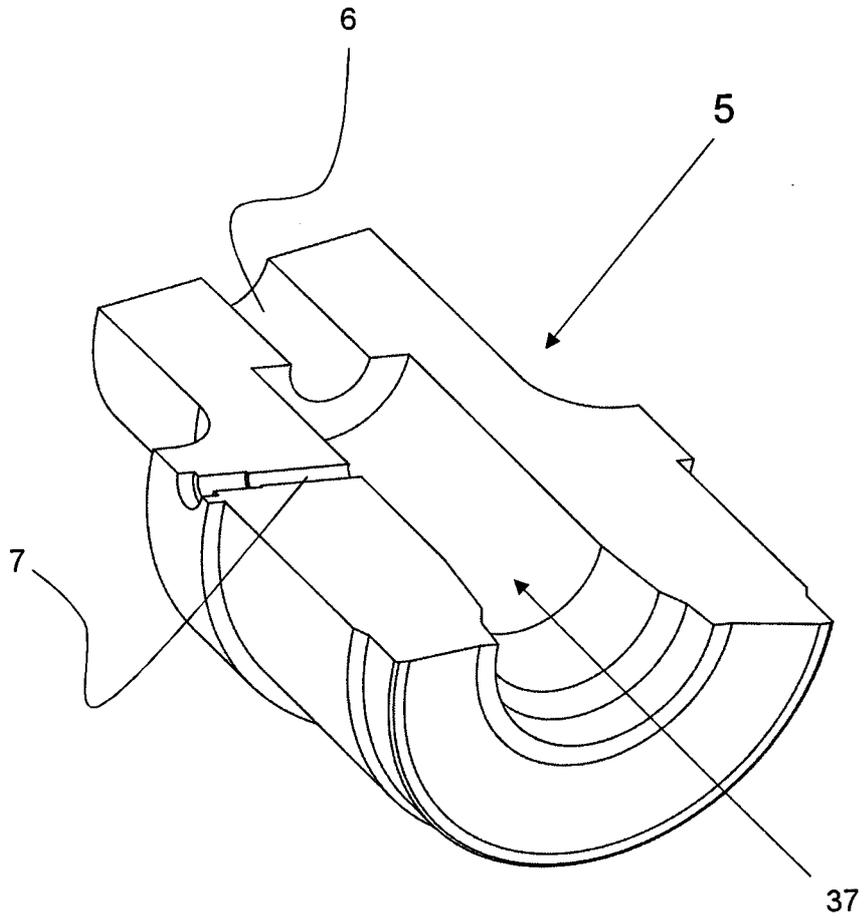


Fig. 6

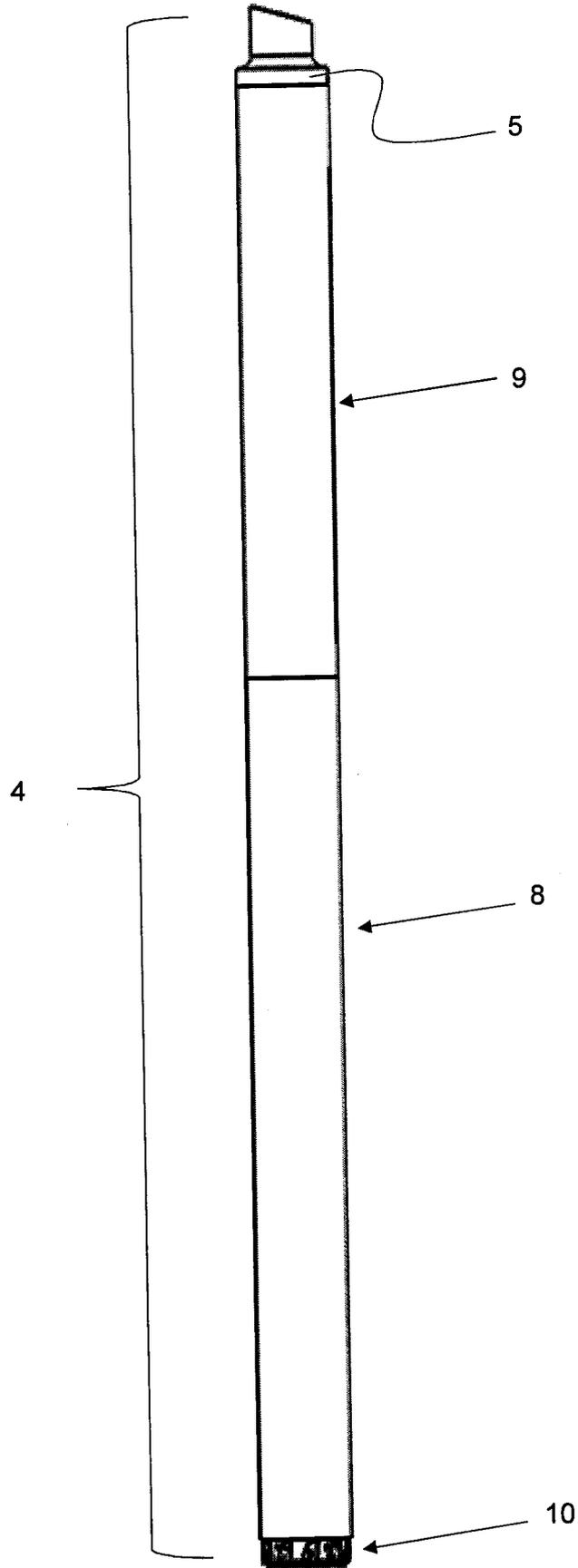


Fig. 7

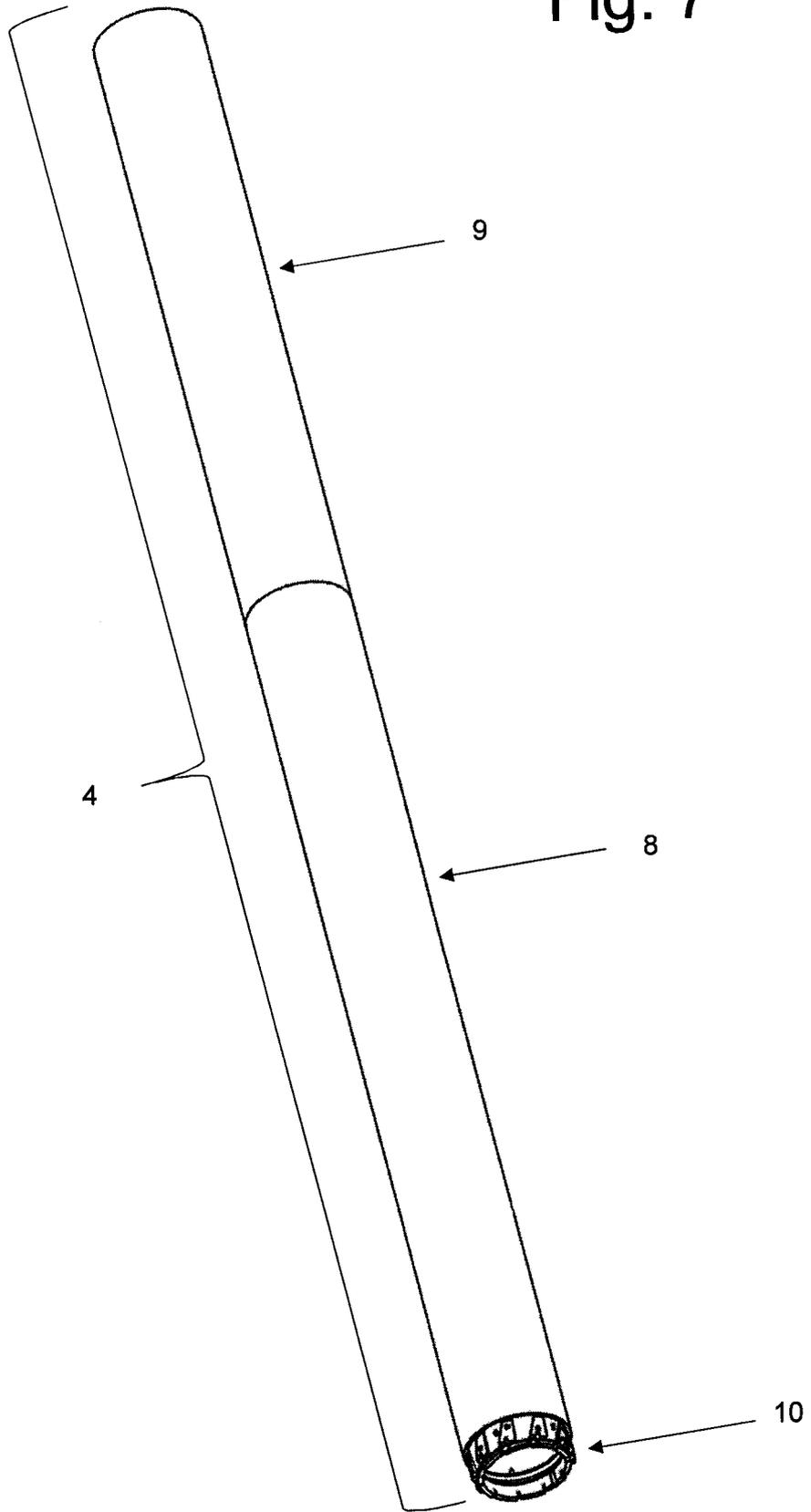


Fig. 8

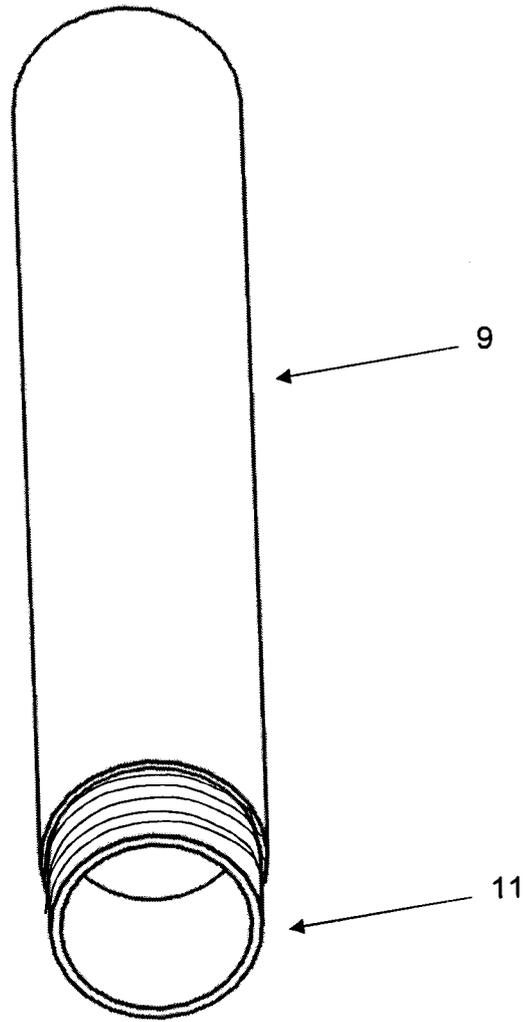


Fig. 9

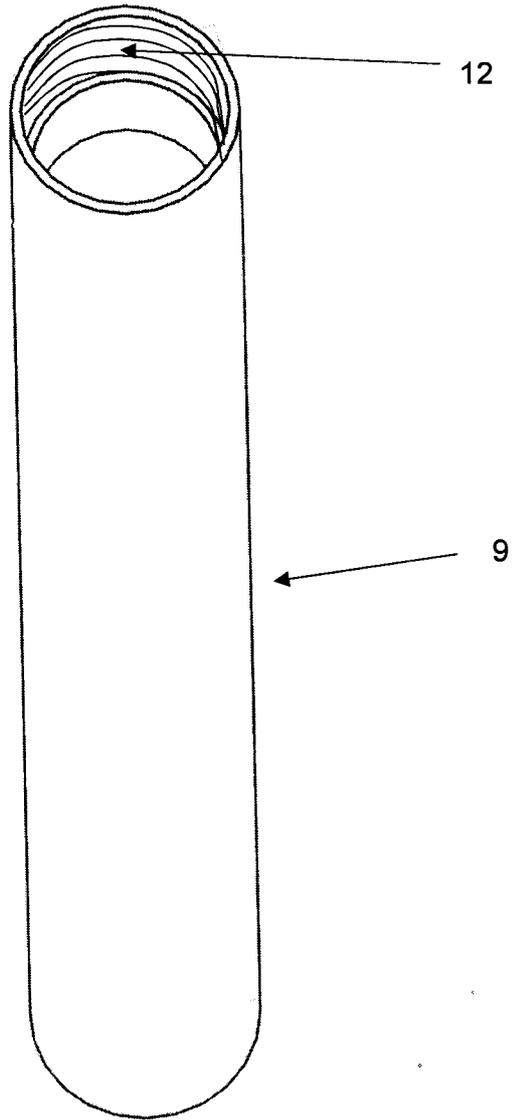


Fig. 10

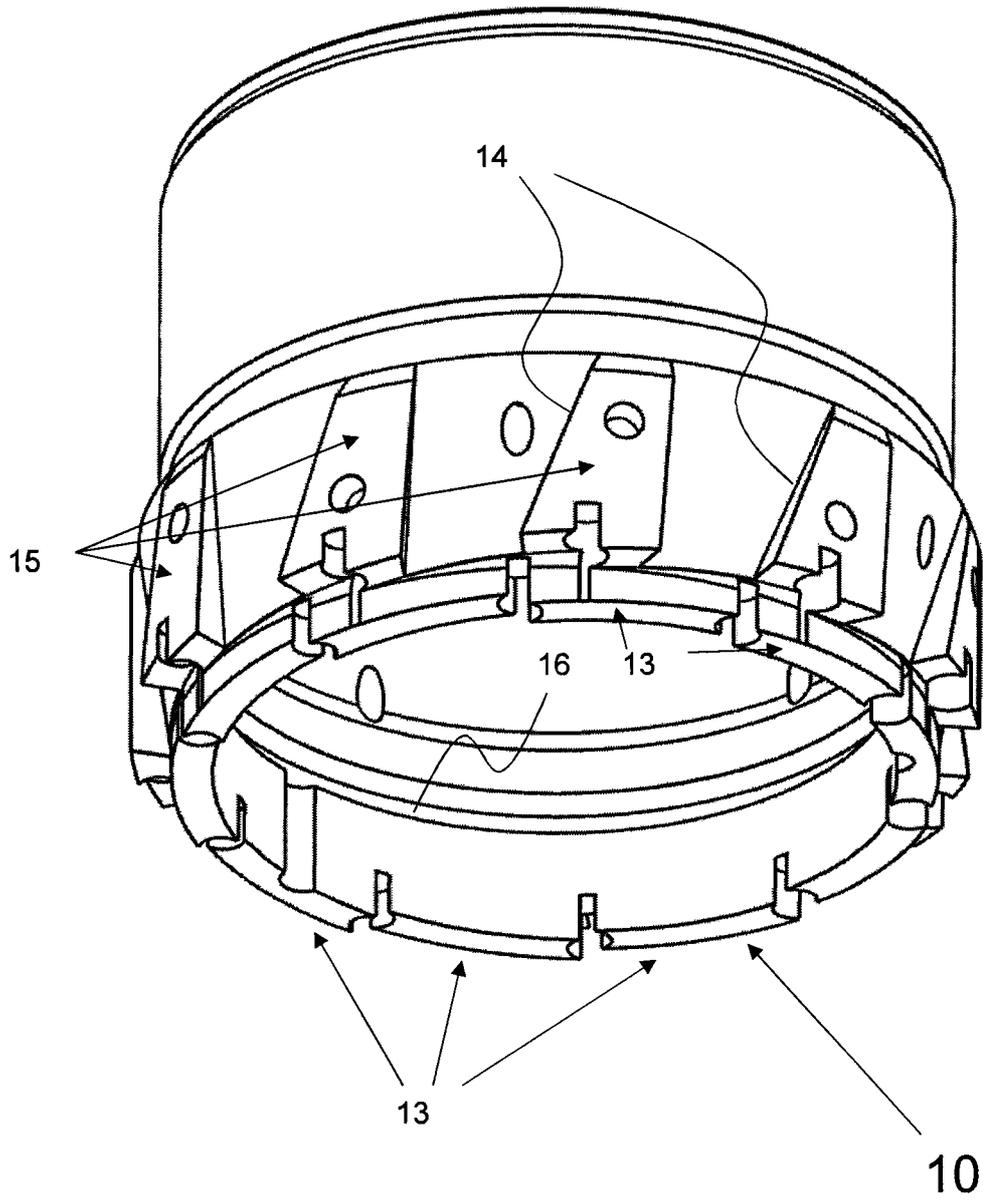


Fig. 11

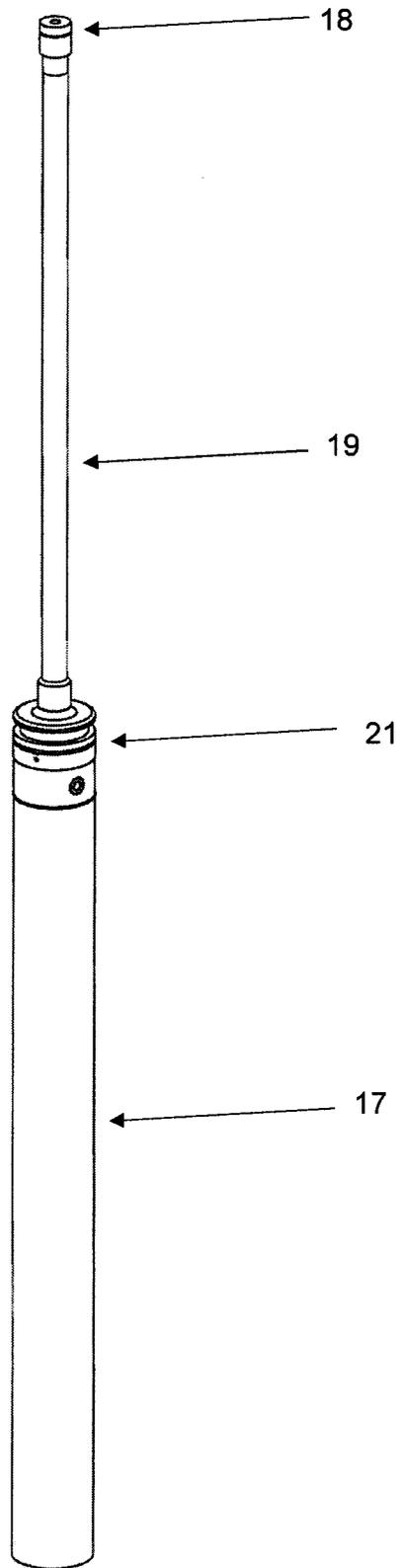


Fig. 12

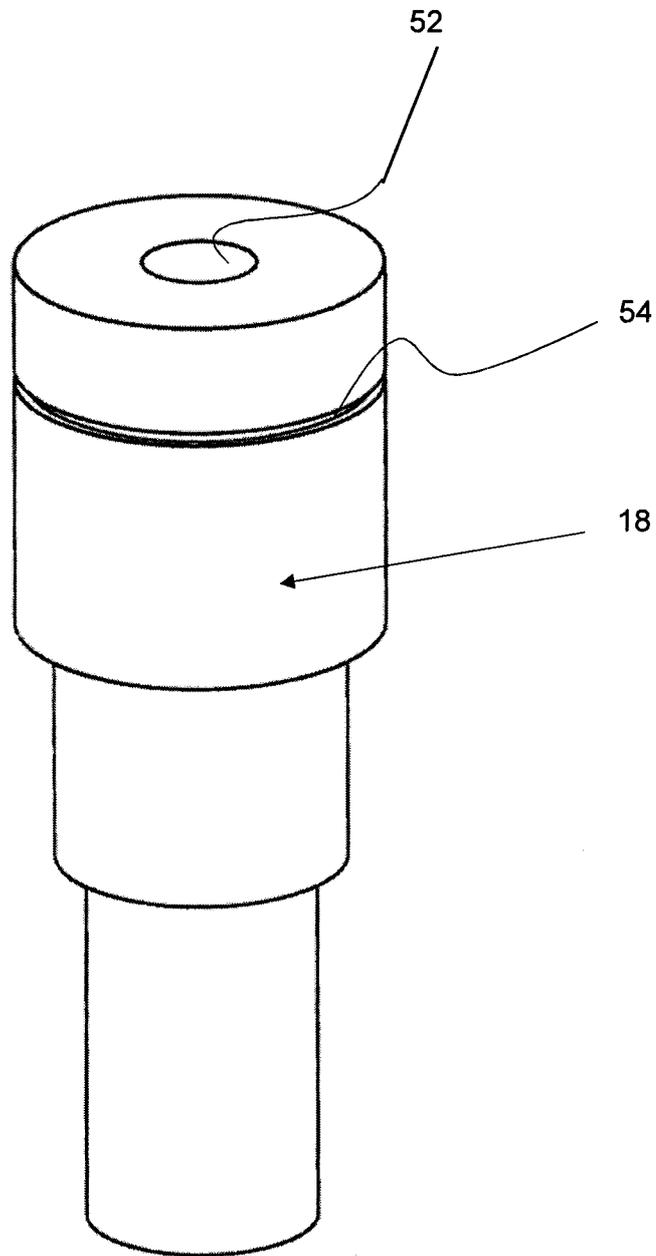


Fig. 13

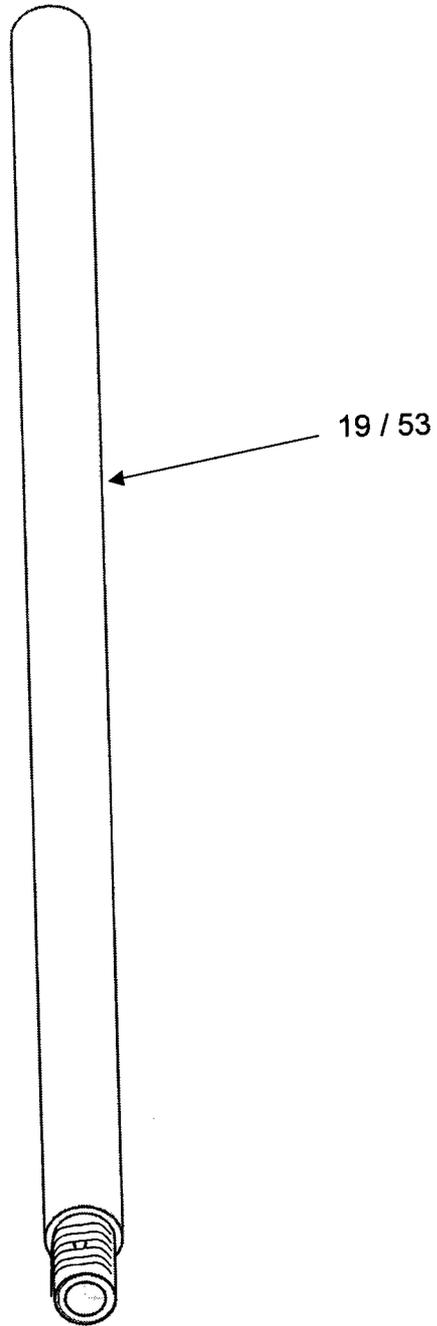


Fig. 14

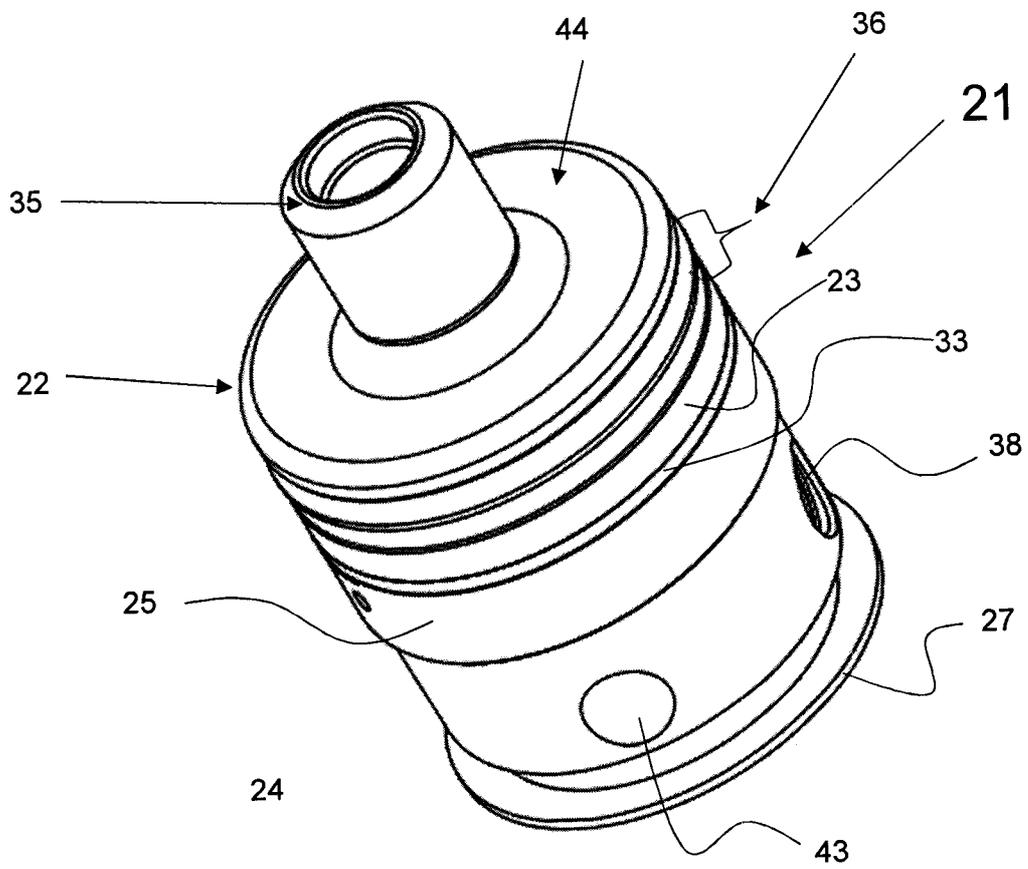


Fig. 15

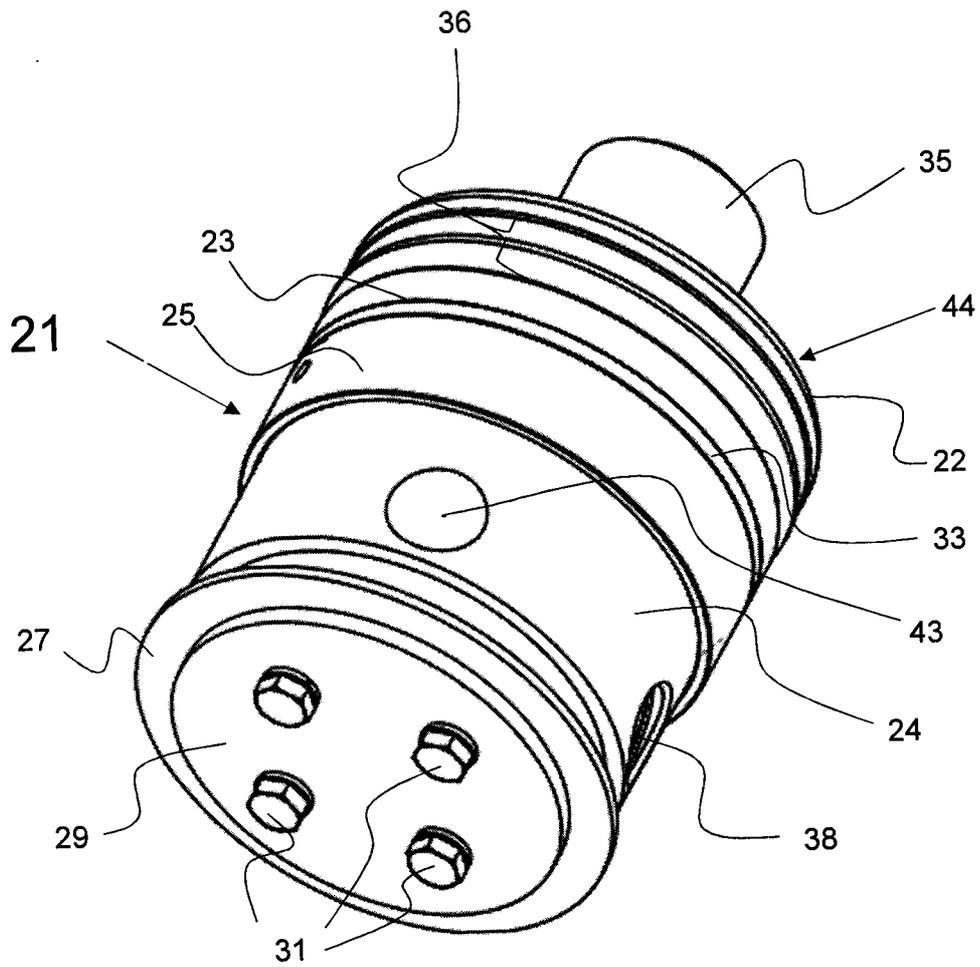


Fig. 16

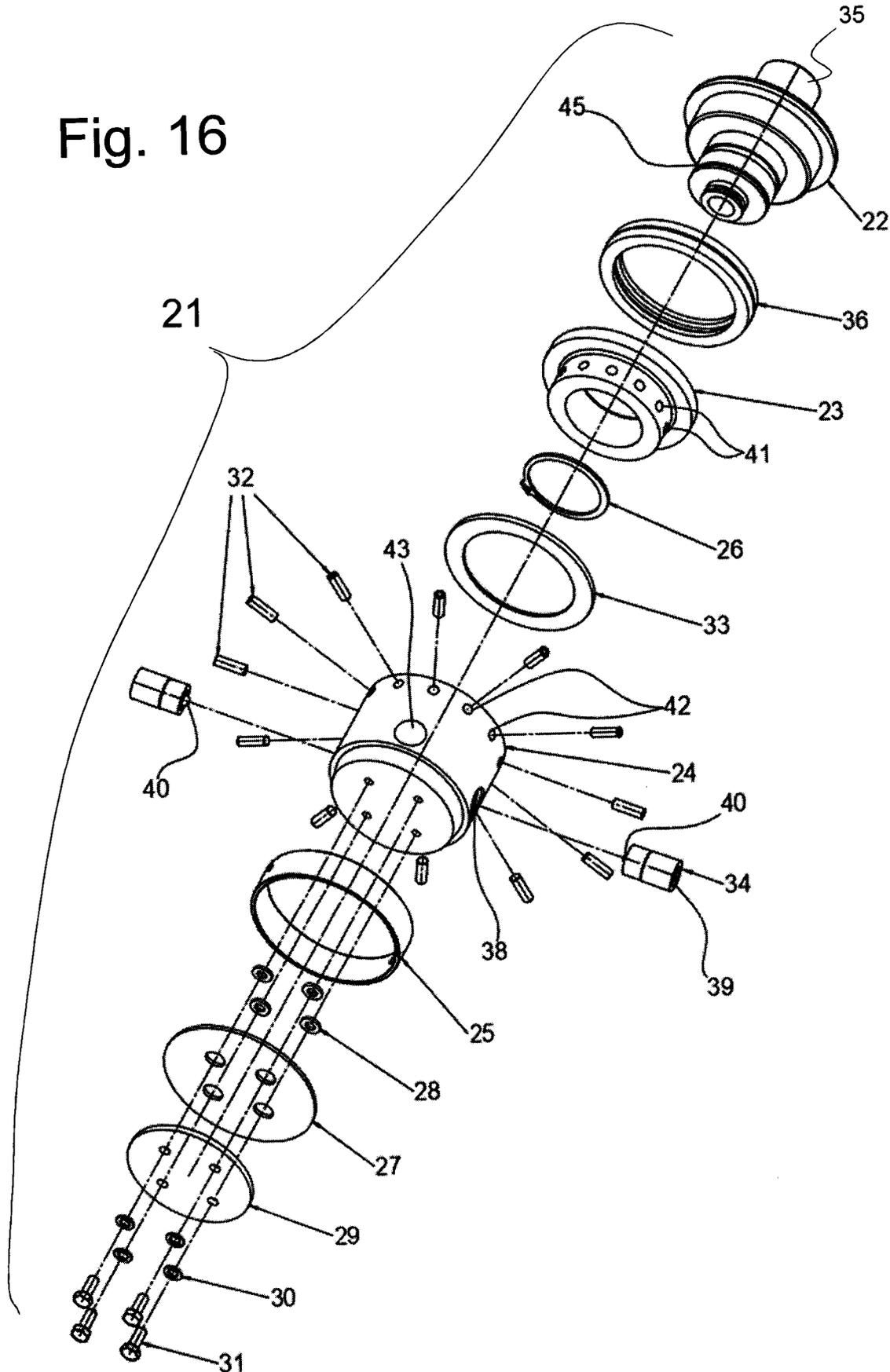


Fig. 17

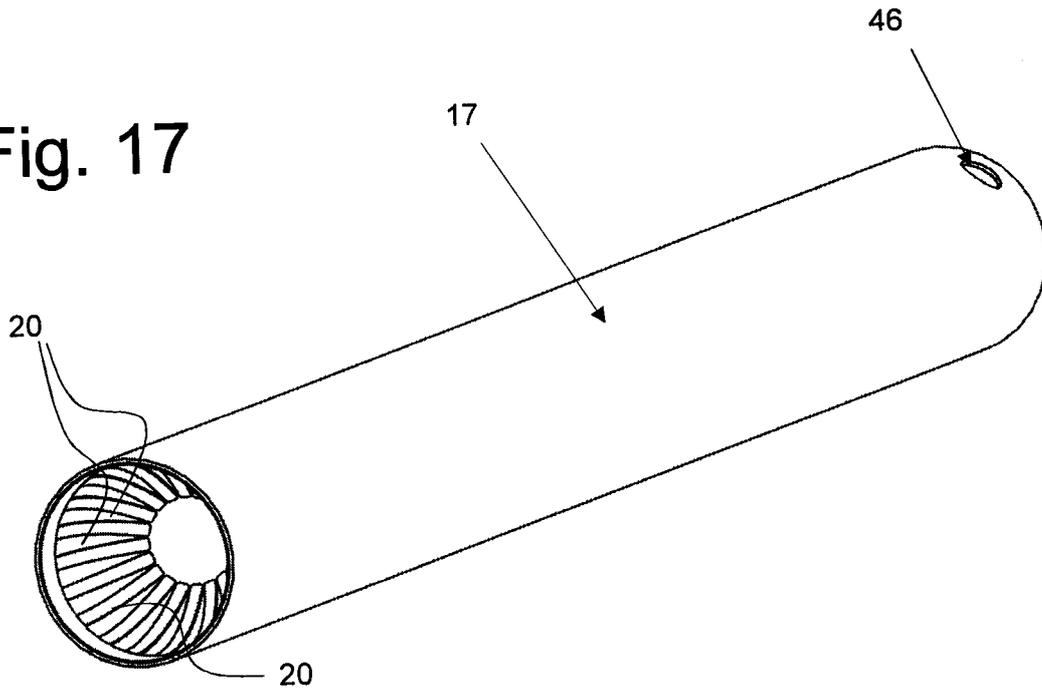


Fig. 18

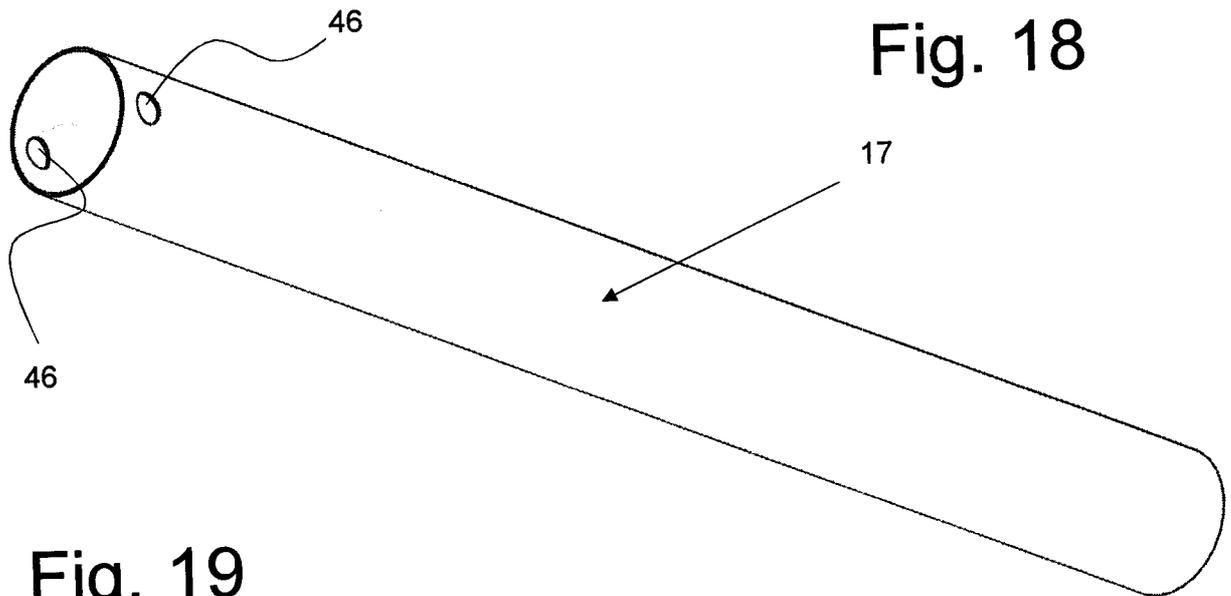


Fig. 19

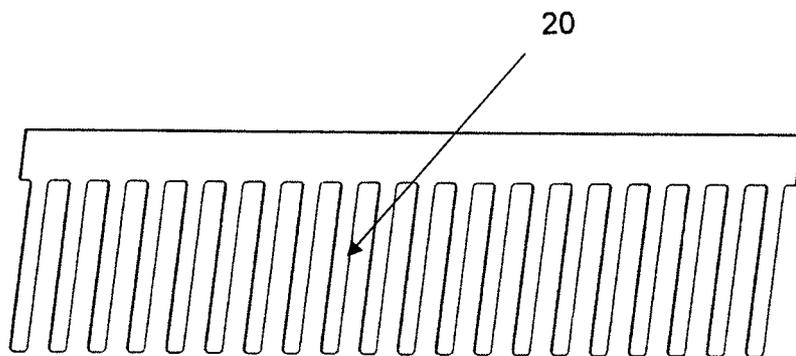


Fig. 20

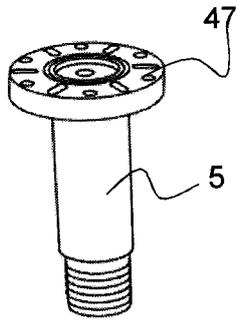


Fig. 21

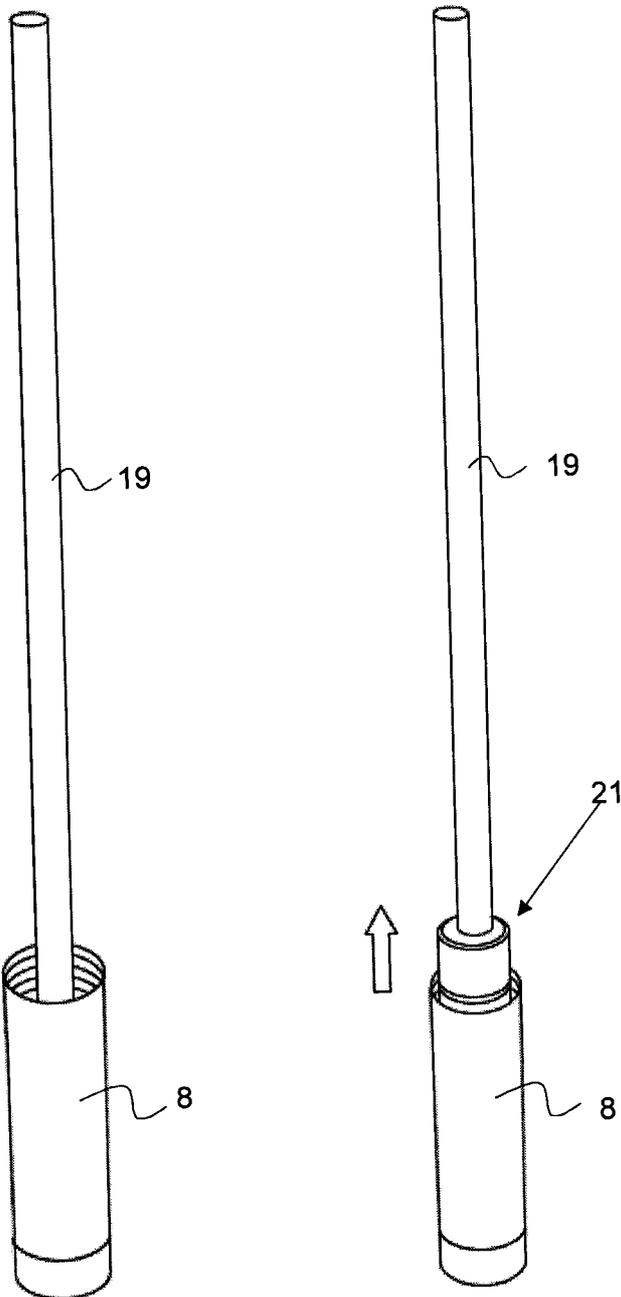


Fig. 22

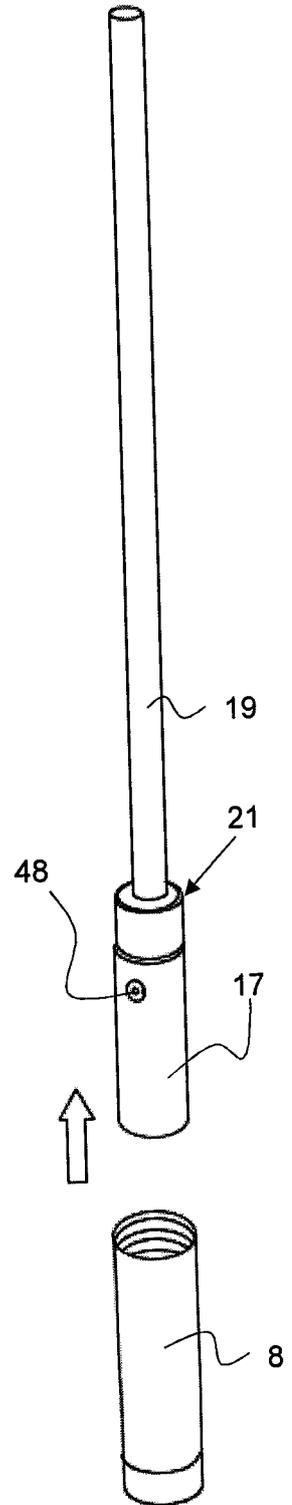


Fig. 23

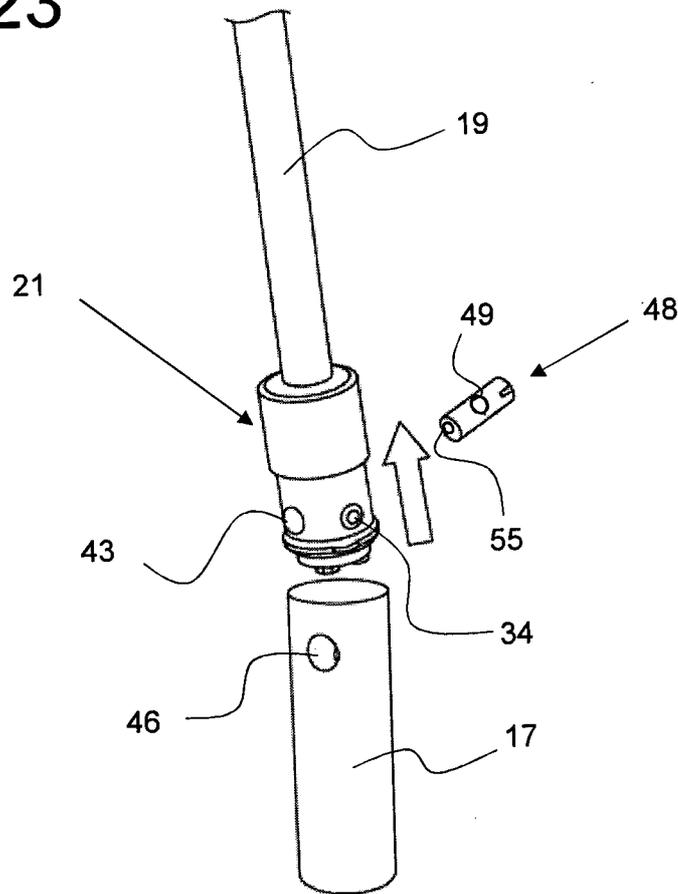


Fig. 24

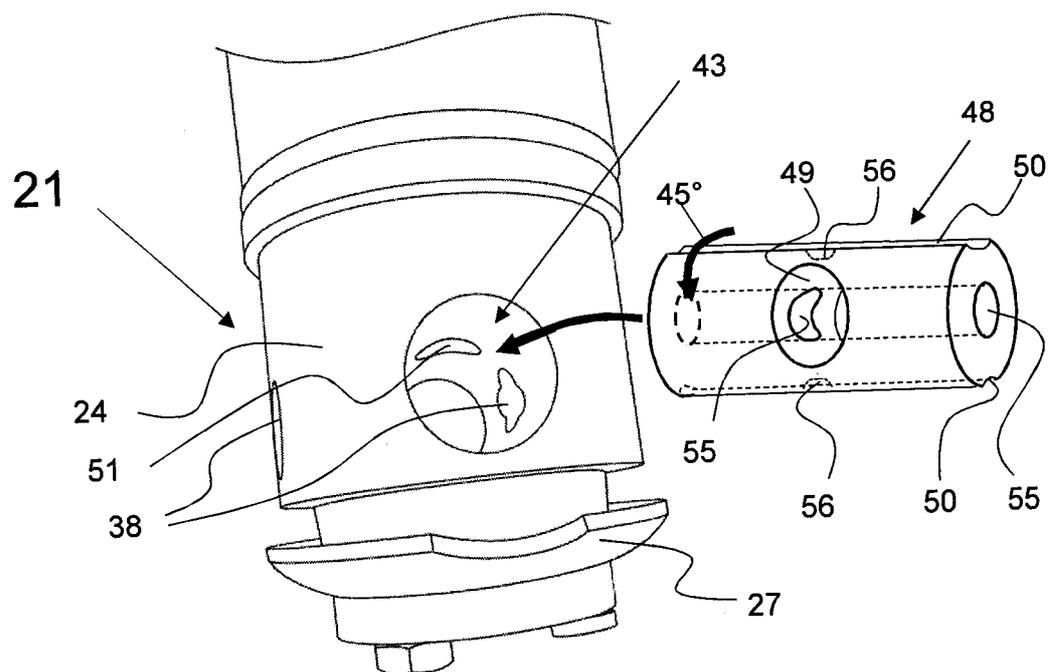


Fig. 25

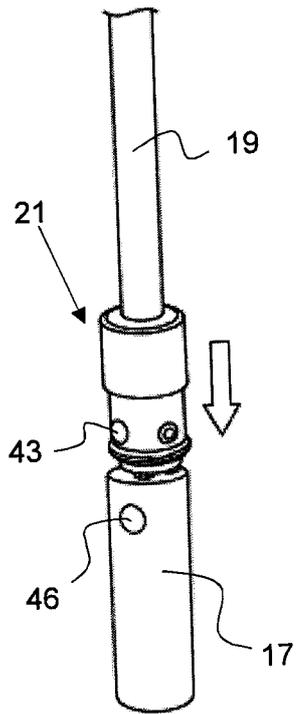


Fig. 26

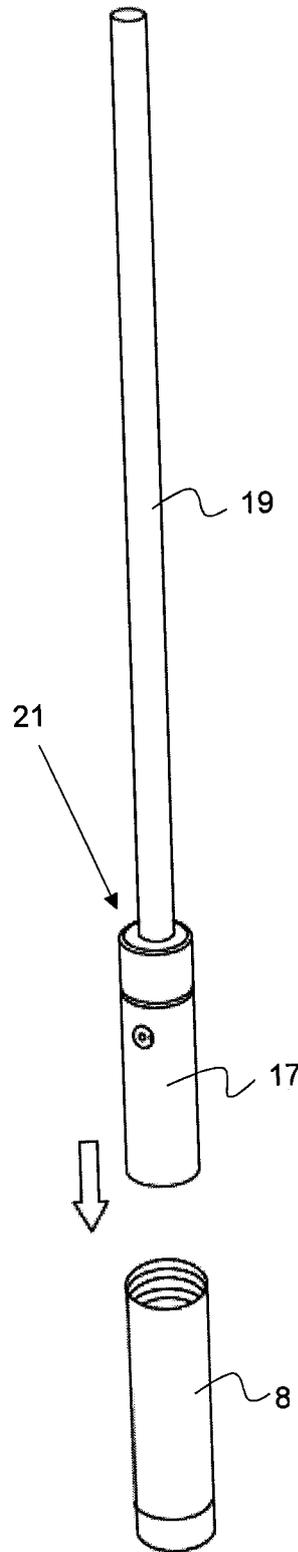


Fig. 27

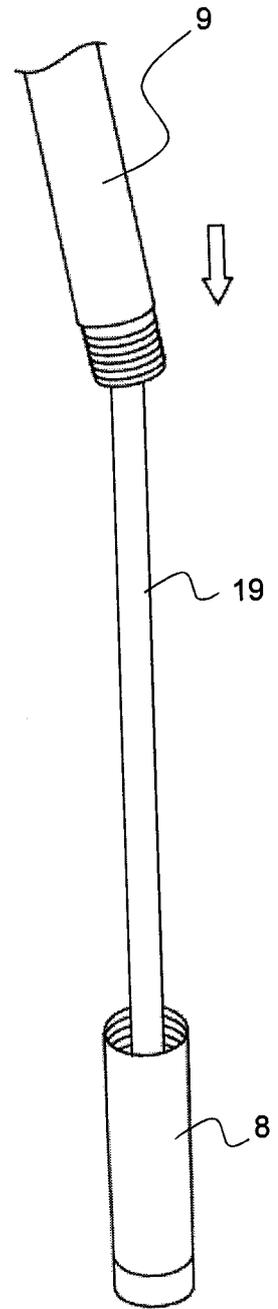


Fig. 28

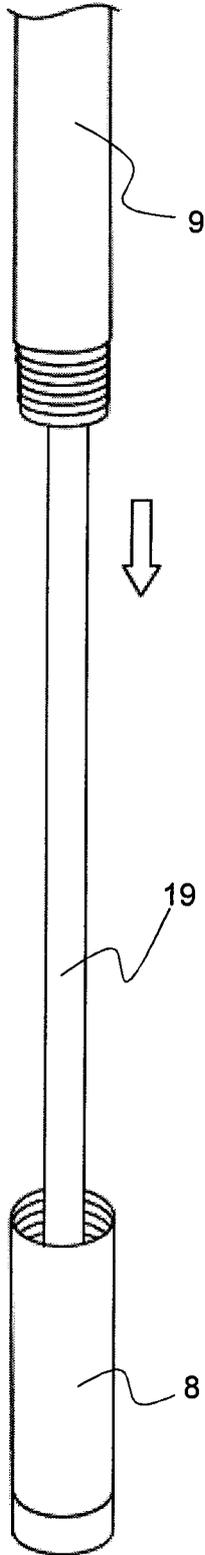


Fig. 29

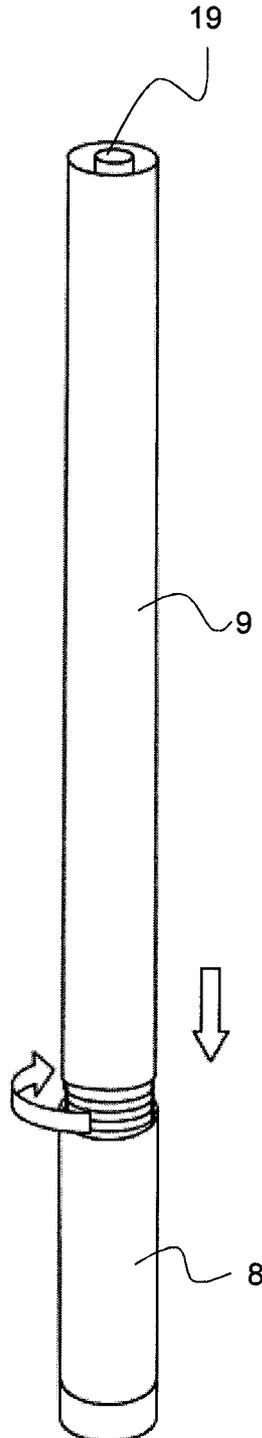


Fig. 30

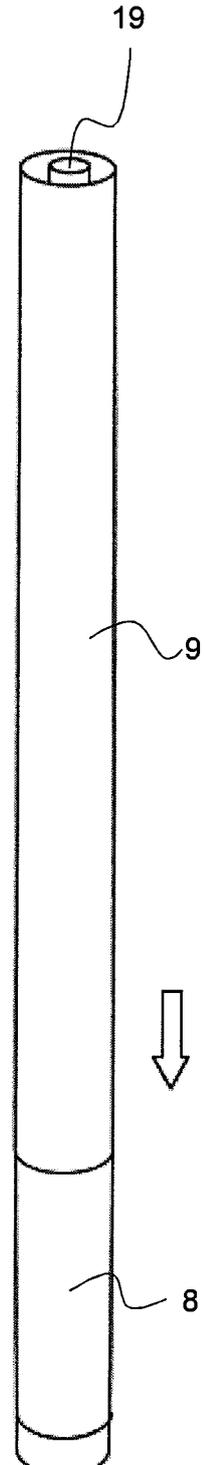


Fig. 31

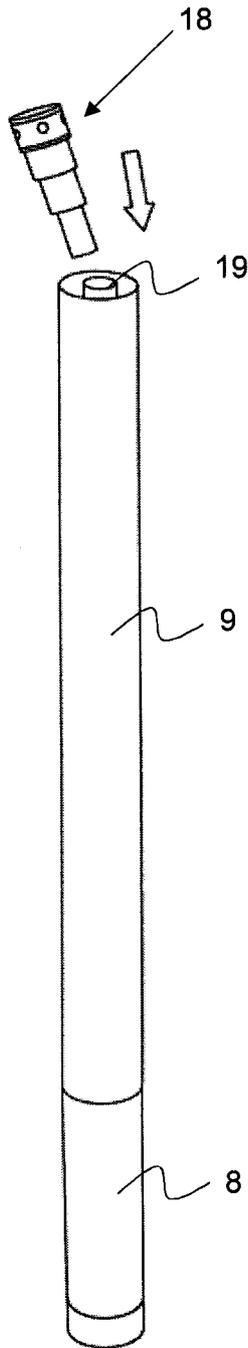


Fig. 32

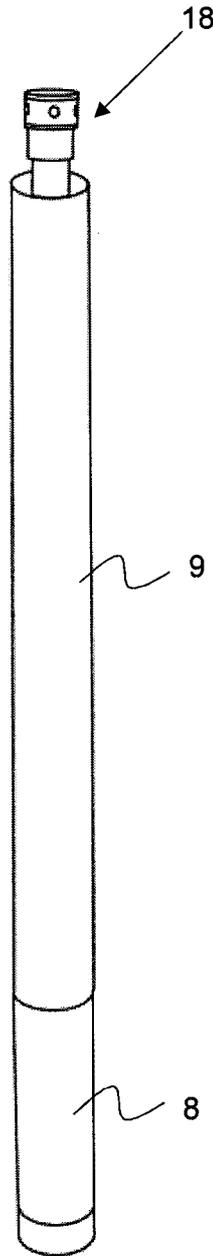


Fig. 33

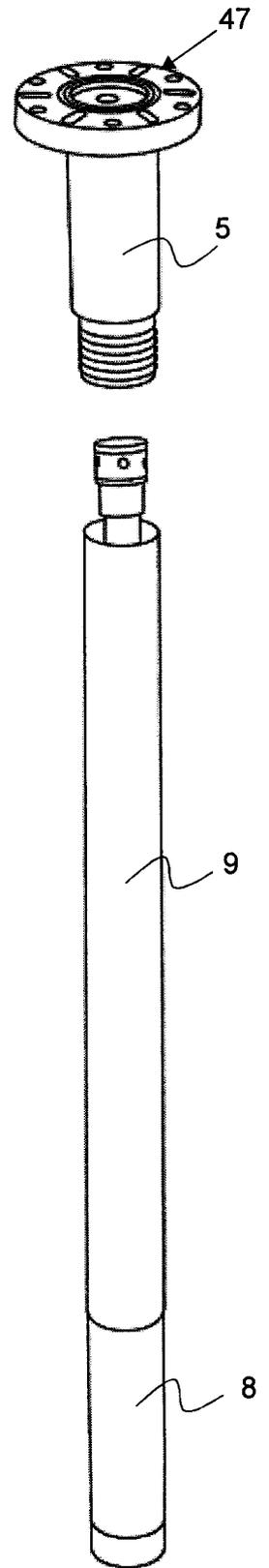


Fig. 34

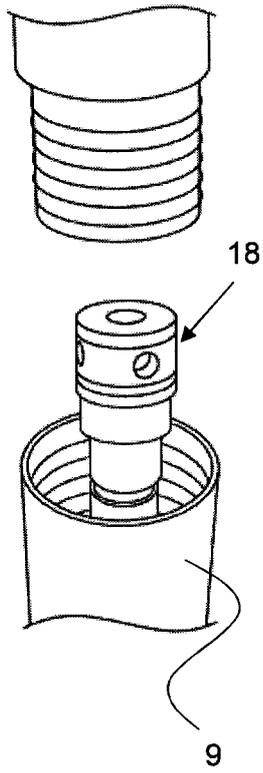


Fig. 35

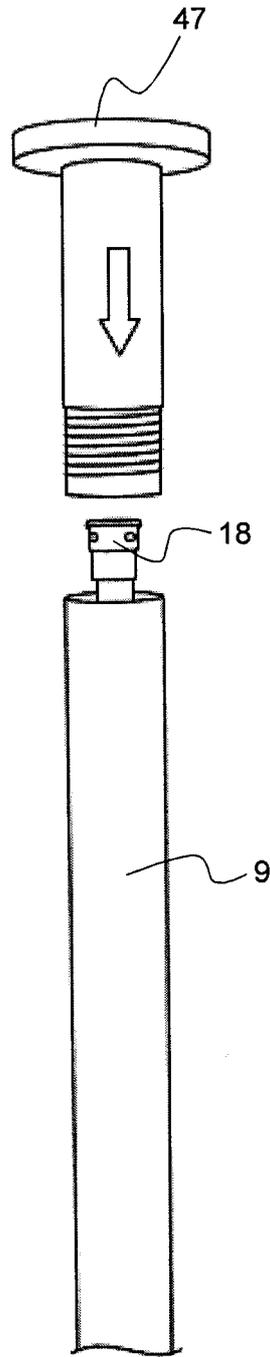


Fig. 36

