

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **048247**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.11.12

(51) Int. Cl. *E21B 21/12* (2006.01)

(21) Номер заявки
202290346

(22) Дата подачи заявки
2020.07.21

(54) **БУРИЛЬНАЯ ГОЛОВКА И СПОСОБ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ В ГРУНТЕ**

(31) **62/878,264**

(56) US-A-3360061
US-A-4534426
US-A-4296824
US-A-4200160
US-A-3384191

(32) **2019.07.24**

(33) **US**

(43) **2022.04.26**

(86) **PCT/EP2020/070579**

(87) **WO 2021/013846 2021.01.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ХЕРРЕНКНЕХТ АГ (DE)

(72) Изобретатель:
Реннкамп Патрик (DE)

(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) Изобретение относится к бурильной головке и способу для образования в грунте по существу вертикальной скважины, причем бурильная головка содержит корпус (11), соединяемый с вращательным приводом буровой установки, расположенные на корпусе (11) буровые инструменты (12) для разрыхления грунта в забое (100) скважины, и грунтоотводящее устройство, предназначенное для отвода разрыхленного в забое (100) грунта и соединяемое со всасывающим устройством для всасывания транспортирующей среды (90) посредством транспортировочной линии (31), причем грунтоотводящее устройство имеет грунтозаборную часть (22), расположенную на корпусе (11) и имеющую по меньшей мере одно отверстие (23) в области находящихся у забоя (100) буровых инструментов (12). По меньшей мере одно отверстие (23) грунтозаборной части (22) связано с грунтоприемником (20) как компонентом грунтоотводящего устройства, который на противоположном отверстию (23) конце имеет присоединительное отверстие (29) для соединения с транспортировочной линией (31), и что предусмотрен по меньшей мере один элемент, способный сообщать разрыхленному грунту в области грунтоприемника ускорение, способствующее поступлению разрыхленного буровыми инструментами (12) грунта в грунтозаборную часть (22) и/или через отверстие (23) в грунтоприемник (20) с подхватыванием разрыхленного грунта (110) в отверстию (23) и/или в грунтоприемнике (20) транспортирующей средой (90) и его транспортированием по транспортировочной линии (31) под действием всасывающего устройства. Расстояние от грунтозаборной части (22) до забоя (100) регулируется посредством вертикального перемещения грунтоприемника (20) и/или посредством поворота грунтоприемника (20) вокруг центра вращения, для чего предусмотрен соответствующий привод.

B1

048247

048247

B1

Изобретение относится к бурильной головке и способу для образования в грунте по существу вертикальной скважины, в частности для образования шахты, причем бурильная головка содержит корпус, соединяемый с вращательным приводом буровой установки, расположенные на корпусе буровые инструменты для разрыхления грунта в забое скважины, и грунтоотводящее устройство, предназначенное для отвода разрыхленного в забое грунта и соединяемое посредством транспортировочной линии со всасывающим устройством для всасывания транспортирующей среды, причем грунтоотводящее устройство имеет грунтозаборную часть, расположенную на корпусе и имеющую по меньшей мере одно отверстие в области находящихся у забоя буровых инструментов, причем по меньшей мере одно отверстие грунтозаборной части связано с грунтоприемником как компонентом грунтоотводящего устройства, который на противоположном отверстию конце имеет присоединительное отверстие для соединения с транспортировочной линией, и предусмотрен по меньшей мере один элемент, способный сообщать разрыхленному грунту в области грунтоприемника ускорение, способствующее поступлению разрыхленного буровыми инструментами грунта в грунтозаборную часть и/или через отверстие в грунтоприемник с подхватыванием разрыхленного грунта в грунтозаборной части и/или в грунтоприемнике транспортирующей средой и его транспортированием по транспортировочной линии под действием всасывающего устройства.

Такая бурильная головка известна, например, из публикаций US 3360061 A, US 4534426 A, US 4296824 A, US 4646853 A, EP 2597249 B1, US 3384191 A, US 4195700 A и US 4200160 A.

В публикации US 3360061 A раскрыто устройство и способ для проходки шахты. Для отделения грунта на забое предусмотрено режущее колесо, вращающееся вокруг вертикальной оси и приводимое во вращение с дневной поверхности посредством колонны бурильных труб.

В публикациях US 4534426 A и US 4296824 A раскрыто устройство и способ для проходки шахты. Для отделения грунта на забое предусмотрено режущее колесо, вращающееся вокруг вертикальной оси. Также предусмотрены сопла, обеспечивающие подачу отделенного грунта всасывающему устройству.

В публикации US 4646853 A раскрыты установка и способ для проходки шахты. Для разрыхления грунта предусмотрено режущее колесо, приводимое во вращение вокруг вертикальной оси. Для отвода разрыхленного грунта предусмотрено механическое транспортирующее устройство со скипами.

В публикации EP 2597249 B1 раскрыта буровая установка для проходки в горной породе вертикальных скважин, содержащая бурильную головку, приводимую во вращение в забое. Предусмотрена всасывающая конструкция, имеющая отверстие, расположенное снаружи на обращенном к забою краю бурильной головки и вращающееся вместе с бурильной головкой. При этом из скважины вынимается разрыхленный грунт.

В публикации US 3384191 A раскрыта бурильная головка с роликовыми шарошками, также имеющая всасывающую конструкцию для отвода разрыхленного грунта. Для этого предусмотрен расположенный в области отверстия всасывающей конструкции направляющий щиток, который при вращении бурильной головки собирает разрыхленный грунт и подает его к отверстию. За отверстием расположен наклонный канал, выходящий в расположенную по центру транспортировочную линию.

В публикации US 4195700 A также раскрыта бурильная головка с роликовыми шарошками, имеющая радиальное отверстие, на внутреннем конце которой предусмотрена транспортировочная линия. Отверстие выполнено в виде щели, за которой предусмотрена труба конической формы, расширяющаяся к транспортировочной линии.

В публикации US 4200160 A раскрыта бурильная головка со всасывающей конструкцией для отвода разрыхленного грунта. Всасывающая конструкция имеет щелевидное радиальное отверстие, выходящее в цилиндрическую полость. Из этой полости выходит канал, ведущий в линию отвода воды.

В основу изобретения положена задача упрощения всасывающей конструкции, используемой в вышеупомянутых бурильных головках, и одновременно ее усовершенствования в отношении производительности всасывания грунта.

Эта задача решается в отношении бурильной головки за счет того, что расстояние от грунтозаборной части до забоя является регулируемым посредством вертикального перемещения грунтоприемника и/или посредством поворота грунтоприемника вокруг центра вращения, причем для перемещения или для поворота грунтоприемника предусмотрен соответствующий привод, предпочтительно гидроцилиндр или пружинный механизм.

Это позволяет неожиданно простым образом отводить разрыхленный грунт, в частности при наличии в нем более тяжелых инертных компонентов, с трудом поддающихся всасыванию, и одновременно заметно повышает производительность всасывания грунта. Кроме того, это позволяет просто и непосредственно влиять на количество всасываемого материала.

Один вариант осуществления изобретения предусматривает, что по меньшей мере одним вышеупомянутым элементом является по меньшей мере одно сопло, направленное в сторону грунтозаборной части и выполненное с возможностью выпуска по меньшей мере одной струи подающей среды для сообщения грунту ускорения.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что за отверстием, и предпочтительно перед входом в грунтоприемник, расположена по меньшей мере одна область отклонения потока, обеспечивающая изменение направления потока разрыхленного грунта. Это обеспечивает особенно про-

стью подачу отводимого материала в грунтоотводящее устройство и последующую транспортировку этого материала.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что у грунтозаборной части расположен по меньшей мере один инструмент, предназначенный для съема грунта и предпочтительно выполненный в виде зубчатой пластины, и/или предназначенный для подбирания разрыхленного грунта. Это позволяет снимать/подбирать на забое горную породу/грунт прямо у грунтозаборной части. Снимаемый/подбираемый таким образом материал удаётся особенно хорошо подавать в зону действия всасывающего устройства.

Также целесообразно, чтобы такой инструмент был подвижным для изменения расстояния от инструмента до забоя, предпочтительно посредством по меньшей мере одного гидроцилиндра, и/или чтобы такой по меньшей мере один инструмент был поворачиваемым относительно грунтозаборной части, посредством по меньшей мере одного гидроцилиндра.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что грунтозаборная часть имеет прочищающий инструмент, предпочтительно по меньшей мере один подвижный элемент и/или по меньшей мере одно сопло для выпуска среды, например газа (воздуха) или жидкости (воды, бентонитовой промывочной жидкости). Это позволяет либо устранять заторы в грунтозаборной части, либо предотвращать их образование.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает наличие по меньшей мере одного промывочного сопла, обеспечивающего перемещение грунта, разрыхленного по меньшей мере одним буровым инструментом, в область на забое, находящуюся на пути движения грунтоприемника при выполнении бурения бурильной головкой. Это простым образом улучшает подачу материала к грунтоприемнику.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что грунтоприемник установлен в бурильной головке с возможностью его замены. Это позволяет простым образом адаптировать бурильную головку к различным геологическим условиям. Кроме того, также возможно изменение направления вращения на противоположное.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что в грунтозаборной части расположен классифицирующий элемент. При этом речь может идти, например, о решетке, пластинчатых перегородках, которые делят грунтозаборную часть на несколько отверстий, или же о нескольких отверстиях. Это позволяет простым образом устанавливать ограничение на размер частиц всасываемого материала.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что грунтоприемник расположен по существу горизонтально. Это положительно влияет на перемещение материала в грунтоприемнике и подхватывание материала средой.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что грунтозаборная часть по существу расширяется радиально наружу от своего центра. При этом целесообразно, чтобы отверстие грунтозаборной части было выполнено продолговатым или щелевидным. При этом еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что поперечное сечение отверстия в свету изменяется, предпочтительно - увеличивается, радиально наружу вдоль грунтозаборной части. Это позволяет простым образом влиять на подбор материала, место подбирания материала, а также на количество подбиремого материала.

При этом также целесообразно, чтобы присоединительное отверстие грунтоприемника было расположено со смещением относительно грунтозаборной части по срединному перпендикуляру к грунтозаборной части, предпочтительно со смещением наружу. В результате грунтоприемник имеет асимметричную конструкцию. Это позволяет простым образом влиять на силу всасывания или на профиль течения в грунтоприемнике или в грунтозаборной части, а значит и на количество всасываемого материала. Так, например, за счет сдвига присоединительного отверстия наружу можно увеличить поток в радиально внешней области грунтоприемника, что обеспечивает возможность лучшего всасывания имеющегося там большего количества материала.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что присоединительное отверстие грунтоприемника расположено с поворотом относительно грунтозаборной части по срединному перпендикуляру к грунтозаборной части. Это позволяет простым образом влиять на силу всасывания или на профиль течения в грунтоприемнике или в грунтозаборной части, а значит и на количество всасываемого материала. Так, например, за счет наклона присоединительного отверстия внутрь можно увеличить поток в радиально внешней области грунтоприемника, что обеспечивает возможность лучшего всасывания имеющегося там большего количества материала.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что грунтоприемник имеет в своем внутреннем пространстве по меньшей мере одно сопло. Это позволяет простым образом улучшить движение разрыхленного грунта/горной породы для его/ее подхвата, т.е. увлечения, транспортирующей средой.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что транспортирующей средой и/или подающей средой является жидкая или газообразная среда, предпочтительно вода, бентонитовая

суспензия или воздух. При этом особенно предпочтительна комбинация, в которой транспортирующей средой является воздух, а подающей средой - воздух или жидкость, предпочтительно вода. Эта комбинация находит применение, если бурильная головка не является, не должна быть или не может быть затопленной, что исключает гидравлический транспорт грунта. Неожиданно оказалось, что разрыхленный грунт/отделенная горная порода хорошо поддается подаче/активированию под действием выпускаемой струи, эффективно вводится в состоящий из воздуха транспортируемый поток и отводится от забоя.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что по меньшей мере одним вышеупомянутым элементом является по меньшей мере один приводимый в движение вращательный элемент с по меньшей мере одним расположенным на нем ударным элементом, причем по меньшей мере один ударный элемент за счет вращательного движения сообщает ускорение разрыхленному грунту посредством контакта с ним.

При этом целесообразно, чтобы ударный элемент был установлен с возможностью движения по круговой траектории, концентрически проходящей вокруг вращательного элемента.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что по меньшей мере один ударный элемент подвижно установлен на по меньшей мере одном вращательном элементе, предпочтительно посредством шарнира.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что по меньшей мере одним ударным элементом является било, нож, трос, цепь, щеточный элемент или долото.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что частота вращения по меньшей мере одного вращательного элемента является регулируемой.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что по меньшей мере один ударный элемент обеспечивает измельчение разрыхленного грунта.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что грунтоприемник выполнен горизонтальным, наклонным и/или вертикальным.

Положенная в основу изобретения задача также решается в способе образования в грунте по существу вертикальной скважины, в частности образования шахты, посредством бурильной головки, в частности описанной выше бурильной головки, соединяемой с вращательным приводом буровой установки и содержащей корпус, на котором расположены буровые инструменты, обеспечивающие при бурении разрыхление грунта в забое скважины и измельчение грунта до размера, допускающего его транспортирование, причем разрыхленный и измельченный грунт отводят с забоя грунтоотводящим устройством, соединяемым со всасывающим устройством для всасывания транспортирующей среды посредством транспортировочной линии и имеющим грунтоприемник с грунтозаборной частью, имеющей в области находящихся у забоя буровых инструментов по меньшей мере одно отверстие, включающем:

сообщение ускорения разрыхленному грунту, находящемуся в области грунтозаборной части; и
подхватывание разрыхленного грунта транспортирующей средой и его транспортирование по транспортировочной линии под действием всасывающего устройства.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что разрыхленный грунт за счет полученного им ускорения поступает через отверстие в грунтоприемник.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что подхватывание разрыхленного грунта транспортирующей средой происходит в грунтоприемнике и/или в грунтозаборной части, предпочтительно перед отверстием.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что разрыхленному грунту сообщают ускорение путем выпуска струи подающей среды из сопла, направленного в сторону грунтозаборной части грунтоприемника как компонента грунтоотводящего устройства.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что разрыхленный грунт приводят в движение посредством подающей среды.

В качестве альтернативы или дополнения также предусмотрено, что разрыхленному грунту сообщают ускорение посредством по меньшей мере одного приводимого во вращение вращательного элемента с по меньшей мере одним расположенным на нем ударным элементом, причем по меньшей мере один ударный элемент за счет вращательного движения сообщает ускорение разрыхленному грунту посредством контакта с ним.

Еще один вариант осуществления изобретения предусматривает, что разрыхленный грунт приводят в движение ударным элементом.

При этом целесообразно, как было описано выше, чтобы транспортирующей средой и/или подающей средой являлась жидкая или газообразная среда, предпочтительно вода, бентонитовая суспензия или воздух.

Термины "грунт" и "горная порода" используются в данной заявке синонимично. То же касается терминов "разрыхленный грунт" и "буровая мелочь".

Ниже изобретение более подробно рассматривается на примерах его осуществления, поясняемых чертежами, на которых показано:

на фиг. 1 - объемное изображение предлагаемой в изобретении бурильной головки с нижней стороны в первом варианте ее выполнения;

на фиг. 2 - схематический чертеж фрагмента показанной на фиг. 1 бурильной головки в первом варианте ее выполнения;

на фиг. 3 - схематический чертеж показанного на фиг. 2 фрагмента в виде сверху;

на фиг. 4 - схематическое изображение альтернативных форм предлагаемой в изобретении бурильной головки;

на фиг. 5 - схематический объемный вид части показанной на фиг. 1 бурильной головки;

на фиг. 6 - еще один схематический объемный вид части показанной на фиг. 1 бурильной головки с частичным разрезом;

на фиг. 7 - еще один схематический объемный вид части показанной на фиг. 1 бурильной головки с частичным разрезом;

на фиг. 8 - первая принципиальная схема для иллюстрации предлагаемой в изобретении выемки грунта при использовании показанной на фиг. 1 бурильной головки;

на фиг. 9 - вторая принципиальная схема для иллюстрации предлагаемой в изобретении выемки грунта при использовании показанной на фиг. 1 бурильной головки;

на фиг. 10 - схематический вид сбоку первого расположения грунтоприемника в предлагаемой в изобретении бурильной головке,

на фиг. 11 - схематический вид сбоку второго расположения грунтоприемника в предлагаемой в изобретении бурильной головке;

на фиг. 12 - относящийся к фиг. 11 вид с частичным разрезом;

на фиг. 13 - схематический вид сбоку разделительного устройства в буровой установке, снабженной предлагаемой в изобретении бурильной головкой;

на фиг. 14 - вид в разрезе, относящийся ко второму варианту осуществления изобретения;

на фиг. 15 - относящийся к фиг. 14 вид в разрезе секущей плоскостью, повернутой на 90°; и

на фиг. 16 - профили бурильной головки, альтернативные показанному на фиг. 14.

На фиг. 1 приведено объемное изображение предлагаемой в изобретении бурильной головки 10 в первом варианте ее выполнения. Бурильная головка 10 содержит корпус 11, на котором с его нижней стороны 13 расположены буровые инструменты 12. На своей верхней стороне 14 бурильная головка 10 имеет соединитель (на чертежах не показан) для присоединения привода (на чертежах не показан) буровой установки (на чертежах не показана). При этом не показанный на чертежах привод расположен, например, непосредственно в буровой установке, например в машине для бурения шахт. Также возможны другие варианты приводов, буровых установок и систем, например в области скважин/свай/обсадных колонн.

На нижней стороне 13 в данном случае расположен, например, плоский кольцевой участок 15 (возможны и другие формы), на нижней стороне 16 которого установлены буровые инструменты 12.

От кольцевого участка наружу расходятся кронштейны 17, в данном примере - восемь кронштейнов, каждый из которых имеет поверхность 18, в данном примере - плоскую поверхность. На этих поверхностях могут быть предусмотрены скребковые инструменты 19 и изнашиваемые элементы 40. В качестве альтернативы, поверхности 18 также могут проходить непрерывно по окружности.

В центре нижней стороны 13 в данном примере предусмотрено углубление 41, имеющее, например, плоскую поверхность 42 и поверхности 43, на которых также предусмотрены буровые инструменты 12.

Бурильная головка описанной здесь формы также называется W-образной бурильной головкой. Ее буровой профиль представлен в этой связи на фиг. 8 и 9. При этом ширина плоского кольцевого участка 15, углы внутренних и внешних поверхностей 43, 18, а также размер внутренней поверхности 42 являются переменными и зависят от условий выемки, как это также показано на фиг. 16.

Буровыми инструментами 12 могут быть, например, дисковые шарошки 12a, резцы 12b, роликовые шарошки 12c или другие альтернативы. Буровые инструменты 12 выбирают для образования скважины в зависимости от разрыхляемого(-ой) грунта/горной породы.

На верхней стороне 14 бурильной головки имеется показанный на фиг. 1 соединитель 45 для подключения к транспортировочной линии 31.

Кроме того, корпус 11 имеет грунтоприемник 20, расположенный на кольцевом участке 15 с нижней стороны 13 W-образной бурильной головки 10.

Альтернативные расположения грунтоприемника 20 показаны на фиг. 4. В соответствии с изобретением в случае конической или V-образной формы бурильной головки грунтоприемник 20 расположен, например, на дне скважины (на фиг. 4 слева) или простирается в радиальном направлении в случае плоской бурильной головки (на фиг. 4 справа). Посередине на фиг. 4 показана W-образная бурильная головка. Помимо горизонтальных грунтоприемников, таких, например, как показаны на фиг. 4, возможны варианты, в которых грунтоприемник 20 расположен наклонно или вертикально и при этом, например, обращен своим отверстием 23 вниз к забою 100.

В первом варианте осуществления изобретения, показанном, например, на фиг. 2, грунтоприемник 20 имеет на своей передней стороне 21 грунтозаборную часть 22, имеющую по меньшей мере одно отверстие 23. Это отверстие 23 грунтоприемника 20 в первом варианте его выполнения снабжено классифицирующим элементом 24, который делит отверстие 23 на ячейки 23a. Классифицирующим элементом

24 задается размер частиц разрыхленного грунта/горной породы, которые могут поступать во внутреннее пространство 25 грунтоприемника 20.

Это внутреннее пространство 25 образовано верхней стенкой 26, соответствующей верхней стороне, и нижней стенкой 27, соответствующей нижней стороне, которые в данном варианте осуществления изобретения выполнены плоскими. Верхняя стенка и нижняя стенка могут иметь и другие формы. Кроме того, грунтоприемник 20 имеет боковые стенки 28, простирающиеся в данном случае от передней стороны 21 вдоль границ формы верхней стенки и нижней стенки.

Форма внутреннего пространства 25 грунтоприемника 20 определяется формой верхней стенки 26, нижней стенки 27 и боковых стенок 28. При этом грунтоприемник может иметь коробчатую конструкцию. В качестве альтернативы, грунтоприемник может иметь форму рупора (воронки), если ширина внутреннего пространства 25, уменьшается, например, за счет изогнутой формы боковых стенок 28, в результате чего скорость течения всасываемой смеси разрыхленного грунта/горной породы и несущей его/ее среды увеличивается с уменьшением ширины.

У задней стороны внутреннего пространства 25 предусмотрено отверстие 29, снабженное соединителем 30 для подключения транспортировочной линии 31, которое во время бурения сообщается со всасывающим устройством/насосом (на чертежах не показано) для обеспечения отвода разрыхленного грунта/горной породы, т.е. смеси транспортирующей среды и разрыхленного грунта/горной породы.

Кроме того, высота внутреннего пространства 25 грунтоприемника 20 может изменяться в направлении от передней стороны 21 к отверстию 29 у задней стороны грунтоприемника 20 (этот вариант на чертежах не показан), в частности, она может таким образом увеличиваться для противодействия образованию заторов разрыхленного грунта/горной породы во внутреннем пространстве 25.

Также возможен вариант, в котором грунтоприемник 20, показанный на чертежах симметричным, выполнен асимметричным, за счет того, например, что отверстие 29 расположено со смещением вбок (на чертежах такой вариант не показан). При этом может быть особенно целесообразным, например, в случае бурильной головки в плоском исполнении, когда грунтозаборная часть 22 имеет большую протяженность, т.е. вытянута сильнее, расположить отверстие 29 со смещением к внешней окружности корпуса 11, чтобы в тех областях, в которых при вращении бурильной головки разрыхляется и поступает через отверстие 23 во внутреннее пространство 25 грунтоприемника 20 больше грунта/горной породы, целенаправленно увеличить скорость потока.

То же самое возможно в варианте, в котором соединитель 30 транспортировочной линии 31 входит во внутреннее пространство 25 наклонно (этот вариант на чертежах не показан).

В области отверстия 23, простирающегося вдоль передней стороны 21, грунтозаборная часть 22 может иметь грунтоотнимающие и/или грунтоподбирающие инструменты 33, например резцы или скребки. Наличие таких инструментов позволяет целенаправленно снимать и/или подбирать грунт/горную породу в области передней стороны 21 грунтоприемника 20 и подавать его/ее в отверстие 23 грунтоприемника 20.

В качестве дополнения или альтернативы, на нижней стороне 13 бурильной головки 10 могут быть предусмотрены направляющие щитки (на чертежах не показаны), подающие разрыхленный материал к грунтозаборной части 22. Такой подаче может способствовать применение сопел, например промывочных сопел 32.

На фиг. 2 и 3 показан фрагмент предлагаемой в изобретении бурильной головки 10 с грунтоприемником 20, имеющим отверстие 23, и направленными в сторону отверстия соплами 34 для выпуска подающей среды 80, предпочтительно воздуха или жидкости, такой, например, как вода или бентонитовая промывочная жидкость. Транспортирующая среда 90 всасывается через транспортировочную линию 31, подключенную к грунтоприемнику 20 посредством отверстия 29 и соединителя 30. Разрыхленный грунт 110 ускоряется воздействием на него струи 71 подающей среды и перемещается через отверстие 23. Там разрыхленный грунт 110 подхватывается, или увлекается, транспортирующей средой 90. При этом разрыхленный грунт 110, транспортирующая среда 90 и подающая среда 80 смешиваются в транспортируемый поток 120, отводимый по транспортировочной линии. В качестве дополнения или альтернативы, струя 71 подающей среды, сообщая ускорение разрыхленному грунту, вызывает взвихрение разрыхленного грунта 110 или его отделение от забоя 100 у грунтозаборной части 22, вследствие чего разрыхленный и взвихренный грунт подхватывается транспортирующей средой 90 уже в этой области и перемещается ею в виде транспортируемого потока 120.

На фиг. 5 показан кронштейн 17 изображенной на фиг. 1 бурильной головки 10 W-образной формы с установленными на нем буровыми инструментами 12, выполненными в виде дисков 12а и резцов и расположенными на боковых поверхностях 18 и на поверхностях 43 с нижней стороны 13.

Расположенные на кронштейнах 17 буровые инструменты 12 можно заменять из внутреннего пространства кронштейнов 17.

На фиг. 6 показан кронштейн 17 изображенной на фиг. 1 бурильной головки 10 W-образной формы с грунтоприемником 20 и подключенной к нему транспортировочной линией 31, расположенными внутри кронштейна 17. Буровые инструменты 12, 12а на фиг. 6 для наглядности не показаны. В области скребкового инструмента 19 предусмотрены промывочные сопла 32, ориентированные в направлении

отверстия 23 грунтоприемника 20. Они выпускают струю 130 промывочной (или продувочной) среды. При этом в качестве промывочной среды предпочтительно может использоваться та же среда, что используется в качестве подающей среды. Струей 130 промывочной среды разрыхленная буровая мелочь 11 подается в область грунтозаборной части 22, или к дну 140 скважины. Затем разрыхленный грунт 110 в этой области подается при помощи сопел 34 к отверстию 23 грунтоприемника 20, как это показано на фиг. 7.

Процесс разрыхления грунта и отвода (выемки) разрыхленного грунта иллюстрируется на фиг. 8 и 9, например, при использовании показанной на фиг. 1 бурильной головки 10. При этом грунт разрыхляется буровыми инструментами 12 и находится в области соответствующих буровых инструментов. В области соответствующих буровых инструментов 12 предпочтительно расположены промывочные сопла 32. Они выпускают струи 130 промывочной среды, смывающей разрыхленный грунт 110 в область дна 140 скважины. В этой области движется грунтоприемник 20 со своим отверстием 23. Затем посредством сопел 34 для выпуска подающей среды в области грунтозаборной части 22 выпускаются струи 71 подающей среды, под действием которых разрыхленный грунт ускоряется в направлении отверстия 22 и тем самым поступает в грунтоприемник 20 для его отвода, и/или сразу всасывается грунтоприемником 20 в области грунтозаборной части 22.

Ускорению буровой мелочи или ее поступлению буровой мелочи в грунтоприемник 20 можно дополнительно способствовать при помощи механических инструментов.

На фиг. 10 показано поступление разрыхленного грунта в грунтоприемник, у которого отверстие 29 или соединитель 30 для подключения к транспортировочной линии 31 расположен(о) за грунтозаборной частью 22. Показаны механические средства, способствующие подбору грунта грунтоподбирающим инструментом 33. Грунтоприемник 20 может поворачиваться вокруг точки 36 поворота посредством цилиндра 35. Сопла 34 здесь не показаны.

На фиг. 11 и 12 показано поступление разрыхленного грунта в грунтоприемник 20, у которого отверстие 29 или соединитель 30 для подключения к транспортировочной линии 31 расположен(о) перед грунтозаборной частью 22. Показаны механические средства, способствующие подбору грунта грунтоподбирающим инструментом 33. Грунтоприемник 20 может поворачиваться вокруг точки 36 поворота посредством цилиндра 35. Таким образом, грунтоприемник можно поворачивать в направлениях по стрелке А, изменяя расстояние 37 от него до забоя 100. На фиг. 12 показано расположение сопел 34. Здесь предусмотрено первое сопло 34, ориентированное в направлении грунтоотклоняющего, или грунтоподбирающего инструмента 33. Кроме того, предусмотрено второе сопло 34', ориентированное в направлении отверстия 29 и соединителя 30. Посредством этих двух сопел 34, 34' разрыхленный грунт 110 подается в поток транспортирующей среды 90, вместе с которой грунт отводится.

Транспортируемый по транспортировочной линии 31 поток состоит из комбинации твердых компонентов (разрыхленный грунт 110), а также жидких и/или газообразных компонентов. Компоненты транспортируемого потока направляются по транспортировочной линии 31 в разделительное устройство 200 (см. фиг. 13). Здесь эти компоненты отделяются друг от друга, например посредством по меньшей мере одного циклона, отделителей жидкости и/или пылеотделителей. Газообразные компоненты (воздух) подаются обратно в зону бурения (например, в уже пробуренную шахту). Жидкие компоненты при необходимости подаются обратно в сопла 32, 34, 34' или выводятся из зоны бурения на дневную поверхность. Твердые компоненты также выводятся из зоны бурения на дневную поверхность с использованием подходящих средств.

В качестве альтернативы или дополнения к сообщению разрыхленному грунту ускорения посредством сопел и подающей среды, во втором варианте осуществления изобретения, представленном на фиг. 14-16, ускорение сообщается разрыхленному грунту механическими средствами. Для этого предусмотрено ударное устройство 50, расположенное внутри в бурильной головке 10 в области грунтоприемника 20, но способное сообщать ускорение разрыхленному грунту 110 в области забоя 100.

В кожухе 57 расположен вращательный элемент 51, на котором установлено несколько вращающихся ударных элементов 52, которые в данном случае предпочтительно установлены подвижно посредством шарниров 53. Ударные элементы 52 движутся по круговой траектории 54, концентрически проходящей вокруг вращательного элемента 51. Вращательный элемент 51 приводится в действие соответствующим приводом (на чертежах не показан). Ударные элементы 52 бьют по находящемуся в области 55 ударного воздействия разрыхленному грунту, подавая его в направлении 56 ударного воздействия в грунтоприемник 20, или в его отверстие 23. В его внутреннем пространстве 25 и/или в грунтозаборной части 22 получивший ускорение разрыхленный грунт подхватывается транспортирующей средой 90 и транспортируется по транспортировочной линии 31 в составе транспортируемого потока 120.

На фиг. 15 и 16 показаны различные варианты выполнения компоновки ударного устройства 50 по его ширине во взаимосвязи с поверхностями 18, 43 бурильной головки 10.

При этом для достижения лучшей производительности отвода грунта целесообразно, чтобы ударное устройство 50 было выполнено как можно более широким (фиг. 16 внизу).

При этом также целесообразно, чтобы поверхности 18, 43, как показано на фиг. 16 вверху, были выполнены относительно крутыми и короткими по сравнению с изображенными на фиг. 15 и на 16 вни-

зу, что при определенных обстоятельствах позволяет даже обходиться без очищения поверхностей, в данном случае без очищения воздушным потоком или скребковыми элементами (на чертежах не показаны).

Перечень ссылочных обозначений:

- 10 - бурильная головка;
- 11 - корпус;
- 12 - буровой инструмент;
- 12a - дисковая шарошка;
- 12b - резец;
- 12с - роликовая шарошка;
- 13 - нижняя сторона;
- 14 - верхняя сторона;
- 15 - кольцевой участок;
- 16 - нижняя сторона;
- 17 - кронштейн;
- 18 - поверхность;
- 19 - скребковый инструмент;
- 20 - грунтоприемник;
- 21 - передняя сторона;
- 22 - грунтозаборная часть;
- 23 - отверстие;
- 23a - ячейка;
- 24 - классифицирующий элемент;
- 25 - внутреннее пространство;
- 26 - верхняя стенка;
- 27 - нижняя стенка;
- 28 - боковая стенка;
- 29 - отверстие;
- 30 - соединитель;
- 31 - транспортировочная линия;
- 32 - промывочное сопло;
- 33 - грунтоснимающий/грунтоподбирающий инструмент;
- 34, 34' - сопло;
- 35 - цилиндр;
- 36 - точка поворота;
- 37 - расстояние;
- 40 - изнашиваемый элемент;
- 41 - углубление;
- 42 - поверхность;
- 43 - поверхность;
- 45 - соединитель;
- 50 - ударное устройство;
- 51 - вращательный элемент;
- 52 - ударный элемент;
- 53 - шарнир;
- 54 - круговая траектория;
- 55 - область ударного воздействия;
- 56 - направление ударного воздействия;
- 57 - кожух;
- 58 - направление вращения;
- 71 - струя подающей среды;
- 80 - подающая среда;
- 90 - транспортирующая среда;
- 100 - забой;
- 110 - разрыхленный грунт;
- 120 - транспортируемый поток;
- 130 - струя промывочной среды;
- 140 - дно скважины;
- 200 - разделительное устройство.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Бурильная головка для образования в грунте по существу вертикальной скважины, содержащая корпус (11), соединяемый с вращательным приводом буровой установки, расположенные на корпусе (11) буровые инструменты (12) для разрыхления грунта в забое (100) скважины, и грунтоотводящее устройство, предназначенное для отвода разрыхленного в забое (100) грунта и соединяемое посредством транспортировочной линии (31) со всасывающим устройством для всасывания транспортирующей среды, причем грунтоотводящее устройство имеет грунтозаборную часть (22), расположенную на корпусе (11) и имеющую по меньшей мере одно отверстие (23) в области находящихся у забоя (100) буровых инструментов (12), причем по меньшей мере одно отверстие (23) грунтозаборной части (22) связано с грунтоприемником (20) как компонентом грунтоотводящего устройства, который на противоположном отверстию (23) конце имеет присоединительное отверстие (29) для соединения с транспортировочной линией (31), и предусмотрен по меньшей мере один элемент, способный сообщать разрыхленному грунту в области грунтоприемника (20) ускорение, способствующее поступлению разрыхленного буровыми инструментами (12) грунта (110) в грунтозаборную часть (22) и/или через отверстие (23) в грунтоприемник (20) с подхватыванием разрыхленного грунта (110) в грунтозаборной части (22) и/или в грунтоприемнике (20) транспортирующей средой (90) и его транспортированием по транспортировочной линии (31) под действием всасывающего устройства, отличающаяся тем, что с грунтоприемником (20) связан привод (35), обеспечивающий возможность вертикального перемещения и/или поворота грунтоприемника (20) вокруг точки (36) поворота для изменения расстояния (37) от грунтоприемника (20) до забоя (100).

2. Бурильная головка по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере одним вышеупомянутым элементом является по меньшей мере одно сопло (34), направленное в сторону грунтозаборной части (22) и выполненное с возможностью выпуска по меньшей мере одной струи (71) подающей среды (80) для сообщения грунту ускорения.

3. Бурильная головка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что у грунтозаборной части (22) расположен по меньшей мере один инструмент, предназначенный для снятия грунта и предпочтительно выполненный в виде зубчатой пластины, и/или предназначенный для подбирания разрыхленного грунта.

4. Бурильная головка по п.3, отличающаяся тем, что по меньшей мере один инструмент является подвижным для изменения расстояния от инструмента до забоя (100), и/или по меньшей мере один инструмент является поворачиваемым относительно грунтозаборной части (22).

5. Бурильная головка по одному из пп.1-4, отличающаяся тем, что за отверстием (23), и предпочтительно перед входом в грунтоприемник (20), расположена по меньшей мере одна область отклонения потока, обеспечивающая изменение направления потока разрыхленного грунта (110).

6. Бурильная головка по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что грунтозаборная часть (22) имеет продолговатую протяженность.

7. Бурильная головка по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что предусмотрено по меньшей мере одно промывочное сопло (32), обеспечивающее перемещение грунта, разрыхленного по меньшей мере одним буровым инструментом (12), в область на забое (100), находящуюся на пути движения грунтоприемника (20) при выполнении бурения бурильной головкой (10).

8. Бурильная головка по одному из пп.1-7, отличающаяся тем, что грунтоприемник (20) имеет в своем внутреннем пространстве (25) по меньшей мере одно сопло (34a).

9. Бурильная головка по одному из пп.1-8, отличающаяся тем, что транспортирующей средой (90) и/или подающей средой (80) является жидкая или газообразная среда.

10. Бурильная головка по одному из пп.1-9, отличающаяся тем, что по меньшей мере одним вышеупомянутым элементом является по меньшей мере один приводимый в движение вращательный элемент (51) с по меньшей мере одним расположенным на нем ударным элементом (52), причем по меньшей мере один ударный элемент (52) за счет вращательного движения сообщает ускорение разрыхленному грунту (110) посредством контакта с ним.

11. Бурильная головка по п.10, отличающаяся тем, что ударный элемент (52) установлен с возможностью движения по круговой траектории (54), концентрически проходящей вокруг вращательного элемента (51).

12. Бурильная головка по п.10 или 11, отличающаяся тем, что по меньшей мере один ударный элемент (52) подвижно расположен на по меньшей мере одном вращательном элементе (51).

13. Бурильная головка по одному из пп.10-12, отличающаяся тем, что по меньшей мере одним ударным элементом (52) является било, нож, трос, цепь, щеточный элемент или долото.

14. Бурильная головка по одному из пп.10-13, отличающаяся тем, что частота вращения по меньшей мере одного вращательного элемента (51) является регулируемой.

15. Бурильная головка по одному из пп.10-14, отличающаяся тем, что по меньшей мере один ударный элемент (52) обеспечивает измельчение разрыхленного грунта (110).

16. Бурильная головка по одному из пп.1-11, отличающаяся тем, что грунтоприемник (20) выполнен горизонтальным, наклонным и/или вертикальным.

17. Установка для проходки шахты, содержащая бурильную головку (10) по одному из пп.1-16.

18. Способ образования в грунте по существу вертикальной скважины посредством бурильной головки (10), выполненной по одному из пп.1-16, соединяемой с вращательным приводом буровой установки и содержащей корпус (11), на котором расположены буровые инструменты (12), обеспечивающие при бурении разрыхление грунта в забое (100) скважины и измельчение грунта до размера, допускающего его транспортирование, причем разрыхленный и измельченный грунт (110) отводят с забоя (100) грунтоотводящим устройством, соединяемым со всасывающим устройством для всасывания транспортирующей среды (90) посредством транспортировочной линии (31) и имеющим грунтоприемник (20) с грунтозаборной частью (22), имеющей в области находящихся у забоя (100) буровых инструментов (12) по меньшей мере одно отверстие (23), включающий:

сообщение ускорения разрыхленному грунту (110), находящемуся в области грунтозаборной части (22); и

подхватывание разрыхленного грунта (110) транспортирующей средой (90) и его транспортирование по транспортировочной линии (31) под действием всасывающего устройства.

19. Способ по п.18, отличающийся тем, что разрыхленный грунт (110) за счет полученного им ускорения поступает через отверстие (23) в грунтоприемник (20).

20. Способ по п.18 или 19, отличающийся тем, что подхватывание разрыхленного грунта транспортирующей средой происходит в грунтоприемнике (20) и/или в грунтозаборной части (22).

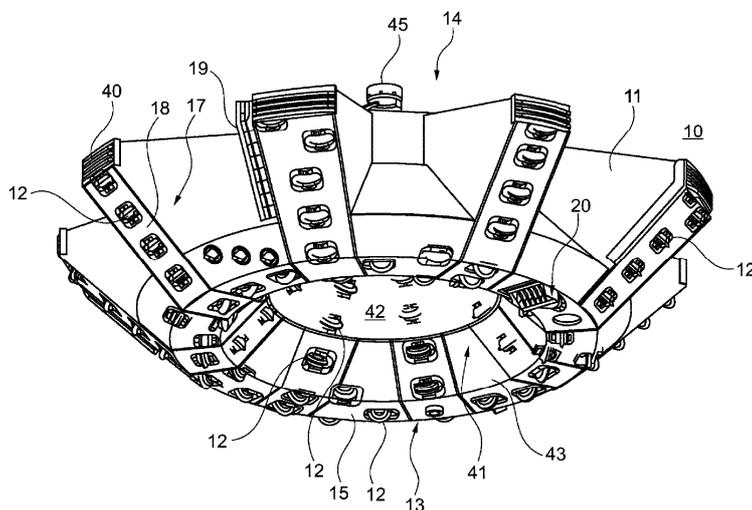
21. Способ по одному из пп.18-20, отличающийся тем, что разрыхленному грунту сообщают ускорение путем выпуска струи (71) подающей среды из сопла (34), направленного в сторону грунтозаборной части (22) грунтоприемника (20) как компонента грунтоотводящего устройства.

22. Способ по п.21, отличающийся тем, что разрыхленный грунт (110) приводят в движение посредством подающей среды (80).

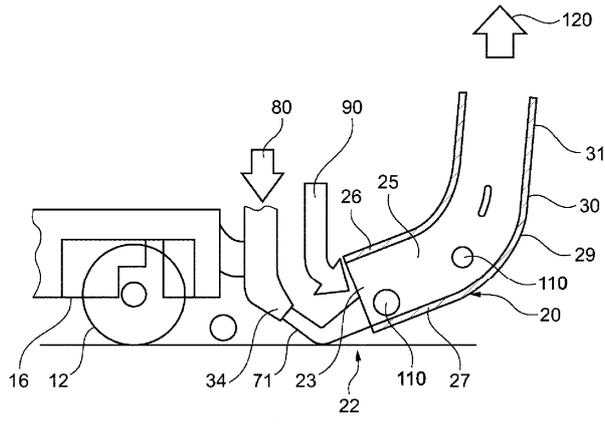
23. Способ по одному из пп.18-22, отличающийся тем, что разрыхленному грунту сообщают ускорение посредством по меньшей мере одного приводимого во вращение вращательного элемента (51) с по меньшей мере одним расположенным на нем ударным элементом (52), причем по меньшей мере один ударный элемент (52) за счет вращательного движения сообщает ускорение разрыхленному грунту посредством контакта с ним.

24. Способ по п.23, отличающийся тем, что разрыхленный грунт (110) приводят в движение ударным элементом (52).

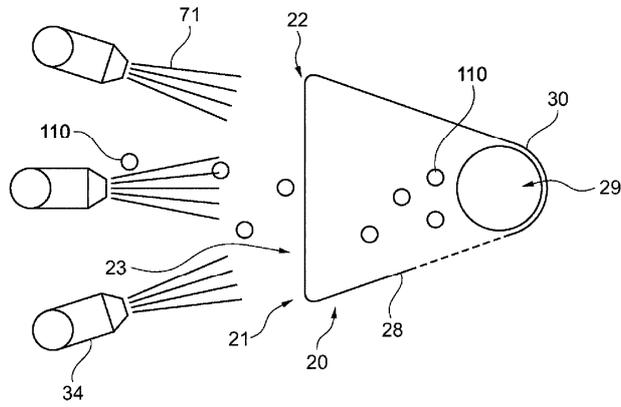
25. Способ по одному из пп.18-24, отличающийся тем, что транспортирующей средой и/или подающей средой является жидкая или газообразная среда, предпочтительно вода, бентонитовая суспензия или воздух.



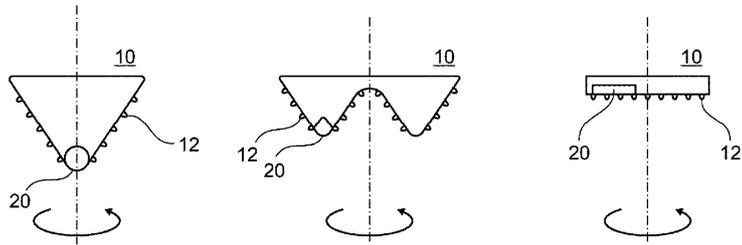
Фиг. 1



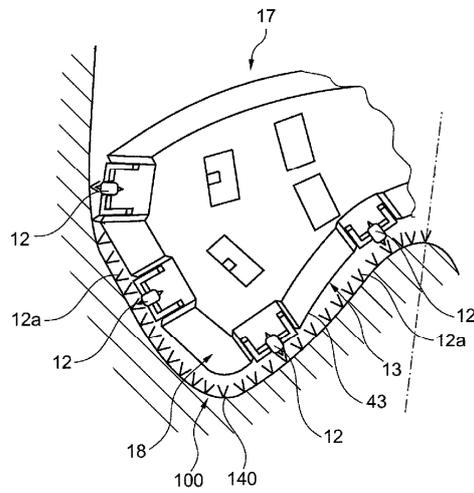
Фиг. 2



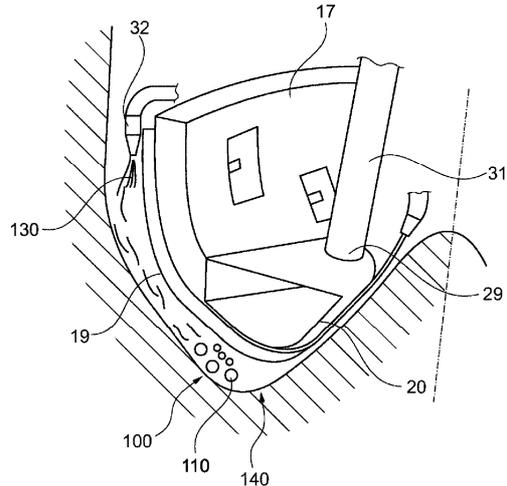
Фиг. 3



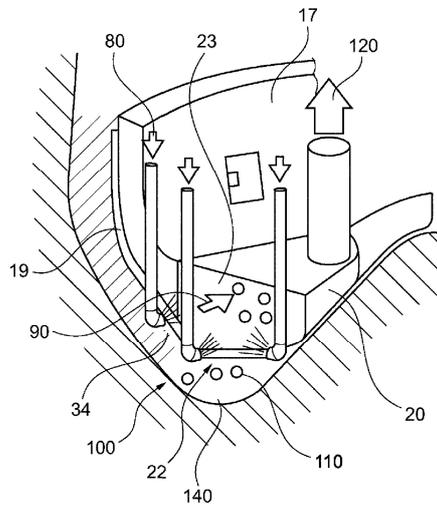
Фиг. 4



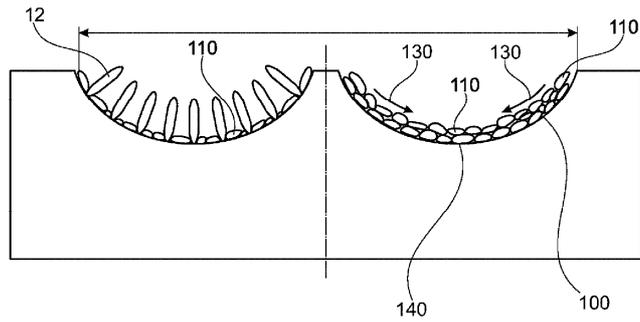
Фиг. 5



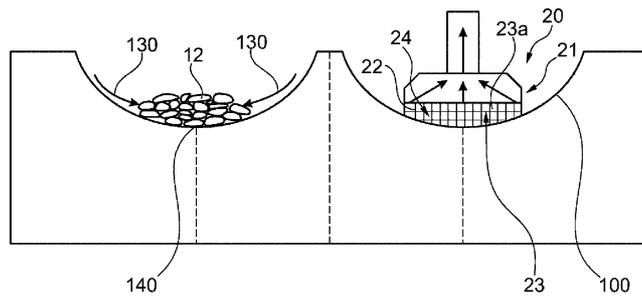
Фиг. 6



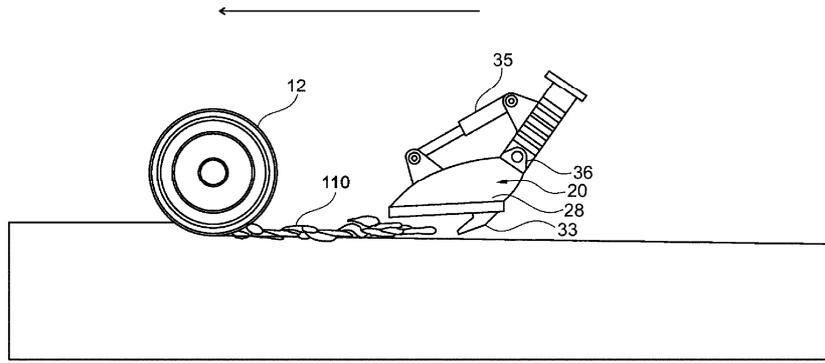
Фиг. 7



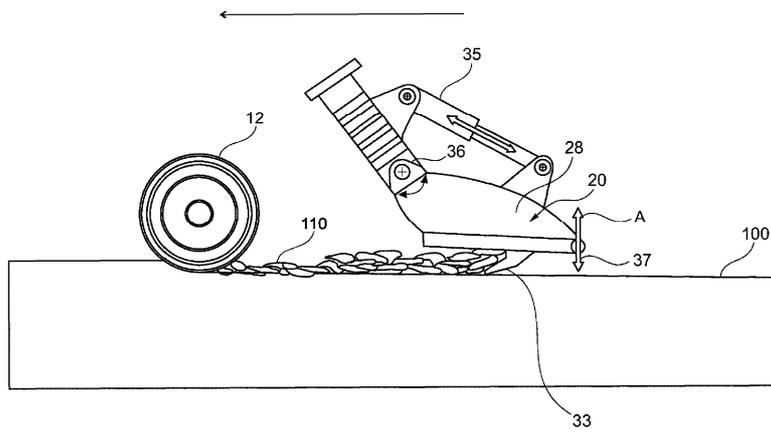
Фиг. 8



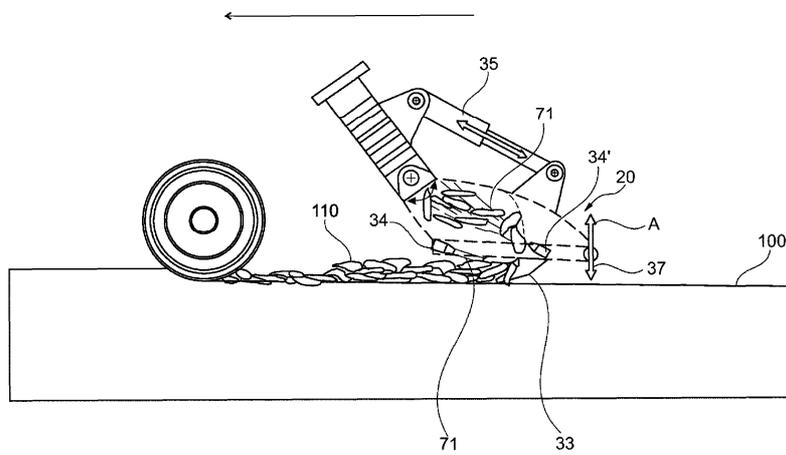
Фиг. 9



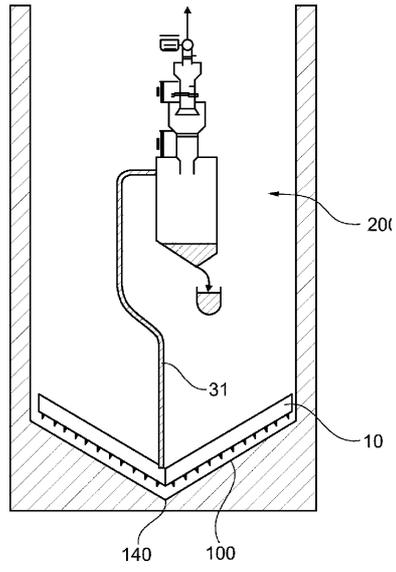
Фиг. 10



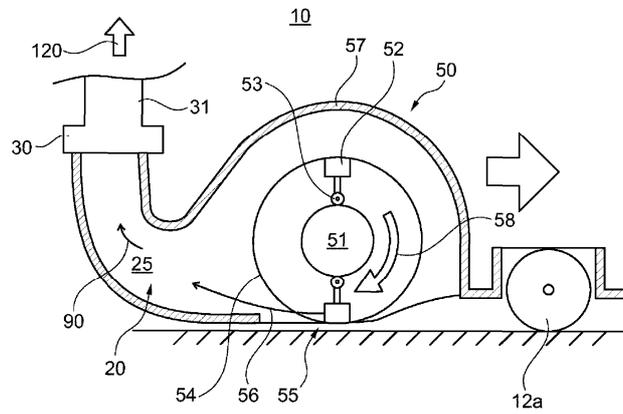
Фиг. 11



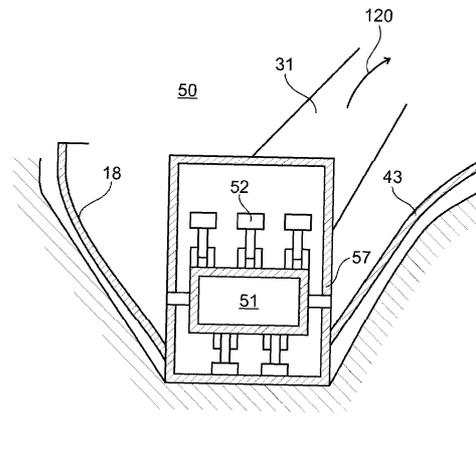
Фиг. 12



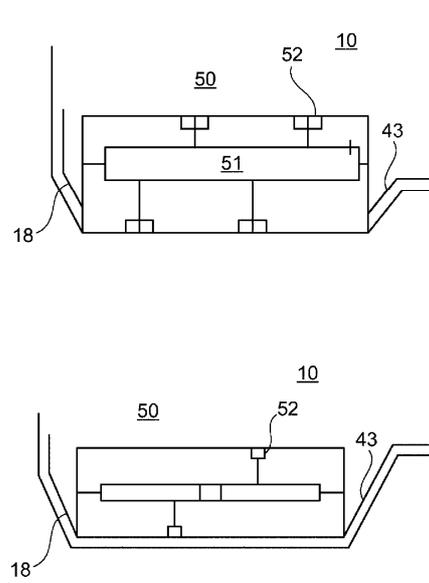
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16

