

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041678**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.22

(51) Int. Cl. **F42D 1/10** (2006.01)

(21) Номер заявки
202092041

(22) Дата подачи заявки
2019.02.26

(54) **ПЕРЕНАСТРАИВАЕМАЯ СИСТЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ДОСТАВКИ
ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ**

(31) **10201801582Y**

(56) US-A-3424438
CN-U-201527239
WO-A1-2008139413
US-A1-20150003186
JP-A-2005201611

(32) **2018.02.27**

(33) **SG**

(43) **2020.12.02**

(86) **PCT/SG2019/050103**

(87) **WO 2019/168469 2019.09.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОРИКА ИНТЕРНЭШНЛ ПТЕ ЛТД
(SG)**

(72) Изобретатель:
**Мэйджор Брайс Оуэн, Камминг Бретт
Джейсон, Уиллингтон Марк Джастин
(AU)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Устройство согласно изобретению содержит систему подачи, выполненную с возможностью доставки, по меньшей мере, первого взрывчатого материала, причем система подачи содержит, по меньшей мере, первый механизм доставки взрывчатых материалов; бункер, имеющий верхний конец, нижний конец и внутренний объем, который обеспечивает, по меньшей мере, первый отсек для хранения взрывчатых материалов, имеющий соответствующий нижний конец; по меньшей мере, первый выпуск, предусмотренный в нижнем конце отсека для подачи первого взрывчатого материала из первого отсека в первый механизм доставки взрывчатых материалов; по меньшей мере, первую съемную крышку для второго выпуска в нижнем конце отсека, выполненную с возможностью установки на нем и снятия с него; проем, выполненный в верхнем конце бункера, с помощью которого взрывчатый материал загружается в первый отсек; и рабочий инструмент, выполненный с возможностью установки и удаления первой съемной крышки через проем, не требуя, чтобы какой-либо персонал полностью или частично входил в бункер.

B1**041678****041678****B1**

Связанная заявка

Настоящая заявка связана с сингапурской патентной заявкой № 10201801582Y от имени Orica International Pte. Ltd. под названием "Перенастраиваемая система транспортировки и доставки взрывчатых материалов", поданной 27 февраля 2018 г., первоначально поданные материалы которой включены в настоящее описание путем ссылки в полном объеме.

Область техники

Настоящее изобретение касается транспортировки и доставки взрывчатых веществ (например, тротильных высоковзрывчатых материалов) и оборудования для этой цели, в том числе устройств и способов доставки взрывчатых веществ.

Уровень техники

Передвижная производственная единица (ППЕ), которую иногда называют передвижной обрабатывающей единицей, представляет собой специально построенное оборудование (обычно транспортное средство), которое используется в коммерческих горнодобывающих предприятиях для транспортировки компонентов взрывчатых материалов в место или площадку, где должны использоваться взрывчатые материалы. ППЕ поставляет взрывчатый материал(ы) непосредственно к или в взрывную скважину или скважину с использованием подходящего механизма доставки. Это будет высокотехнологичным средством доставки сухих, текучих взрывчатых веществ, таких как нитрат аммония, или насосом для доставки взрывчатых веществ жидкой формы, таких как эмульсия взрывчатых веществ. В случае эмульсионных взрывчатых веществ, как правило, базовая эмульсия сенсibiliзуется непосредственно перед или во время доставки к взрывной скважине или в нее.

ППЕ включает в себя систему резервуаров для хранения одного или нескольких взрывчатых материалов, с одной или несколькими выпусками, которые подают данный взрывчатый материал соответствующему типу механизма доставки. ППЕ может быть оборудован для доставки определенного типа взрывчатых материалов в взрывную скважину. В этом случае используемый механизм доставки специфичен для типа поставляемого взрывчатого материала. Известно, что для обеспечения большей гибкости в отношении видов взрывчатых материалов, которые может поставлять ППЕ, используются ППЕ, которые не ограничиваются поставками одного взрывчатого материала или одного его типа, но которые могут быть адаптированы или настроены на поставку различных взрывчатых материалов или различных их видов по мере необходимости, например, с помощью нескольких внутренних резервуаров для хранения, камер или отсеков.

Это возможно для резервуара, камеры или отсека в ППЕ, который был использован для доставки партии гранул нитрата аммония, чтобы впоследствии настроить для доставки эмульсии взрывчатых материалов. Однако изменение конфигурации этого типа ППЕ обычно является трудоемким и требует, чтобы персонал залез внутрь резервуара(ов) для хранения ППЕ и предпринял ручные операции по очистке, чтобы убедиться, что каждое отделение для хранения перенастроено для работы с другим типом взрывчатого материала тщательно и надлежащим образом очищается, а затем осуществляются ручные регулировки, чтобы гарантировать, что правильная система доставки для рассматриваемого взрывчатого материала будет работать после перенастройки.

Было бы желательно создать систему хранения/подачи (например, для ППЕ), которую можно было бы проще и эффективнее преобразовать для доставки различных типов взрывчатых материалов, что может повысить производительность и эксплуатационную гибкость, или, по меньшей мере, создать полезную альтернативу.

Сущность изобретения

Здесь описывается устройство, включающее в себя систему подачи, которая выполнена с возможностью подачи, по меньшей мере, первого взрывчатого материала, причем система подачи содержит по меньшей мере, механизм доставки первого взрывчатого материала;

бункер, имеющий верхний конец, нижний конец и внутренний объем, который обеспечивает, по меньшей мере, первый отсек для хранения взрывчатого материала, причем первый отсек имеет соответствующий нижний конец;

по меньшей мере, первый выпуск, предусмотренный на нижнем конце отсека, для подачи первого взрывчатого материала из первого отсека в механизм доставки первого взрывчатого материала;

по меньшей мере, первую съемную крышку для второго выпуска в нижнем конце отсека, выполненную с возможностью установки на нем и снятия с него;

проем, предусмотренный в верхнем конце бункера, через который взрывчатый материал загружается в первый отсек; и

рабочий инструмент, который выполнен с возможностью установки и снятия первой съемной крышки через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер.

Здесь также описано устройство, в котором система подачи включает

механизм доставки второго взрывчатого материала;

второй выпуск, предусмотренный на нижнем конце отсека, для подачи второго взрывчатого материала из первого отсека во механизм доставки второго взрывчатого материала и

вторую съемную крышку для первого выпуска, устанавливаемую на него и снимаемую с него, при

этом рабочий инструмент выполнен с возможностью обеспечения возможности установки и снятия второй съемной крышки через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер.

Здесь также описано устройство, содержащее механическую платформу для транспортировки системы подачи.

В данном документе также описывается устройство, в котором рабочий инструмент содержит удлиненную конструкцию, имеющую:

захватную часть или рукоятку на одном конце и на другом конце механизм, конструкцию, элемент или средство зацепления крышки и приведения в действие; и/или

один или более роботизированных манипуляторов, исполнительных механизмов или манипуляторов, имеющих на дальнем конце механизма, конструкции, элемента или средства зацепления крышки и приведения в действие.

В данном документе также описывается устройство, в котором бункер содержит одно или несколько не сконфигурированных отсеков, и отсеки могут быть образованы путем разделения бункера на части.

Здесь также описывается устройство, в котором механизм доставки первого взрывчатого материала содержит, по меньшей мере, один насос и/или, по меньшей мере, один шнек.

В данном документе также описывается устройство, в котором механизм доставки первого взрывчатого материала и механизм доставки второго взрывчатого материала относятся к одному типу.

Также здесь описывается устройство, в котором первая съемная крышка содержит по меньшей мере один герметизирующий, удерживающий и/или зажимной механизм для фиксации крышки над вторым выпуском, при этом зажимной механизм съемной крышки может быть активирован/деактивирован с помощью рабочего инструмента без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер, при этом крышка по выбору удерживается у второго выпуска с помощью зажимного механизма, сцепляющегося с нижней стороной обода второго выпуска.

В данном документе также описывается устройство, в котором второй выпуск содержит соответствующую конструкцию обода или обод, в который упираются заданные периферийные участки нижней стороны первой съемной крышки, когда первая съемная крышка установлена над вторым выпускным отверстием.

Здесь также описывается устройство, в котором первая съемная крышка содержит интерфейс зацепления крышки, с помощью которого интерфейс зацепления рабочего инструмента может взаимодействовать с первой съемной крышкой и управлять ею или манипулировать ею.

Также здесь описывается устройство, в котором интерфейс зацепления люка включает в себя или представляет собой приемник крутящего момента для приема крутящего момента от рабочего инструмента, и который включается интерфейсом зацепления рабочего инструмента, и, по выбору, приемник крутящего момента включает в себя или представляет собой выступ, который выступает из верхней поверхности первой съемной крышки, и интерфейс зацепления рабочего инструмента включает в себя передатчик крутящего момента для передачи крутящего момента на приемник крутящего момента, и, по выбору, передатчик крутящего момента включает в себя выемку или гнездо для зацепления выступа съемной крышки.

Также здесь описано устройство, в котором интерфейс зацепления люка включает в себя или представляет собой приемник подъемной силы для приема подъемной силы от рабочего инструмента, и который может быть задействован интерфейсом зацепления рабочего инструмента, и, по выбору, приемник подъемной силы включает в себя или представляет собой выступ, который выступает из верхней поверхности первой съемной крышки, и интерфейс зацепления рабочего инструмента включает в себя передатчик подъемной силы для передачи подъемной силы на приемник подъемной силы и, по выбору, передатчик подъемной силы включает в себя или представляет собой крючок для зацепления выступа съемной крышки.

Также здесь описывается устройство, в котором интерфейс зацепления люка включает в себя или представляет собой приемник толкающей силы для приема толкающей силы от рабочего инструмента, и который зацепляется интерфейсом зацепления рабочего инструмента, и, по выбору, приемник толкающей силы включает в себя или представляет собой выступ, который выступает из верхней поверхности первой съемной крышки, и интерфейс зацепления рабочего инструмента включает в себя передатчик толкающей силы для передачи толкающей силы на приемник толкающей силы и, по выбору, передатчик толкающей силы включает в себя или представляет собой выемку или гнездо для зацепления с выступом съемной крышки.

В данном документе также описывается устройство, в котором система подачи содержит по меньшей мере один толкатель для размещения над первой съемной крышкой для облегчения или обеспечения потока первого взрывчатого материала к другим открытым выпускным отверстиям, при этом толкатель включает в себя интерфейс зацепления толкателя, который обеспечивает размещение толкателя и удаление с помощью рабочего инструмента через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер, при этом интерфейс зацепления толкателя по выбору включает в себя или представляет собой выступ, который выступает из верхней поверхности толкателя.

Также здесь описан способ подачи, по меньшей мере, первого взрывчатого материала, включающий

установку первой съемной крышки над первым выпуском на нижнем конце отсека с использованием рабочего инструмента через проем на верхнем конце отсека без необходимости полного или частичного входа персонала в отсек, причем установка по выбору включает в себя приложение блокирующего момента к первой съемной крышке с помощью рабочего инструмента;

загрузку первого взрывчатого материала в отсек через проем;

хранение первого взрывчатого материала в отсеке и

подачу первого взрывчатого материала из отсека в первый механизм доставки взрывчатого материала через второй выпуск на нижнем конце отсека.

Здесь также описан способ, включающий один или несколько из следующих действий:

очистку первого взрывчатого материала через проем из отсека без необходимости полного или частичного входа персонала в отсек;

разблокирование первой съемной крышки с помощью проема без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер, по выбору путем приложения толкающей силы, а затем разблокирующего момента к первой съемной крышке с использованием рабочего инструмента;

снятие первой съемной крышки через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер, по выбору путем приложения подъемной силы к первой съемной крышке с использованием рабочего инструмента;

установку второй съемной крышки над вторым выпуском с использованием рабочего инструмента через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в отсек;

загрузку второго взрывчатого материала в отсек через проем;

хранение второго взрывчатого материала в отсеке;

подачу второго взрывчатого материала из отсека во второй механизм доставки взрывчатого материала через второй выход;

транспортировку бункера на механической платформе;

манипулирование рабочим инструментом с помощью рукоятки или одного или более роботизированных манипуляторов, исполнительных механизмов или манипуляторов;

разделение бункера на отсеки, включая не настраиваемые отсеки;

зажимание первой съемной крышки над вторым выпуском, по выбору посредством зацепления с нижней стороной обода второго выпуска;

зацепление рабочего инструмента с первой съемной крышкой, по выбору включая передачу крутящего момента, передачу подъемной силы и/или передачу толкающей силы; и

размещение толкателя над первой съемной крышкой для облегчения или обеспечения потока первого взрывчатого материала ко второму открытому выпуску, в том числе размещение толкателя с помощью рабочего инструмента через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер.

Краткое описание чертежей

Ниже описаны варианты осуществления изобретения со ссылкой на следующие не ограничивающие чертежи.

Фиг. 1-14 представляют собой иллюстрации не ограничивающих репрезентативных вариантов осуществления, предоставленные с целью облегчения понимания.

Подробное описание изобретения

Во всем этом описании и в представительных не ограничивающих примерах или примерных вариантах осуществления, которые следуют, если контекст не требует иного, слово "содержит" и варианты, такие как "включает в себя" и "содержащий", будут пониматься как подразумевающие включение заявленного целое число, шаг или группа целых чисел или шагов, но не исключение любого другого целого числа, шага или группы целых чисел или шагов.

Ссылка в этом описании на любую предшествующую публикацию (или информацию, полученную из нее) или на любой известный вопрос, не является и не должна восприниматься как подтверждение или признание или любая форма предположения, что предшествующая публикация (или полученная информация из него) или известный материал составляет часть общих знаний в области, к которой относится данное описание.

В этом описании раскрытие данного элемента или рассмотрение или использование конкретной позиции элемента на конкретной фиг. или ссылка на него в соответствующем описательном материале может охватывать тот же, эквивалент или аналогичный элемент или номер элемента, указанный на другой фиг. или связанный с ним описательный материал. Использование "/" на фиг. или связанный текст понимается как означающий "и/или", если не указано иное. Подразумевается, что перечисление конкретного числового значения или диапазона значений в данном документе включает или является перечислением приблизительного числового значения или диапазона значений (например, с точностью до +/-20%, +/-15%, +/-10%, +/-5%, +/-2,5%, +/-1% или +/-0%).

Используемый здесь термин "набор" соответствует или определяется как непустая конечная организация элементов, которая математически показывает количество элементов не менее 1 (т.е. набор, как определено в данном документе, может соответствовать единице, синглету или набору из одного элемен-

та или набору из нескольких элементов) в соответствии с известными математическими определениями (например, способом, описанным в разделе Введение в математическое мышление: Числа, множества и функции, Глава 11: Свойства конечных множеств" (например, как указано на стр. 140) Питера Дж. Эклза, Cambridge University Press (1998)). В общем, элемент набора может включать в себя или быть системой, устройством, аппаратом, структурой, объектом, процессом, физическим параметром или значением в зависимости от типа рассматриваемого набора. Таким образом, набор элементов можно интерпретировать или определять как включающий один или несколько элементов или, по меньшей мере, один элемент.

В варианте осуществления настоящее раскрытие обеспечивает систему подачи, которая адаптирована для подачи взрывчатого материала, при этом система подачи содержит

механизм доставки первого взрывчатого материала;

механизм доставки второго взрывчатого материала;

бункер, имеющий верхний конец, нижний конец и внутренний объем, который обеспечивает, по меньшей мере, первый отсек для хранения взрывчатого материала;

первый выпуск, предусмотренный на нижнем конце бункера или отсека для подачи взрывчатого материала из первого отсека в механизм доставки первого взрывчатого материала;

второй выпуск, предусмотренный на нижнем конце бункера или отсека для подачи взрывчатого материала из первого отсека в механизм доставки второго взрывчатого материала;

съёмную крышку для каждого выпуска, устанавливаемую на него и снимаемую с него;

проём, предусмотренный в верхнем конце или верхней части бункера, через который взрывчатый материал загружается в первый отсек; и

рабочий инструмент, который выполнен с возможностью установки и снятия съёмной крышки через проём, без необходимости полного или даже частичного входа персонала в первый отсек и/или бункер.

При использовании система подачи образует часть передвижной производственной единицы (ППЕ), оснащенной вспомогательным оборудованием для производства и/или доставки взрывчатых материалов (например, третичных высоковзрывчатых материалов) к взрывной скважине или в нее. Вспомогательное оборудование будет легко понятно специалистам в соответствующей области техники. Соответственно настоящее раскрытие также предоставляет ППЕ, содержащую систему питания в соответствии с раскрытием. ППЕ обычно принимает форму механизированной платформы, такой как самоходное транспортное средство, например грузовик.

Раскрытие также обеспечивает способ загрузки взрывной скважины одним или несколькими взрывчатыми материалами, который включает использование ППЕ в соответствии с раскрытием.

Здесь описывается система подачи взрывчатых материалов, которая может быть легко сконфигурирована для доставки различных взрывчатых материалов или различных их типов, которые требуют использования различных систем, подсистем или механизмов доставки или транспортировки взрывчатых материалов и которая может обеспечивать выбираемую или выборочную доставку одного или нескольких взрывчатых материалов в один или несколько шпуров (например, избирательная доставка различных по составу или химическому составу взрывчатых материалов в один шпур и/или несколько шпуров) посредством различных механизмов доставки. Система снабжения включает механизмы доставки, специфичные для диапазона или типов взрывчатых материалов, которые можно использовать в полевых условиях при проведении взрывных работ (например, коммерческие взрывные работы, выполняемые как часть операций по добыче полезных ископаемых, карьеров или коммерческих туннелей с использованием коммерческих взрывчатых материалов, таких как третичные высоковзрывчатые материалы).

Система подачи включает бункер, имеющий по меньшей мере одну внутреннюю камеру или отсек и обычно несколько внутренних отсеков, в которых можно переносить взрывчатые материалы. По меньшей мере, некоторые из внутренних отсеков включают (i) выборочно открываемый или закрываемый выпускной канал или набор выпусков (например, первый выпуск или первый набор выпусков), которые при использовании позволяют направлять сухой текучий или шнековый взрывчатый материал в конкретный механизм доставки (например, первый механизм доставки); и (ii) выборочно открываемый или закрываемый выпуск или набор выпусков (например, второй выпуск или второй набор выпусков), которые в процессе использования позволяют направлять взрывчатый материал в жидкой форме или перекачиваемый материал в другой механизм доставки (например, второй механизм доставки). Следовательно, в различных вариантах осуществления первый механизм доставки включает в себя по меньшей мере один шнек (например, один шнек или два шнека), а второй механизм доставки включает в себя по меньшей мере один насос (например, один насос или, возможно, сдвоенные насосы). Соответственно первый механизм доставки включает в себя трубопровод или канал, соответствующий каждому шнеку, а второй механизм доставки включает в себя трубопровод или канал, соответствующий каждому насосу, с помощью которого взрывчатые материалы, выводимые системой подачи, доставляются к или вводятся во взрывные скважины способом, понятным обычным специалистам в соответствующей области. В типичных примерных вариантах осуществления первый механизм доставки может быть полезен для дозированной доставки гранул нитрата аммония (AN); и второй механизм доставки может быть полезен для

дозированной доставки эмульсионного взрывчатого вещества (например, эмульсии нитрата аммония (ANE)).

Съемные крышки предусмотрены для каждого вышеупомянутого выпуска или набора выпусков, что позволяет конфигурировать систему таким образом, чтобы использовать соответствующий механизм доставки в зависимости от типа взрывчатого материала, который переносится в данном отсеке бункера и который должен быть доставлено в течение определенного промежутка времени или в определенное время. Чтобы выборочно или с возможностью выбора предотвратить или исключить поток или перенос определенного типа взрывчатого материала внутри одного или более участков или отсеков бункера к заданному, нежелательному, непреднамеренному или неправильному механизму доставки, используется соответствующая съемная крышка или набор крышек, закрепленных над выпуском(ами) в тех участках или отсеке(ах) бункера, которые несут конкретный рассматриваемый взрывчатый материал и которые в противном случае нежелательно или непреднамеренно питают этот механизм доставки. Выборочное закрепление крышек над определенными выпусками в бункере с одновременным сохранением других выходных отверстий в бункере открытыми или незащищенными происходит до того, как бункер будет загружен взрывчатым материалом(ами). Например, если одна или несколько частей системы подачи, например одно или несколько отсеков бункера, будут использоваться с AN, выход(ы) для насоса(ов) ANE в частях или отсеке(ах) бункера, в которых AN будет загружен, он должен быть закрыт, а выход(ы) для подачи шнека(ов) AN должен быть открыт. Затем AN может быть выборочно загружен в отсек(и) бункера, в котором выпускное отверстие(я) для насоса(ов) ANE закрыто или заблокировано. Дополнительно или как вариант, если одна или несколько частей системы подачи, например, одно или несколько отсеков бункера, будут использоваться с ANE, выход(ы) для шнека(ов) AN в отсеке(ах) бункера, в котором ANE будут загружены, должны быть закрыты, а выпускные отверстия для подачи насоса(ов) ANE оставлены открытыми. Впоследствии ANE можно загрузить в отсек(и) бункера, в котором выход(ы) шнека AN остается закрытым или заблокированным.

Ключевой особенностью настоящего раскрытия является то, что выпуски и соответствующие им съемные крышки могут быть сконфигурированы (например, крышки могут быть выборочно, с возможностью выбора или индивидуально сняты и установлены) посредством по меньшей мере одного отверстия или проема, сформированного в бункере, например в верхней части бункера с использованием подходящей конфигурации бункера или рабочего устройства, механизма или инструмента. Более того, выпуски и съемные крышки для них могут быть сконфигурированы снаружи, то есть вне бункера, без необходимости полного или даже частичного пребывания персонала внутри самого бункера. В некоторых вариантах осуществления инструмент для конфигурирования бункера включает в себя или представляет собой удлиненную конструкцию с захватной частью или рукояткой на одном конце и механизмом, конструкцией, элементом или средством зацепления крышки и приведения в действие на другом конце. Аспекты конкретных типичных вариантов реализации такого инструмента описаны более подробно далее. В других вариантах осуществления устройство или механизм конфигурации бункера включает или представляет собой полуавтоматический или автоматизированный механизм, такой как один или несколько роботизированных манипуляторов, приводов или манипуляторов, имеющих механизм, структуру, элемент или средство зацепления крышки и приведения в действие на дальнем конце. Аспекты некоторых типичных вариантов такого автоматизированного или полуавтоматического механизма также описаны более подробно далее. Для краткости устройство, механизм или инструмент для конфигурирования бункера (независимо от того, управляются ли они полностью вручную или с помощью роботов) могут далее называться рабочим инструментом.

Бункер системы подачи содержит контейнер или корпус для перевозки одного или нескольких типов взрывчатых материалов. Бункер обычно включает в себя несколько внутренних отсеков, сформированных в контейнере/корпусе, где, по меньшей мере, некоторые из отсеков имеют описанные особенности (например, контейнер включает несколько индивидуально конфигурируемых отсеков). Это обеспечивает гибкость в отношении диапазона взрывчатых материалов, которые могут перевозиться и поставаться. Например, система подачи, обеспечивающая бункер с двумя конфигурируемыми отсеками, может быть сконфигурирована или использована для подачи AN из одного отсека с помощью шнека и ANE из другого отсека с помощью насоса. Как вариант, оба отсека могут быть сконфигурированы для подачи различных сортов или составов AN или ANE. Максимальное количество отсеков обычно составляет от четырех до шести. Также возможно, что система подачи содержит один или несколько конфигурируемых отсеков, как описано, а также один или более отсеков фиксированной конструкции, то есть не конфигурируемые отсеки. Отсеки могут быть образованы путем разделения бункера. В не ограничивающем репрезентативном варианте осуществления, представленном для примера, бункер включает четыре отсека, по меньшей мере, некоторые из которых могут быть (повторно) конфигурируемыми, организованными как первое отделение, имеющее внутренний объем $5,4 \text{ м}^3$, второй отсек, имеющий внутренний объем $4,2 \text{ м}^3$, третий отсек внутренним объемом $7,8 \text{ м}^3$ и четвертый отсек, имеющий внутренний объем $5,4 \text{ м}^3$. В зависимости от деталей варианта осуществления бункер может содержать один или более отсеков, имеющих другие внутренние объемы, и/или дополнительные или меньшее количество отсеков, способом, понятным любому специалисту в соответствующей области техники.

В нескольких вариантах осуществления каждое отделение имеет соответствующий набор проемов на верхнем конце. Взрывчатые материалы могут быть загружены в данный отсек через проем (проемы), соответствующий отсеку. Когда отсек является конфигурируемым, набор соответствующих ему проемов может также обеспечивать доступ к съемным крышкам с помощью рабочего инструмента. Когда проем(ы) не используется, он (а) закрывается крышкой или люком.

В ряде вариантов осуществления ППЕ включает в себя двойной шнек, и каждый отсек бункера, который может быть сконфигурирован для транспортировки AN, включает в себя два выпускных отверстия, которые расположены для подачи в соответствующие шнеки. Такой ППЕ также обычно будет включать в себя один насос (подходящий для ANE), и поэтому каждый отсек, который может быть сконфигурирован для переноса ANE, будет включать только один выпуск для питания насоса.

Съемные крышки предотвращают попадание взрывчатого материала в неправильную систему доставки. Крышки предназначены для надевания на выпуски. Вполне возможно, что одна или несколько крышек могут быть просто опущены над соответствующим выпуском без необходимости использования определенного типа зажимного механизма или любого зажимного механизма для обеспечения того, чтобы крышка оставалась на месте и предотвращения любой нежелательной доставки или утечки взрывчатого материала через закрытый выпуск. Однако может быть желательно, чтобы крышка включала по меньшей мере один тип уплотняющего, удерживающего и/или зажимного механизма для закрепления крышки над соответствующим выпуском. Зажимной механизм крышки можно активировать/деактивировать с помощью рабочего инструмента.

Теперь со ссылкой на чертежи будут описаны аспекты конкретных не ограничивающих репрезентативных вариантов осуществления изобретения.

На фиг. 1 и 2 показаны части системы (1) подачи в соответствии с типичным вариантом осуществления настоящего раскрытия, содержащей структуру бункера или бункер (5), состоящий из четырех внутренних камер или отсеков (10, 20, 30, 40). Каждый отсек (10, 20, 30, 40) имеет отверстие для доступа или проем (P) на верхнем конце. Система (1) подачи включает два шнека (2a-b) и насос (не показан). Каждый отсек (10, 20, 30, 40) включает в себя соответствующий набор выпусков (110, 120, 130, 140) на его нижнем конце. Расположение этих наборов выпусков (110, 120, 130, 140) в этом варианте осуществления более подробно показано на фиг. 2.

Как показано на фиг. 2, в этом варианте осуществления первый отсек (10) и четвертый отсек (40) не конфигурируются или не реконфигурируются. Эти отсеки (10, 40) приспособлены для содержания AN, и каждый имеет набор выпусков (110, 140), которые будут подавать AN из отсека (10, 40) к шнекам (2a-b). Внутри первого и четвертого отсеков (10, 40) любые выпуски, которые иначе питали бы насос ANE, закрыты, или такие выпуски просто не предусмотрены в этих отсеках (10, 40). Напротив, каждый из второго отсека (20) и третьего отсека (30) выборочно конфигурируется для подачи либо AN, либо ANE путем соответствующего использования крышек (не показаны) над соответствующим набором выпусков (120, 130). Например, второй отсек (20) включает два выпуска (120a-b), которые при использовании (то есть, когда они не закрыты) будут питать шнеки (2a-b), и один выпуск (120c), который при использовании (т.е. когда открыт) вел бы к насосу. Третий отсек (30) включает четыре выпуска (130a-d), которые при использовании (то есть, когда они не закрыты) будут питать шнеки (2a-b), и один выпуск (130e), который при использовании (т.е. когда открыт) питает насос. Как правило, количество, положение и/или размер одного или нескольких выпускных отверстий (110-140) могут варьироваться в зависимости от таких факторов, как объемная емкость отсека, требуемые или желаемые скорости подачи взрывчатого материала, оборудование (например, шнек и/или насос), возможности или рейтинг и т.д.

На фиг. 3-6 показаны различные конфигурации второго и третьего отсеков (20, 30) бункера (5) с фиг. 1 и 2. На фиг. 3 второй отсек (20) выполнен с возможностью выхода взрывчатого материала через выпуск (120a-b), через которые поступают шнеки (2a-b). Другой выпуск (120c) во втором отсеке (20) (для насоса) закрыт съемной крышкой или крышкой, которую можно назвать компрессионным люком (200), показанным на вставке фиг. 3. Профилированная съемная крышка ("толкатель") (290) может быть размещена над компрессионным люком (200) для облегчения или обеспечения потока (например, более плавного или плавного потока) взрывчатого материала (AN) к выходным отверстиям (120a-b), которые открыты. Это предназначено для предотвращения скопления взрывчатого материала над компрессионным люком (200) над выпуском (120c) насоса и позволяет второму отсеку (20) более легко опорожняться под действием силы тяжести. В конфигурации, показанной на фиг. 3, второй отсек (20) сконфигурирован для переноски/хранения и доставки AN. Напротив, в третьем отсеке (30) выпуск (130e) насоса не закрыт, тогда как выпуски (130a-d) шнеков (2a, 2b) закрыты с помощью компрессионных люков (200). Следовательно, в варианте осуществления, показанном на фиг. 3, третий отсек (30) сконфигурирован для переноски/хранения и доставки ANE. Бункер (5) устроен или спроектирован таким образом, что боковые стенки и дно третьего отсека (30) наклонены, чтобы способствовать потоку ANE к открытому выпуску (130d) насоса. В этом случае не потребуется никакого толкателя (290) над открытым выпускным отверстием (130d) насоса.

На фиг. 4 второй отсек (20) сконфигурирован для подачи ANE в насос, и, следовательно, выпуски (120a-b) второго отсека (20), которые открывают второй отсек для шнеков (2a-b), закрыты с помощью

компрессионных люков (200), в то время как выпуск (120с), через которое ANE подается в насос, остается открытым. Опять же, бункер (5) сконструирован таким образом, что боковые стенки и дно второго отсека (20) имеют форму, способствующую потоку ANE к этому открытому выпуску (120с), так что не требуется толкатель (290). В третьем отсеке (30) выпуски (130а-d) шнеков (2а, 2b) не закрыты. Выпуск (130е) насоса закрывается компрессионным люком (200), а люк (200) закрывается толкателем (290) подходящей формы.

На фиг. 5 и второй отсек (20), и третий отсек (30) выполнены с возможностью подачи ANE. Следовательно, все выпуски (120а-b, 130а-d) шнеков (2а-b) закрыты компрессионными люками (200), тогда как выпуски (120с, 130е) к насосу (то есть один выпуск (120с) в второй отсек (20) и один выпуск (130е) в третьем отсеке (30)) открыты.

На фиг. 6 и второй отсек (20), и третий отсек (30) выполнены с возможностью подачи AN. Следовательно, выпуски (120с, 130е) к насосу закрыты компрессионными люками (200) и толкателем (290), предусмотренным над каждым люком (200). Выпуски (120а-b, 130а-d) к шнекам (2а-b) открыты.

Как будет ясно из фиг. 3-6, компрессионные люки (200), которые предотвращают поток AN к шнекам (2а, 2b), могут иметь другую форму и/или размер по сравнению с компрессионными люками (200), которые предотвращают поток ANE к насосу, в зависимости от деталей исполнения.

В нескольких типичных вариантах осуществления, как показано на фиг. 10, каждый выпуск (120а-с, 130а-е) включает в себя или имеет соответствующую структуру обода или обод (102), к которому примыкают заданные периферийные участки нижней стороны компрессионного люка (200), когда компрессионный люк (200) установлен над выпуском (120а-с, 130а-е). Данный обод (102) может быть прикреплен к соответствующему выпуску (120а-с, 130а-е) с помощью крепежных деталей (1002), таких как болты и гайки.

В различных вариантах осуществления бункер (5) ППЕ специально разработан и изготовлен для обеспечения в нем заранее определенного числа конфигурируемых отсеков (20-30). Тем не менее, в некоторых вариантах осуществления бункер ранее существовавшей или обычной ППЕ может быть модифицирован для реализации изобретения. Это может включать прикрепление подходящих опор обода и/или ободов (102) к выпускам, чтобы обеспечить зацепление с компрессионными люками (200) в соответствии с вариантом осуществления изобретения. Также может потребоваться включение структурных опор для размещения сбрасываемых толкателей (290) в соответствии с вариантом осуществления.

Как указано выше, в различных вариантах осуществления любой данный выпуск (120а-с, 130а-е) конфигурируемого отсека (20, 30) может быть герметично закрыт с использованием соответствующего (т.е. имеющего соответствующую форму и размеры) компрессионного люка (200). Компрессионный люк (200) может нести, образовывать или соединяться с уплотнительным и удерживающим или зажимным механизмом, который можно выборочно активировать для надежного соединения компрессионного люка (200) с выпуском (120а-с, 130а-е), и отключать для отсоединения компрессионного люка (200) от выпуска (120а-с, 130а-е). Компрессионный люк (200) может быть соединен или нести интерфейс зацепления люка (или "интерфейс зацепления крышки"), с помощью которого структурная ответная часть рабочего инструмента может взаимодействовать с компрессорным люком (200) и управлять или манипулировать им. Конструктивная ответная часть может упоминаться как "интерфейс зацепления инструмента" или "участок зацепления".

Зажимной механизм может быть активирован/деактивирован с использованием рабочего инструмента путем введения рабочего инструмента через проем (Р) отсека для работы, управления или доступа к зажимному механизму. Зажимной механизм герметизирует и прикрепляет компрессионный люк (200) по или к ободу (102) конкретного выпуска (120а-с, 130а-е), который закрывает люк (200). В нескольких вариантах осуществления зажимной механизм выполнен с возможностью поворота с помощью интерфейса зацепления люка. Интерфейс зацепления люка может включать в себя или представлять собой выступ, который выступает из (верхней поверхности) люка (200) и который может быть зацеплен участком (например, участком дальнего конца) рабочего инструмента. Выступ представляет собой приемник крутящего момента, который получает крутящий момент от рабочего инструмента. Приемник крутящего момента может иметь форму рым-болта, Т-образного болта или конструкции другого типа. Как вариант приемник крутящего момента может включать в себя выемку, паз или отверстие в интерфейсе зацепления люка, который принимает крутящий момент от рабочего инструмента. В этом случае участок зацепления рабочего инструмента может включать в себя ответную конструкцию подходящей формы, такую как углубление или гнездо, выполненные с возможностью зацепления с рым-болтом. Люк (200) и рабочий инструмент также могут иметь конфигурацию, позволяющую поднимать люк (200) (при извлечении из выпуска (120а-с, 130а-е)) или опускать (при подаче на выпуск (120а-с, 130а-е)) с помощью рабочего инструмента. Люк (200) может включать в себя приемник подъемной силы, выполненный с возможностью приема подъемной силы от рабочего инструмента, приложенного к рукоятке, то есть от человека или руки робота, использующего рабочий инструмент. Приемник подъемной силы может иметь форму выступа из верхней поверхности люка (200), такого как рым-болт или крюк, или паза на его верхней поверхности, например выступа или обода, для приема подъемной силы. Соответственно, рабочий инструмент может включать в себя передатчик подъемной силы, выполненный с возможностью передачи подь-

емной силы от рабочего инструмента на приемник подъемной силы. Передатчик подъемной силы может иметь форму рычага или крюка подходящей формы, размер которого позволяет вставить крюк через рым-болт или сопрягаться с выступом люка (200) или толкателя (290). Для простоты конструкции/эксплуатации толкатель (290) также обычно будет включать интерфейс (281) зацепления толкателя, включая другой приемник подъемной силы, по выбору в форме выступа из его верхней поверхности, такого как рым-болт, или прорези на его верхней поверхности, такой как выступ или обод, что позволяет размещать и снимать толкатель 290 с использованием рабочего инструмента путем приложения подъемной силы через передатчик подъемной силы.

В конкретных типичных вариантах осуществления боковые или поперечные размеры компрессионных люков (200) для выпусков (120a-b, 130a-d) шнеков (2a, 2b) обычно составляют 490 мм на 515 мм; а боковые или поперечные размеры компрессионных люков (200) для выпускных отверстий (120c, 130e) насоса обычно составляют 480 мм на 230 мм. Вес любого заданного люка (200) не должен быть чрезмерным, поскольку он должен вставляться в бункер (5) и подниматься из него, например, в некоторых вариантах осуществления вручную. Обычно вес люка (200) составляет не более 10 кг. Люк (200) должен быть достаточно жестким и прочным. Люк (200) не должен подвергаться коррозии/коррозии или быть реактивным по отношению к взрывчатым материалам, воздействию которых может подвергаться люк (200) в бункере (5). Те же требования применяются к толкателю (290). Обычно люк (200) и толкатель (290) изготавливаются из одного или нескольких металлических (например, на основе стали) материалов; однако люк (200) и/или толкатель (290) может дополнительно включать или быть изготовлен из одного или нескольких типов полимерных материалов.

На фиг. 7-9 показан типичный вариант рабочего инструмента (300) и компрессионного люка (200), используемых в системе подачи. Что касается фиг. 7(A), на ней показан рабочий инструмент (300) целиком, а на фиг. 7(B) показана дальний или головной участок или деталь (310) инструмента (300). Инструмент (300) является удлиненным и имеет рукоятку (320) на одном конце и на другом - участок или деталь (312) зацепления с валом (302), проходящим между ними. Инструмент (300) имеет удлиненную форму, поскольку снятие и прикрепление съемных крышек происходит через проем (P), предусмотренный в верхней части/каждого конфигурируемого отсека (20-30). Головная деталь (310) инструмента (300) включает интерфейс зацепления инструмента для взаимодействия с интерфейсом зацепления люка, а интерфейс зацепления инструмента включает в себя передатчик крутящего момента для передачи крутящего момента на приемник крутящего момента. Передатчик крутящего момента может включать в себя участок зацепления или деталь (312), включая гнездо для зацепления с выступом люка (200) или толкателем (290), то есть кольцо, проушину или рым-болт (280), предусмотренные на компрессионном люке (200) или толкателе (290). Как вариант передатчик крутящего момента может включать в себя или представлять собой выступ, например рым-болт, Т-образный защитный болт или другую конструкцию, которая входит в зацепление с углублением, пазом или отверстием в интерфейсе зацепления люка для передачи крутящего момента от рабочего инструмента. Головная деталь (310) инструмента (300) также включает в себя передатчик подъемной силы, который может включать в себя, по меньшей мере, один крюк (314a-b) для опускания и извлечения люков (200) и толкателя (290). В одном варианте осуществления головная деталь (310) инструмента является съемной на съемной манжете (315) на валу (302). Это позволяет прикрепить другие функциональные головные детали к манжете (315). Например, чистящая/скребковая головная деталь может быть прикреплена для очистки внутренних поверхностей бункера. Это особенно важно при загрузке взрывчатого вещества в бункере. Дополнительно или как вариант, один или более типов специальных чистящих инструментов могут быть предоставлены для очистки внутренних поверхностей отсеков (10-40) бункера. Инструмент (300) будет достаточно жестким, чтобы крутящий момент, приложенный к рукоятке (320), передавался на головную деталь (310), то есть передатчик крутящего момента на дальнем конце прикладывает крутящий момент к интерфейсу зацепления крышки на основе крутящего момента, прикладываемого к проксимальному концу, при этом крутящий момент действует вокруг продольной оси рабочего инструмента. Инструмент (300) может включать в себя нержавеющую сталь, алюминий или другие типы материалов (например, полимерные материалы) или быть изготовлен из них. Инструмент (300) также должен быть относительно легким, чтобы им было легко манипулировать и использовать.

С практической точки зрения желательно, чтобы систему (1) подачи можно было быстро очистить и сконфигурировать/перенастроить одним оператором. Включая очистку внутренних поверхностей бункера, было бы выгодно, если бы систему подачи можно было модифицировать для доставки различных взрывчатых материалов в течение 1, 1,5 или менее 2 ч.

Конструкция рабочего инструмента (300), показанного на фиг. 7, и способ использования инструмента (300) будут дополнительно понятны со ссылкой на фиг. 8(A), 8(B) и 9. На фиг. 8(A) и 8(B) показано использование рабочего инструмента (300) для открытия компрессионного люка (200). Гнездо для рым-болта рабочего инструмента (300) расположено над рым-болтом (280) на люке (200) и зацепляется с ним. Вращение рукоятки (320) инструмента вызывает вращение рым-болта (280), и это активирует/деактивирует зажимной механизм люка (200) в зависимости от направления вращения, соответственно заставляя люк (200) блокироваться к выпуску (120a-c, 130a-e) отсека, над которым он находится, или

разблокироваться от него.

На фиг. 9 показано использование рабочего инструмента (300) для извлечения компрессионного люка (200) (разблокированного) и толкателя (290). Каждый рабочий крючок (314а-б) инструмента (300) имеет размер, позволяющий вставить его через отверстие рым-болта (280). Рабочий инструмент (300) доставляется и управляется через проем (Р) на верхнем конце заданного конфигурируемого отсека (20-30). При использовании рукоятка (320) инструмента (300) будет находиться снаружи проема (Р), то есть обеспечивать установку и снятие съемной крышки или крышки, то есть компрессионного люка (200), посредством проема (Р) без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер.

Компрессионный люк (200) может быть расположен над ободом (102) выпуска (120а-с, 130а-е) сверху, таким образом закрывая выпуск (120а-с, 130а-е) сверху. В варианте осуществления люк (200) включает основной корпус (202), имеющий верхнюю сторону или верхнюю поверхность и нижнюю сторону или нижнюю поверхность. Нижняя сторона основного корпуса (202) включает в себя периферийный или кольцевой фланец (1004), с помощью которого периферийные участки основного корпуса (202) могут опираться или сидеть на ободу (102) выпуска (120а-с, 130а-е).

Как более подробно описано ниже, люк (200) может включать в себя удерживающий или зажимной механизм или средства, с помощью которых люк (200) может выборочно удерживаться напротив выпускного отверстия (120а-с, 130а-с) или взаимодействовать с нижней стороной обода (102) выпуска (120а-с, 130а-е), тем самым закрепляя люк (200) на выпуске (120а-с, 130а-е) и предотвращая поток или транспортировку взрывчатого материала в (а) выпуск (120а-с, 130а-е), который закрывает люк (200), и, следовательно, (б) механизм доставки (например, шнеки (2а-б) или насос), который выпуск (120а-с, 130а-е) обслуживает. Фланец (1004) на нижней стороне основного корпуса (202) может включать в себя уплотнение или прокладку, например удерживаемое нитриловое манжетное уплотнение (205), для обеспечения плотного уплотнения между люком (200) и ободом (102) выпуска (120а-с, 130а-е).

В нескольких вариантах осуществления зажимной механизм содержит компрессионный удерживающий стержень, рычажную конструкцию или рычаг (240), который установлен или предусмотрен на нижней стороне люка (200) или под ним, и который может выборочно вращаться для дальнейшего зацепления люка (200) с выпускным отверстием (120а-с, 130а-е), над которым находится люк (200), путем вращения выступа (например, рым-болта (280)), выходящего из люка (200). По меньшей мере один удерживающий механизм компрессионного люка, например упругий или сжимающий механизм смещения, такой как пружинный узел или пружина (214), может быть включен для создания силы или давления на зажимной механизм, чтобы гарантировать, что люк (200) прочно фиксируется/ зафиксирован и уплотнен/герметизирован к выпуску (120а-с, 130а-е), над которым расположен люк (200). Сжимающий механизм люка должен легко и надежно работать (то есть активироваться и деактивироваться) с помощью рабочего инструмента (300). Каждый люк (200) и толкатель (290) спроектированы так, чтобы облегчить установку и извлечение из выпуска (120а-с, 130а-е) в каждом конфигурируемом отсеке (20-30).

На фиг. 10-13 показан типичный вариант компрессионного люка (200), имеющего выборочно поворачиваемый рым-болт (280), соединенный или прикрепленный к упруго смещенному зажимному механизму (210), с помощью которого люк (200) прикреплен к выпуску (120а-с, 130а-е). Зажимный механизм (210) включает вышеупомянутый поворотный рычаг (240), который соединен с рым-болтом (280). Когда рабочий инструмент (300) не входит в зацепление с рым-болтом (280) и рым-болт (280) совмещен, повернут в направлении фиксации (1008) или расположен в первом заранее заданном положении, таком как первая конечная точка вращения, рычаг (240) соответственно совмещен, повернут или расположен в первой конечной точке вращения, при этом части рычага (240) удерживаются или смещаются посредством вышеупомянутого пружинного узла или пружины (214) на нижней стороне обода (102) выпуска (120а-с, 130а-е), над которым находится люк (200), и периферийное уплотнение (205), такое как нитрильная кромка или уплотнение другого типа, удерживаемый нижней стороной основной корпус (202) люка прижимается к верхней стороне обода (102), тем самым закрепляя люк (200) на выпускном отверстии (120а-с, 130а-е) в "заблокированном" положении. Пока этот люк (200) находится в заблокированном положении, соответствующий выпуск (120а-с, 130а-е), таким образом, закрыт, и любые взрывчатые вещества внутри отсека (20, 30) не могут попасть в этот выпуск (120а-с, 130а-е).

Рабочий инструмент (300) на своем дальнем конце включает в себя передатчик толкающей силы для приложения толкающей силы к приемнику толкающей силы интерфейса зацепления люка на основе толкающей силы, приложенной вдоль продольной оси рабочего инструмента от ближнего конца, т.е. с помощью рукоятки (320) или роботизированного манипулятора. Когда рабочий инструмент (300) входит в контакт с интерфейсом зацепления люка - например рым-болтом (280), и толкающая сила прилагается к приемнику толкающей силы - например, рым-болт (280) нажат, пружина (214) сжимается или дополнительно сжимается, рычаг (240) толкается вниз и отделяется от нижней стороны обода (102), поэтому он может отсоединиться от нижней стороны обода (102) выпускного отверстия (120а-с, 130а-е). Затем рым-болт (280) и рычаг (240) можно повернуть в направлении разблокировки (1006) до тех пор, пока рым-болт (280) и рычаг (240) не достигнут второго заданного положения, такого как вторая конечная точка поворота, что располагает люк (200) в "разблокированном" или "полностью разблокированном" положении. В разблокированном положении люк (200) может быть снят с выпуска (120а-с, 130а-е) и извлечен из

бункера (5) с помощью рым-болта (280) люка (200) и крюка (314a-b) на рабочем инструменте (300), то есть посредством зацепления крючка (314a-b) с рым-болтом (280) с последующим вертикальным перемещением рабочего инструмента (300) и люка (200), переносимого им к и из проема (Р) отсека (20-30), в котором был установлен люк (200).

В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 10-13, зажимной механизм (210) включает в себя вращающийся шпindel (212), расположенный внутри опорной конструкции, такой как втулка или чашка (220). Как показано на фиг. 10-12, шпindel (212) может быть сформирован из частей или как конструкция самого рым-болта (280), или шпindel (212) может нести рым-болт (280), в зависимости от деталей варианта осуществления. Шпindel (280) включает в себя головной участок (212a), над которым находится петля или проушина рым-болта (280). Головной участок (212a) находится внутри гнезда (222) чашки (220). Шпindel (212) также включает в себя или образует удлиненный вал (212b), который проходит вниз от головного участка (212a). Как показано на фиг. 13, рычаг (240) может быть соединен или прикреплен к дальнему или заднему участку (212c) вала (212b) с помощью кронштейна (246) и крепежного элемента (247), которым может быть, например, гайка, и в этом случае дальний участок (212c) вала (212b) может иметь резьбу.

Как показано на фиг. 10 и 11, рычаг (240) может включать в себя первый элемент рычага (242a) и второй элемент рычага (242b), которые проходят в радиальном или поперечном направлении из противоположных сторон вала (212), например, так что первый и второй элементы (242a-b) рычага разнесены по углу на 180° друг от друга. Как показано на фиг. 12, конечный концевой участок первого элемента (242a) рычага, наиболее удаленный от вала (212), несет первый выступающий вверх палец (244a); а оконечный концевой участок второго элемента (242b) рычага, наиболее удаленный от вала (212), несет соответствующий второй выступающий вверх палец (244b), каждый из которых выполнен с возможностью зацепления с нижней стороной обода (102) выпуска (120a-c, 130a-e), к которому прикреплен люк (200), когда люк (200) находится в заблокированном положении. Палец (244a) входит в зацепление с ободом (102) в точке контакта (245), несущей нагрузку, как показано на фиг. 11. Другой палец (244b) входит в зацепление с ободом (102) в соответствующей точке контакта, несущей нагрузку, на противоположной стороне обода (102).

Как показано на фиг. 11, пружина (214) также находится внутри чашки (220) и окружает верхние участки шпинделя (212). Верхний участок или поверхность пружины (214) расположен напротив головного участка (212a) вала (212) и нижний участок или поверхности пружины (214) может быть расположен на внутренней опорной конструкции внутри чашки (220). Чашка (220) может быть расположена по центру относительно вертикального и горизонтального поперечных сечений через среднюю точку или центральную точку верхней поверхности люка (200), так что ось по длине или продольная ось, общая для чашки (220), шпинделя (212) и пружины (214), проходят через эту среднюю точку или центральную точку люка (200). Чашка (220) может вертикально проходить через центральное отверстие, образованное в люке (200), и может быть установлена или прикреплена к люку (200) с помощью набора крепежных деталей (221A), таких как болты, которые проходят через конструкцию обода, обод или выступ (221), соответствующие чашке (220), и гайки, соответственно прикрепленные к этим болтам.

Как показано на фиг. 13, по меньшей мере одна стойка, штифт или спица (213) присоединяется или прикрепляется к шпинделю (212) на участке шпинделя (212) около дна чашки (220). Каждая стойка (213) проходит в радиальном или поперечном направлении от шпинделя (212) через соответствующую наклонную прорезь (224), сформированную в чашке (220). Наклонная прорезь (224) включает в себя вертикально наклонный путь или канал, образующий дугу, по которой стойка (213) может быть перемещена при вращении шпинделя (212), например, посредством вращения рым-болта (280) с использованием рабочего инструмента (300), когда рым-болт (280) находится в гнезде головного участка рабочего инструмента (310), а рым-болт (280) нажат с помощью рабочего инструмента (300). Каждая стойка (213) входит в зацепление с рычагом (240) или соединяется с ним. Следовательно, когда шпindel (212) вращается, стойка (213) вращается вместе со шпинделем (212), и рычаг (240) поворачивается в результате передачи вращательного усилия от стойки (213). Ряд вариантов осуществления может включать в себя несколько стоек (213), например, стойку (213), соответствующую каждому из первого элемента (242a) рычага и второго элемента (242b) рычага.

Первый или верхний конец наклонной прорези (224) соответствует или, по меньшей мере, частично определяет первую конечную точку вращения рым-болта (280), в которой компрессионный люк (200) находится в заблокированном положении, а второй или нижний конец угловой прорези (224) соответствует или, по меньшей мере, частично определяет вторую конечную точку вращения рым-болта (280), в которой компрессионный люк (200) находится в разблокированном положении. Наклонная прорезь (224) может включать в себя первую направленную вверх выемку (225a) на своем первом конце и вторую направленную вверх выемку (225b) на своем втором конце, так что в отсутствие сжимающей силы, прилагаемой к пружине (214), пружина (214) упруго смещает стойку (213) в первом направленном вверх углублении (225a), когда компрессионный люк (200) находится в заблокированном положении, или во втором направленном вверх углублении, когда компрессионный люк (200) находится в разблокированном положении. Таким образом, вал (212) не может свободно вращаться, когда компрессионный люк (200)

находится в заблокированном положении или в разблокированном положении. Приложение направленной вниз силы к пружине (214) посредством рым-болта (280) требуется скорее для перехода компрессионного люка (200) из заблокированного положения в разблокированное положение или наоборот перед тем, как вал (212) может быть повернут для осуществления такого перехода.

Когда рычаг (240) поворачивается посредством вышеупомянутого вращения в направлении (1006) разблокировки или направлении (1008) блокировки рым-болта (280), первый и второй пальцы (244a-b) рычага (240) соответственно повернутся вокруг вала (212). Нижняя сторона основного корпуса (202) компрессионного люка (200) может включать в себя фиксатор или установочную втулку (208), соответствующую каждому выступающему вверх пальцу (244a-b). Каждый фиксатор (208) имеет форму и конфигурацию для ограничения углового диапазона, в котором палец (244a-b) и, следовательно, рычаг (240), могут вращаться совместно или скоординированно по отношению к первому и второму концам, и, следовательно, первому и второму направленным вверх углублениям (225a-b) наклонной прорези (224). Фиксатор (208), соответствующий данному пальцу (244a-b), может включать в себя первый край или стенку (209a), второй край или стенку (209b) и внутренний край или стенку (209c) между ними. Внутренняя стенка (209c) образует выемку (209d) между первой и второй стенками (209a-b), которая направлена от периферии основного корпуса (202) люка (200) и включает в себя вершину, которая смещена ближе ко второй стене (209b), чем к первой стене (209a).

Когда рым-болт (280) и рычаг (240) расположены в первой конечной точке вращения, палец (244a-b) упирается в первый край (209a) фиксатора (208), а палец (244a-b) и рычаг (240) расположены или приблизительно расположены посередине длины заданной стороны компрессионного люка (200). Кроме того, палец (244a-b) смещается вверх с помощью пружины (214) к нижней стороне обода (102) выпуска (120a-c, 130a-e), на который наложен компрессионный люк (200); и стойка (213) смещается вверх с помощью пружины (214) в первую направленную вверх выемку (225a), тем самым фиксируя компрессионный люк (200) в заблокированном положении.

После того, как рым-болт (280) был вдавлен с помощью рабочего инструмента (300) с использованием величины направленной вниз силы, достаточной для преодоления силы пружины, направленной вверх, которая смещает стойку (213) в первую направленную вверх выемку (225a), палец (244a-b) соответственно отсоединяется или отделяется от нижней стороны обода (102) выпуска (120a-c, 130a-e). Последующее вращение рым-болта (280) в направлении ко второй конечной точке вращения вызывает вращение рычага (240) и, следовательно, поворот пальца (244a-b) от первой стенки (209a) по направлению ко второй стенке (209b) фиксатора (208). По мере того, как рычаг (240) и палец (244a-b) перемещаются ко второй стенке (209b) фиксатора (208), палец (244a-b) постепенно перемещается или скользит в выемку (209d) фиксатора (208), и рычаг (240) и палец (244a-b) становятся более точно совмещены по диагонали или самому длинному размеру основного корпуса (202), который превышает поперечный размах рычага (240). Когда палец (244a-b) достигает и упирается во вторую стенку (209b) фиксатора (208), и сила, направленная вниз на рым-болт (280), прекращается, пружина (214) смещает стойку (213) во вторую направленную вверх выемку (225b), а компрессионный люк (200) находится в полностью разблокированном и закреплённом положении и может быть удален или поднят с выпуска (120a-c, 130a-e).

Перед изменением конфигурации данного конфигурируемого отсека (20, 30), то есть перед переходом первой конструкции компрессионной крышки в отсеке (20, 30), соответствующей первому механизму доставки, в отличную вторую конструкцию компрессионной крышки, соответствующую отдельному второму механизму доставки, отсек (20, 30) тщательно очищается для удаления из него всего остаточного взрывчатого материала, после чего конфигурация отсека (20-30) может быть изменена. Один или несколько типов чистящих инструментов, устройств или механизмов могут быть предоставлены для облегчения или обеспечения возможности очистки отсека. Инструменты для очистки сконструированы таким образом, что один оператор может очистить внутреннюю часть любого или каждого отсека (20, 30) снаружи бункера (5), например, в то время как его нижняя часть и большая часть туловища остаются снаружи бункера (5), не требуя присутствия вспомогательного оператора внутри бункера (5). Такие чистящие инструменты обычно включают в себя удлиненный стержень, имеющий дальний участок, к которому прикрепляется или размещается чистящая щетка или подушечка, и верхний или проксимальный участок, который служит рукояткой, с помощью которой манипулируют чистящим инструментом.

В некоторых вариантах осуществления, таких как показан на фиг. 14, выборочная перенастройка отсеков (20, 30) и/или очистка отсеков может выполняться с помощью роботизированной системы 400 управления. Например, рабочий инструмент (300) может включать в себя или быть автоматическим или полуавтоматическим устройством или устройством, таким как робот-манипулятор (402), выполненным с возможностью доступа к внутренним частям настраиваемых отсеков (10, 20) бункера и установки компрессионных люков (200) на компрессионные люки (200) и их удаление из конкретных выпусков (120a-c, 130a-e) в таких отсеках (10, 20) на выборочной, выбираемой или программно управляемой основе. В варианте осуществления робот-манипулятор (402) включает удлиненную руку (405), имеющую множество шарнирных сочленений; плюс концевой эффектор (410), расположенный на дистальном конце удлиненной руки (405). Роботизированный манипулятор (402) дополнительно включает в себя или соединен с блоком управления (490), таким как компьютерная система, выполненная с возможностью управления

работой (операциями) робота-манипулятора, например, посредством блока обработки (например, микропроцессора или микроконтроллера), который выполняет наборы программных команд, хранящиеся в памяти, способом, понятным для специалистов в соответствующей области техники. Каждый из роботов-манипуляторов (402) и блока управления/компьютерной системы (490) может включать в себя блок связи для передачи сигналов и данных между собой. Например, каждый из робота-манипулятора (402) и блока управления (490) может включать в себя блок беспроводной связи, выполненный с возможностью беспроводной передачи информации (обозначен пунктирной линией на фиг. 14) в соответствии со стандартным протоколом беспроводной передачи данных, способом, легко понятным средним специалистам в соответствующей области. Как вариант, связь между роботом-манипулятором (402) и блоком управления (490) может быть проводной.

Робот-манипулятор (402) также обычно работает в сочетании с системой, аппаратом, устройством машинного зрения, или включает их в себя, например, одну или несколько камер (480a-b), которые снимают видео или изображения во время использования. Например, первая камера (480a) может переноситься на части руки (405) и может быть выполнена с возможностью захвата видео и/или изображений концевой эффектора (410), когда концевой эффектор (410) используется. Более того, та же камера (480a) и/или другая камера (480b) могут быть выполнены с возможностью захвата видео и/или изображений участков внутренней части отсека (10, 20). Одна или каждая из таких камер (480a-b) может выборочно позиционироваться/наводиться.

Роботизированный манипулятор (402) обычно также включает в себя набор устройств пользовательского интерфейса, например устройство (482) отображения, которое работает совместно с системой или устройством машинного зрения и/или блоком управления (490) или образует их часть, который выполнен с возможностью представления сигналов видео и/или изображения, захваченных камерой(камерами) (480a-b); и один или несколько типов устройств управления. Устройство(устройства) пользовательского интерфейса может включать в себя управляемый вручную или ручной контроллер (492), такой как джойстик, и набор кнопок, с помощью которых рука (405) и концевой эффектор (410) могут перемещаться и располагаться, и концевой эффектор (410) может приводиться в действие или приводится в действие.

Робот-манипулятор (402) может переноситься или устанавливаться поверх ППЕ или над ней, например на автомате (420) для резки структуры Гантри над бункером (5) ППЕ, который включает в себя опорную направляющую (422), вдоль которой робот-манипулятор (402) можно выборочно перемещать или располагать так, чтобы части робота-манипулятора (402) могли вводиться и работать внутри рассматриваемого отсека (10, 20), например, путем доступа к проему (Р) отсека и опускания и/или прохождения в отсек (10, 20) руки (405) робота-манипулятора, так что концевой эффектор (410) может устанавливать и демонтировать одну или несколько съемных крышек в отсеке (10, 20). Концевой эффектор (410) выполнен с возможностью доступа, взаимодействия и управления механизмом зацепления крышки и приведения в действие, так что съемная крышка может быть установлена и заблокирована на выпуске (120a-c, 130a-c) или разблокирована и снята с выпуска (120a-c, 130a-e).

Конструкция концевой эффектора (410) и механизма зацепления и приведения в действие крышки может варьироваться в зависимости от деталей варианта осуществления. Например, в некоторых (хотя и не обязательно во всех) вариантах осуществления концевой эффектор (410) и механизм зацепления и приведения в действие крышки содержат конструктивные элементы, которые по существу идентичны или аналогичны типичным вариантам осуществления, описанным выше со ссылкой на фиг. 7-13.

В определенных вариантах осуществления, которые включают в себя инструменты для работы с роботами, несколько роботизированных манипуляторов (402) (например, установленных на одной или нескольких конструкциях порталов над ППЕ) могут получать доступ к внутренним частям нескольких отсеков (20, 30) в течение одного и того же временного интервала или одновременно. Например, один робот-манипулятор (402) может осуществлять доступ или работать в первом настраиваемом отсеке (20), в то время как другой робот-манипулятор (не показан) получает доступ или работает внутри второго настраиваемого отсека (30) способом, легко понятным для среднего специалиста в соответствующей области техники с учетом приведенного здесь описания.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для подачи взрывчатого материала к взрывной скважине или в нее, содержащее по меньшей мере, механизм доставки первого взрывчатого материала;
бункер, имеющий верхний конец, нижний конец и внутренний объем, который обеспечивает, по меньшей мере, первый отсек для хранения взрывчатого материала, причем первый отсек имеет соответствующий нижний конец;
по меньшей мере, первый выпуск, предусмотренный на нижнем конце отсека, для подачи первого взрывчатого материала из первого отсека в механизм доставки первого взрывчатого материала;
второй выпуск, предусмотренный на нижнем конце отсека;
по меньшей мере, первую съемную крышку для второго выпуска, выполненную с возможностью

установки на него и снятия с него; и

проем, предусмотренный в верхнем конце бункера, через который взрывчатый материал загружается в первый отсек;

при этом первая съемная крышка содержит по меньшей мере один герметизирующий, удерживающий и/или зажимной механизм для закрепления крышки над вторым выпуском, причем по меньшей мере один герметизирующий, удерживающий и/или зажимной механизм съемной крышки выполнен с возможностью активирования/деактивирования с помощью рабочего инструмента без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер.

2. Устройство по п.1, дополнительно содержащее

механизм доставки второго взрывчатого материала;

второй выпуск, предусмотренный на нижнем конце отсека, для подачи второго взрывчатого материала из первого отсека в механизм доставки второго взрывчатого материала; и

вторую съемную крышку для первого выпуска, выполненную с возможностью установки на него и снятия с него, при этом рабочий инструмент выполнен с возможностью обеспечения установки и снятия второй съемной крышки через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер.

3. Устройство по п.1, содержащее механическую платформу для транспортировки.

4. Устройство по п.1, в котором рабочий инструмент содержит удлиненную конструкцию, имеющую

захватную часть или рукоятку на одном конце, а на другом конце - механизм, конструкцию, элемент или средство зацепления крышки и приведения в действие и/или

один или более роботизированных манипуляторов, исполнительных механизмов или манипуляторов, имеющих на дальнем конце механизм, конструкцию, элемент или средство зацепления крышки и приведения в действие.

5. Устройство по п.1, в котором бункер содержит один или более ненастраиваемых отсеков и эти отсеки могут быть сформированы путем разделения бункера.

6. Устройство по п.1, в котором механизм доставки первого взрывчатого материала содержит по меньшей мере один насос и/или по меньшей мере один шнек.

7. Устройство по п.2, в котором механизм доставки первого взрывчатого материала и механизм доставки второго взрывчатого материала относятся к одному типу.

8. Устройство по п.1, в котором крышка удерживается у второго выпуска с помощью зажимного механизма, взаимодействующего с нижней стороной обода второго выпуска.

9. Устройство по п.1, в котором второй выпуск содержит соответствующую конструкцию обода или обод, на который опираются заданные периферийные участки нижней стороны первой съемной крышки, когда первая съемная крышка установлена над вторым выпуском.

10. Устройство по п.1, в котором первая съемная крышка содержит интерфейс зацепления крышки, с помощью которого интерфейс зацепления рабочего инструмента может взаимодействовать с первой съемной крышкой и управлять ею или манипулировать ею.

11. Устройство по п.10, в котором интерфейс зацепления люка включает в себя или является приемником крутящего момента для приема крутящего момента от рабочего инструмента и который выполнен с возможностью зацепления интерфейсом зацепления рабочего инструмента, и по выбору приемник крутящего момента включает в себя или является выступом, который проходит от верхней поверхности первой съемной крышки, а интерфейс зацепления рабочего инструмента включает в себя датчик крутящего момента для передачи крутящего момента на приемник крутящего момента, и по выбору датчик крутящего момента включает в себя или является выемкой или гнездом для зацепления выступа съемной крышки.

12. Устройство по п.10, в котором интерфейс зацепления люка включает в себя или является приемником подъемной силы для приема подъемной силы от рабочего инструмента, и который входит в зацепление через интерфейс зацепления рабочего инструмента, и, по выбору, приемник подъемной силы включает в себя или является выступом, который выступает из верхней поверхности первой съемной крышки, и интерфейс зацепления рабочего инструмента включает в себя передатчик подъемной силы для передачи подъемной силы на приемник подъемной силы, и, по выбору, передатчик подъемной силы включает в себя крючок или представляет собой крючок для зацепления выступа съемной крышки.

13. Устройство по п.10, в котором интерфейс зацепления люка включает в себя или является приемником толкающей силы для приема толкающей силы от рабочего инструмента, и который зацеплен интерфейсом взаимодействия рабочего инструмента, и, по выбору, приемник толкающей силы включает в себя или является выступом, который выступает из верхней поверхности первой съемной крышки, и интерфейс зацепления рабочего инструмента включает в себя передатчик толкающей силы для передачи толкающей силы на приемник толкающей силы и, по выбору, передатчик толкающей силы включает в себя или является выемкой или гнездом для зацепления выступа съемной крышки.

14. Устройство по п.1, дополнительно содержащее по меньшей мере один толкатель для размещения над первой съемной крышкой для облегчения или обеспечения потока первого взрывчатого материала

ла к другим открытым выпускным отверстиям, при этом толкатель включает в себя интерфейс зацепления толкателя, который обеспечивает размещение и удаление толкателя с помощью рабочего инструмента через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер, при этом интерфейс зацепления толкателя по выбору включает в себя или представляет собой выступ, который выступает из верхней поверхности толкателя.

15. Способ подачи взрывчатого материала к скважине или в нее с помощью устройства по п.1, при котором

устанавливают первую съемную крышку над первым выпуском на нижнем конце отсека с использованием рабочего инструмента с помощью по меньшей мере одного герметизирующего, удерживающего и/или зажимного механизма съемной крышки без необходимости полного или частичного входа персонала в отсек;

загружают первый взрывчатый материал в отсек через проем;

хранят первый взрывчатый материал в отсеке и

подают первый взрывчатый материал из отсека в механизм доставки первого взрывчатого материала через второй выпуск на нижнем конце отсека.

16. Способ по п.15, включающий любой один или более из этапов, на которых

вычищают первый взрывчатый материал через проем из отсека без необходимости полного или частичного входа персонала в отсек;

разблокируют первую съемную крышку с помощью проема без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер, по выбору путем приложения толкающей силы, а затем разблокирующего момента к первой съемной крышке с использованием рабочего инструмента;

снимают первую съемную крышку через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в бункер, по выбору путем приложения подъемной силы к первой съемной крышке с использованием рабочего инструмента;

устанавливают вторую съемную крышку над вторым выпуском с использованием рабочего инструмента через проем без необходимости полного или частичного входа персонала в отсек;

загружают второй взрывчатый материал в отсек через проем;

хранят второй взрывчатый материал в отсеке;

подают второй взрывчатый материал из отсека в механизм доставки второго взрывчатого материала через второй выпуск;

транспортируют отсек на механической платформе;

манипулируют рабочим инструментом с помощью рукоятки или одного или более роботизированных манипуляторов, исполнительных механизмов или манипуляторов;

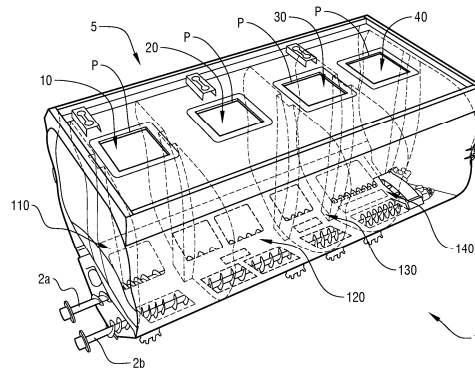
разделяют бункер, чтобы образовать отсеки, включая ненастраиваемые отсеки;

зажимают первую съемную крышку над вторым выпуском, по выбору посредством зацепления с нижней стороной обода второго выпуска;

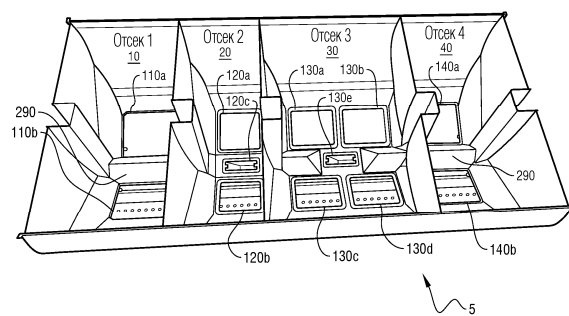
зацепляют рабочий инструмент с первой съемной крышкой, по выбору совершая передачу крутящего момента, передачу подъемной силы и/или передачу толкающей силы; и

размещают толкатель над первой съемной крышкой для облегчения или обеспечения потока первого взрывчатого материала во второй выпуск, который не закрыт, в том числе толкатель размещают с помощью рабочего инструмента через проем, не требуя того, чтобы какой-либо персонал полностью или частично входил в бункер.

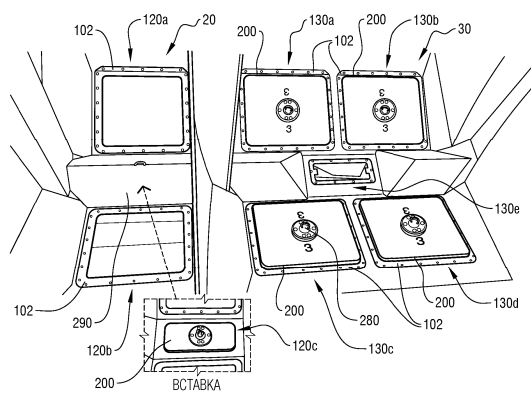
17. Способ по п.15, при котором во время установки прикладывают блокирующий момент к первой съемной крышке с помощью рабочего инструмента.



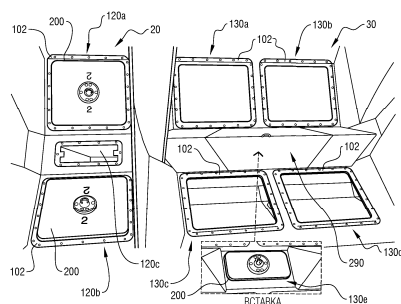
Фиг. 1



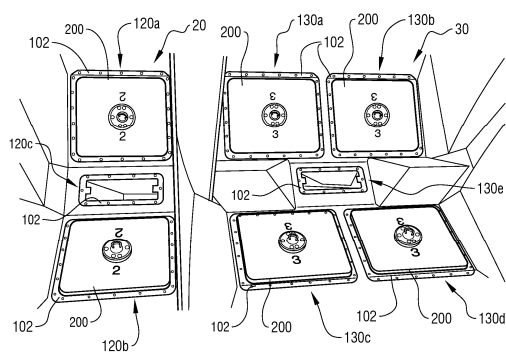
Фиг. 2



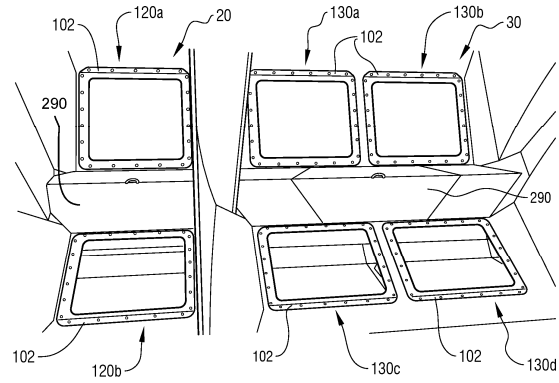
Фиг. 3



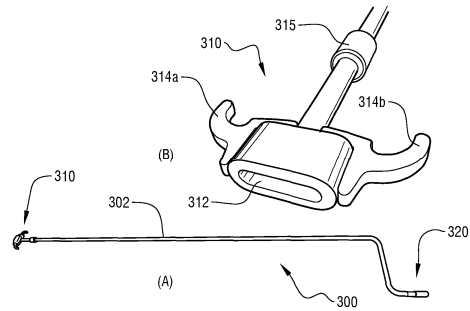
Фиг. 4



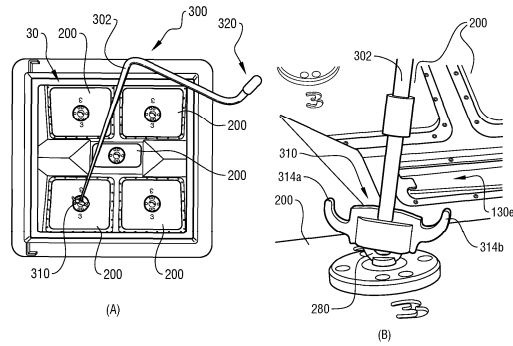
Фиг. 5



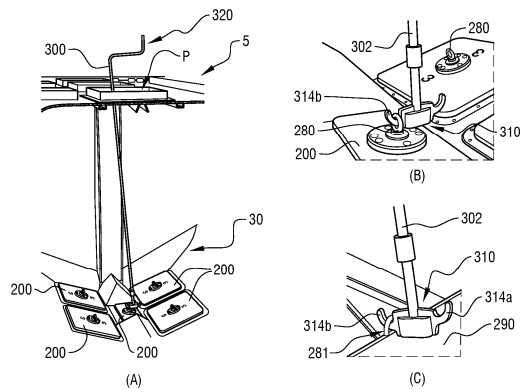
Фиг. 6



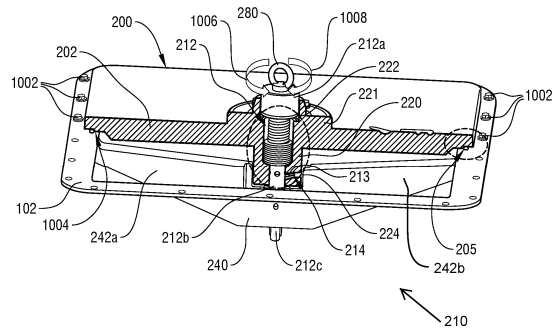
Фиг. 7



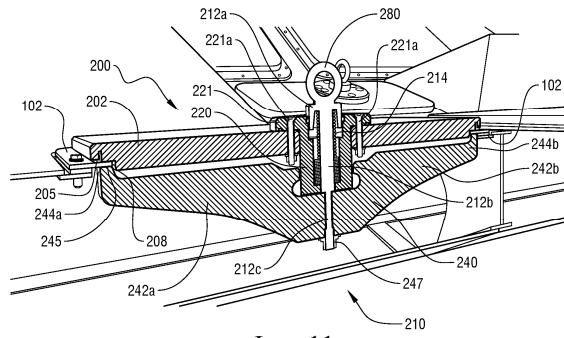
Фиг. 8



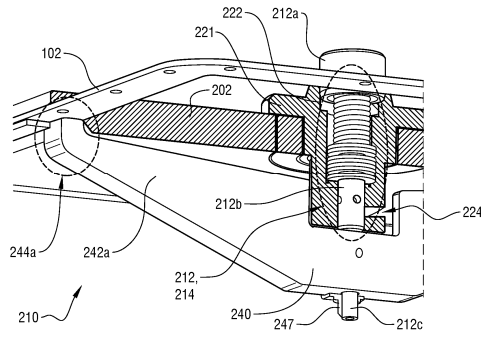
Фиг. 9



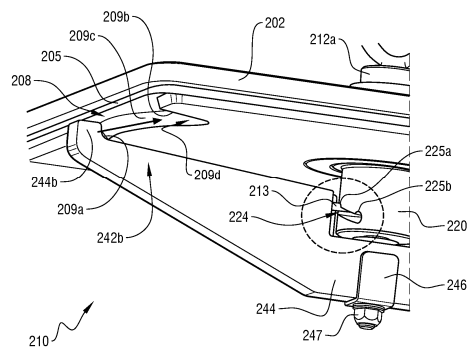
Фиг. 10



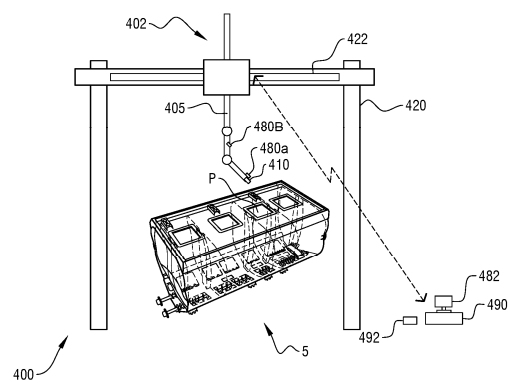
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

