

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044008**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.07.18

(21) Номер заявки
202190545

(22) Дата подачи заявки
2019.08.16

(51) Int. Cl. **B02C 17/22** (2006.01)
B02C 17/18 (2006.01)
F16B 1/00 (2006.01)

(54) **БРОНЕПЛИТА МЕЛЬНИЦЫ, СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ СРЕДСТВО И СПОСОБ СНЯТИЯ
БРОНЕПЛИТЫ МЕЛЬНИЦЫ**

(31) **2018903011**

(32) **2018.08.16**

(33) **AU**

(43) **2021.07.27**

(86) **PCT/AU2019/050864**

(87) **WO 2020/034012 2020.02.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**БРЭДКЕН РИСОРСИЗ ПТИ
ЛИМИТЕД (AU)**

(56) US-A-6082646
WO-A2-2012079123
US-A1-20130140387
WO-A1-2018112524
US-A1-20100084244
US-A-5832583
CN-B-105562170
US-B2-8919522
AU-A1-2005239667
WO-A1-2013036194
WO-A1-2018157201

(72) Изобретатель:
**Грей Майкл Стюарт, Стюарт Дэвид
Джозл, Шор Терри Александр (AU)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Черкас Д.А., Игнатъев А.В., Путинцев
А.И., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к бронеплите для мельницы, соединению бронеплиты мельницы, соединительному средству и способ снятия бронеплиты с мельницы. Бронеплита приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности мельницы. Бронеплита содержит соединительный компонент, являющийся частью соединения, предназначенного для соединения бронеплиты с соединительным средством для подъема бронеплиты. Соединительный компонент может быть доступен через внутреннюю поверхность бронеплиты или через поверхность износа бронеплиты. Соединительный компонент может быть выполнен в форме по меньшей мере одной полости.

B1

044008

044008

B1

Область техники

Изобретение относится к бронеплите мельницы, соединению бронеплиты мельницы, соединительному средству и способу замены бронеплиты мельницы.

Предшествующий уровень техники

Бронеплиты мельниц полусамозмельчения (ПСИ), мельниц самоизмельчения (СИ), стержневых и шаровых мельниц являются сменными изнашивающимися деталями, замена которых продлевает срок службы мельницы. Бронеплиты мельницы прикрепляют к цилиндрической внутренней поверхности мельницы. Для установки или снятия бронеплит с мельницы оператору приходится забираться внутрь мельницы, а внутренняя область мельницы является суровой и опасной средой. Из-за формы мельницы операторам часто приходится забираться внутрь мельницы для снятия или установки бронеплит. В процессе установки или снятия бронеплит могут использоваться стропы или цепи, но при этом требуется, чтобы оператор находился внутри мельницы, чтобы прикрепить или отсоединить стропы или цепи от бронеплит.

Следует иметь в виду, что, если в описании упоминается какой-либо предшествующий уровень техники, такое упоминание не является признанием того, что данный предшествующий уровень техники является частью общеизвестных знаний в данной области техники в Австралии или любой другой стране.

Раскрытие изобретения

Изобретение относится к бронеплите для мельницы, причем бронеплита содержит поверхность износа и противоположную внутреннюю поверхность, фиксирующее средство, используемое для установки бронеплиты на внутренней поверхности мельницы, причем при использовании бронеплиты приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности мельницы через фиксирующее средство так, чтобы внутренняя поверхность бронеплиты была обращена к внутренней поверхности мельницы, причем бронеплита дополнительно содержит соединительный компонент, образующий часть соединения бронеплиты с соединительным средством для поднятия бронеплиты, причем соединительный компонент доступен через внутреннюю поверхность бронеплиты.

Предпочтительно, соединительный компонент может взаимодействовать с соединительным средством для подъема бронеплиты, управление которым может осуществляться без выполнения оператором каких-либо операций вручную. Понятно, что в альтернативных вариантах осуществления бронеплита может устанавливаться не непосредственно на внутреннюю поверхность мельницы, а опосредованно на внутреннюю поверхность мельницы через другую бронеплиту.

Преимущества доступа к соединительному компоненту со стороны внутренней поверхности бронеплиты заключается в том, что соединительный компонент может быть защищен во время работы, чего не было бы, если бы доступ к соединительному компоненту осуществлялся со стороны поверхности износа. Кроме того, при снятии бронеплит со стороны внутренней поверхности мельницы (в ходе так называемой операции "вбивания"), они, как правило, падают поверхностью износа вниз. В таком положении облегчается доступ к соединительным компонентам, поскольку внутренняя поверхность бронеплиты обращена вверх.

В некоторых вариантах осуществления соединительный компонент содержит по меньшей мере одну полость, выполненную в бронеплите мельницы. В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере одна полость открыта к внутренней поверхности бронеплиты. В некоторых вариантах осуществления указанная по меньшей мере одна полость имеет форму, обеспечивающую захват ответного выступа, расположенного на соединительном средстве. Таким образом, соединение не требует каких-либо действий со стороны оператора, если вместо этого в указанную полость вводится выступ. Такое позиционирование вышеуказанных компонентов может выполняться без выполнения каких-либо операций вручную оператором. В альтернативных вариантах осуществления соединение может быть выполнено в форме ушка или выступа, расположенного на или в бронеплите, а полость может быть выполнена на соединительном средстве. В дополнительных альтернативных вариантах осуществления соединение может быть выполнено в форме приводной блокирующей системы, такой как кулачковая конструкция. Кулачковая конструкция может приводиться в действие дистанционно (оператором или автоматически) для изменения формы, положения и/или ориентации соединения. При приведении в действие соединение блокируется в полости и может быть дистанционно приведено в действие для разблокирования. Например, кулачковая конструкция может содержать по меньшей мере одну полость, содержащую кулачковую поверхность, и следящий элемент, расположенный на соединительном средстве. Кулачковая конструкция может приводиться в соединенное или заблокированное положение. Понятно, что в альтернативных вариантах осуществления кулачковая конструкция может быть выполнена в любой другой подходящей форме, и приведение ее в действие может осуществляться оператором вручную.

В некоторых вариантах осуществления отверстие по меньшей мере одной полости имеет, по существу, Т-образную форму. Понятно, что по меньшей мере одна полость может иметь любую подходящую форму (например, С-образную, D-образную, G-образную, U-образную, V-образную, W-образную, ромбовидную и т.д.), при условии, что она обеспечивает захват выступа.

В некоторых вариантах осуществления полость содержит возвратную часть, с которой соединя-

тельной средство может входить в зацепление в заблокированном положении.

В некоторых вариантах осуществления соединительный компонент расположен на расстоянии от центра тяжести бронеплиты так, что при подъеме бронеплиты с помощью соединительного компонента бронеплита под действием силы тяжести смещается в положение, в котором происходит блокировка соединения. В некоторых вариантах осуществления бронеплита может перемещаться в положение под действием усилия, обеспечивающего разблокирование соединения. В некоторых вариантах осуществления бронеплита может перемещаться как в заблокированное, так и в разблокированное положения только с помощью устройства замены бронеплит мельницы.

Изобретение относится к бронеплите для мельницы, причем бронеплита содержит поверхность износа и противоположную внутреннюю поверхность, фиксирующее средство, используемое для установки бронеплиты на внутренней поверхности мельницы, причем при использовании бронеплиты приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности мельницы через фиксирующее средство так, чтобы внутренняя поверхность бронеплиты была обращена к внутренней поверхности мельницы, причем бронеплита дополнительно содержит соединительный компонент, образующий часть соединения бронеплиты с соединительным средством для поднятия бронеплиты, причем соединительный компонент представляет собой по меньшей мере одну полость, выполненную в бронеплите.

В одном из вариантов осуществления указанная по меньшей мере одна полость доступна через поверхность износа и/или внутреннюю поверхность бронеплиты.

Предпочтительно, указанная по меньшей мере одна полость доступна через поверхность износа и/или внутреннюю поверхность бронеплиты для обеспечения гибкость. Таким образом, снятие бронеплиты с внутренней поверхности мельницы может осуществляться в любом направлении, и для поднятия бронеплиты не требуется доступ к одной из указанных поверхностей, а именно, к поверхности износа или к внутренней поверхности бронеплиты.

В некоторых вариантах осуществления указанная по меньшей мере одна полость является доступной через внутреннюю поверхность бронеплиты. В некоторых вариантах осуществления указанная по меньшей мере одна полость открыта к внутренней поверхности бронеплиты. В некоторых вариантах осуществления указанная по меньшей мере одна полость имеет форму, обеспечивающую захват ответного выступа, расположенного на соединительном средстве. В некоторых вариантах осуществления отверстие указанной по меньшей мере одной полости имеет, по существу, Т-образную форму. В некоторых вариантах осуществления соединительный компонент расположен на расстоянии от центра тяжести бронеплиты так, что при подъеме бронеплиты посредством соединительного компонента бронеплиты под действием силы тяжести смещается в положение, в котором происходит блокировка соединения. Как было указано выше, указанная по меньшей мере одна полость обеспечивает те же самые преимущества и может быть выполнена во всех тех же самых альтернативных вариантах.

Изобретение относится к бронеплите для мельницы, причем бронеплита содержит поверхность износа и противоположную внутреннюю поверхность, фиксирующее средство, используемое для установки бронеплиты на внутренней поверхности мельницы, причем при использовании бронеплиты приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности мельницы через фиксирующее средство так, чтобы внутренняя поверхность бронеплиты была обращена к внутренней поверхности мельницы, причем бронеплита дополнительно содержит соединительный компонент, образующий часть соединения бронеплиты с соединительным средством для поднятия бронеплиты, причем соединительный компонент расположен внутри бронеплиты и предназначен для доступа к нему при износе поверхности износа бронеплиты. Преимущество бронеплиты согласно такому варианту осуществления заключается в том, что обеспечивается индикация степени износа бронеплиты для оператора, который, таким образом, может легко определить, когда бронеплита подлежит замене.

В некоторых вариантах осуществления соединительный компонент представляет собой по меньшей мере одну полость, выполненную в бронеплите. В некоторых вариантах осуществления указанная по меньшей мере одна полость имеет форму, обеспечивающую захват ответного выступа, расположенного на соединительном средстве. В некоторых вариантах осуществления фиксирующее средство содержит по меньшей мере одно сквозное отверстие для прохождения механических фиксирующих элементов для прикрепления бронеплиты к внутренней поверхности мельницы. В некоторых вариантах осуществления бронеплита выполнена в виде металлической отливки. В некоторых вариантах осуществления бронеплита может быть выполнена из композиционного материала, такого как металлическое изделие, включающие в себя смесь из стали/чугуна и резину, а также резину и металл.

В некоторых вариантах осуществления имеется одна или более заглушек, приспособленных для предотвращения накопления мелкодисперсных частиц в соединительном компоненте.

В некоторых вариантах осуществления бронеплита дополнительно содержит индикатор износа, предназначенный для индикации степени износа бронеплиты. В некоторых вариантах осуществления индикатор износа связан с соединительным компонентом.

Согласно еще одному аспекту изобретения раскрыта бронеплита для мельницы, содержащая поверхность износа и противоположную внутреннюю поверхность, соединительный компонент, образую-

щей часть соединения для соединения бронеплиты с соединительным средством для поднятия бронеплиты, и индикатор износа для индикации степени износа соединительного компонента, связанный с соединительным компонентом.

Изобретение относится к соединению бронеплиты мельницы, содержащему соединительный компонент, расположенный в или на раскрытой выше бронеплите мельницы, и соединительное средство, приспособленное для установки с возможностью отсоединения на рабочем плече устройства установки бронеплит мельницы, причем указанное соединение приспособлено для соединения бронеплиты с рабочим плечом при работе указанного устройства установки бронеплит мельницы без выполнения ручных операций.

Преимущество такого решения заключается в том, что указанное соединение может быть выполнено с возможностью функционирования на бронеплите согласно ряду различных вариантов осуществления, т.е. не ограничивается возможностью работы на бронеплите какого-либо конкретного типа. Указанное соединение может быть также установлено на известных устройствах установки бронеплит мельницы.

В некоторых вариантах осуществления указанное соединение содержит по меньшей мере одну пару из взаимно соответствующих по форме выступа и углубления, причем один из указанных элементов, выступ или углубление, представляет собой соединительный компонент, а другой из указанных элементов представляет собой зацепляющую часть средства.

В некоторых вариантах осуществления выступ содержит стержень и расширенную головку, выполненную с возможностью захвата углублением соединения для его блокировки.

В некоторых вариантах осуществления соединительное средство содержит установочную часть, выполненную с возможностью установки соединительного средства на рабочем плече, причем указанная установочная часть выполнена с возможностью установки в захвате рабочего плеча.

В некоторых вариантах осуществления используется соединительное средство, дополнительно содержащее стабилизирующую часть, приспособленную для упора в бронеплиту мельницы. В некоторых вариантах осуществления стабилизирующая часть содержит опору, проходящую между бронеплитой и устройством установки.

Изобретение также относится к способ снятия бронеплиты мельницы с мельницы, причем бронеплита мельницы содержит поверхность износа и противоположную внутреннюю поверхность и при использовании приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутреннюю поверхность мельницы так, чтобы внутренняя поверхность бронеплиты мельницы была обращена к внутренней поверхности мельницы; при этом способ включает в себя этапы, на которых: снимают бронеплиту с внутренней поверхности мельницы; и соединяют соединительное средство для поднятия бронеплиты с соединительным компонентом внутренней поверхности бронеплиты. Преимущество раскрываемого способа заключается в снятии бронеплиты без выполнения оператором каких-либо операций вручную.

В некоторых вариантах осуществления соединительный компонент содержит по меньшей мере одну полость, выполненную в бронеплите. В некоторых вариантах осуществления указанная по меньшей мере одна полость открыта к внутренней поверхности бронеплиты.

В некоторых вариантах осуществления соединительное средство содержит выступ, имеющий форму, соответствующую форме указанной по меньшей мере одной полости, причем указанный способ дополнительно включает в себя этап, на котором захватывают выступ в указанной по меньшей мере одной полости при соединении соединительного средства с бронеплитой. В некоторых вариантах осуществления соединительный компонент расположен на расстоянии от центра тяжести бронеплиты, и способ включает в себя этап, на котором поднимают бронеплиту посредством соединительного компонента, при котором бронеплита под действием силы тяжести смещается в положение, в котором происходит блокировка соединения.

В некоторых вариантах осуществления способ включает в себя этап, на котором используют фиксирующее средство при установке бронеплиты на внутреннюю поверхность мельницы, причем при использовании бронеплита приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности мельницы посредством указанного фиксирующего средства.

Изобретение также относится к способу снятия бронеплиты с мельницы, причем бронеплита содержит поверхность износа и противоположную внутреннюю поверхность, фиксирующее средство, используемое для установки бронеплиты, которая приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности мельницы через фиксирующее средство так, чтобы внутренняя поверхность бронеплиты была обращена к внутренней поверхности мельницы; причем способ включает в себя этапы, на которых: снимают бронеплиту с внутренней поверхности мельницы; и соединяют соединительное средство для поднятия бронеплиты с по меньшей мере одной полостью внутренней поверхности бронеплиты, причем указанная по меньшей мере одна полость отделена от фиксирующего средства. Преимущество раскрываемого способа заключается в снятии бронеплиты без выполнения оператором каких-либо операций вручную.

В некоторых вариантах осуществления указанная по меньшей мере одна полость открыта к внутренней поверхности бронеплиты. В некоторых вариантах осуществления соединительное средство со-

держит выступ, имеющий форму, ответную форме указанной по меньшей мере одной полости, причем указанный способ дополнительно включает в себя этап, на котором захватываю выступ в указанной по меньшей мере одной полости при соединении соединительного средства с бронеплитой. В некоторых вариантах осуществления отверстие указанной по меньшей мере одной полости имеет, по существу, Т-образную форму.

В некоторых вариантах осуществления соединительный компонент расположен на расстоянии от центра тяжести бронеплиты, и способ включает в себя этап, на котором поднимают бронеплиту посредством соединительного компонента, причем бронеплита под действием силы тяжести смещается в положение, в котором происходит блокировка соединения.

Объектом изобретения является также соединительное средство для устройства установки бронеплит мельницы, содержащее установочную часть для установки соединительного средства с возможностью отсоединения на рабочем плече указанного устройства и зацепляющую часть, выполненную с возможностью взаимодействия с соединительным компонентом, расположенным в или на бронеплите мельницы для формирования соединения между бронеплитой мельницы и указанным устройством установки, причем указанное соединение приспособлено для соединения бронеплиты с рабочим плечом при работе устройства установки без выполнения ручных операций, причем зацепляющая часть выполнена в форме по меньшей мере одного выступа, содержащего стержень и расширенную головку, предназначенную для вхождения в сопряжение с ответным углублением, выполненным в бронеплите мельницы.

В некоторых вариантах осуществления установочная часть выполнена с возможностью установки на захвате рабочего плеча.

В некоторых вариантах осуществления используется соединительное средство, дополнительно содержащее стабилизирующую часть, предназначенную для упора в бронеплиту. В некоторых вариантах осуществления стабилизирующая часть проходит между бронеплитой и устройством установки.

Краткое описание чертежей

Далее лишь в качестве примера приведено описание нескольких возможных вариантов осуществления со ссылками на чертежи.

На фиг. 1 - устройство установки и снятия бронеплиты мельницы согласно варианту осуществления и сама бронеплита согласно варианту осуществления, вид в перспективе;

на фиг. 2a - соединительный компонент бронеплиты мельницы согласно варианту осуществления, вид сверху;

на фиг. 2b - соединительный компонент, вид в разрезе по плоскости А-А на фиг. 2a;

на фиг. 3a - соединительный компонент на фиг. 2a согласно варианту осуществления, вид сверху;

на фиг. 3b - соединительный компонент, вид в разрезе по плоскости В-В на фиг. 3a;

на фиг. 4a - соединение соединительного средства для поднятия бронеплиты мельницы с бронеплитой мельницы на фиг. 2a согласно варианту осуществления, вид сверху;

на фиг. 4b - соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 4a, вид в разрезе по плоскости С-С;

на фиг. 4c - соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 4a, вид в разрезе по плоскости Е-Е;

на фиг. 5a - соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 4a, вид сверху;

на фиг. 5b - соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 5a, вид в разрезе по плоскости D-D;

на фиг. 6 - этап способа замены бронеплиты на мельнице, вид в перспективе;

на фиг. 7 - дальнейший этап способа замены бронеплиты мельницы, вид в перспективе;

на фиг. 8a - дальнейший этап способа замены бронеплиты мельницы, включая соединительное средство для поднятия бронеплиты мельницы и бронеплиту мельницы, вид в перспективе в увеличенном масштабе;

на фиг. 8b - соединительное средство и бронеплита мельницы, вид в разрезе по плоскости М-М на фиг. 8a;

на фиг. 9a - дальнейший этап способа замены бронеплиты мельницы, включая соединительное средство и бронеплиту мельницы на фиг. 8a, вид в перспективе в увеличенном масштабе;

на фиг. 9b - соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 9a, вид в разрезе по плоскости М-М;

на фиг. 10a - дальнейший этап способа соединения соединительного средства с бронеплитой мельницы на фиг. 6a, в соединенном положении, вид в перспективе;

на фиг. 10b - соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 10a, вид в разрезе по плоскости К-К;

на фиг. 11a - устройство установки и снятия бронеплиты мельницы, соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 1, вид в перспективе;

на фиг. 11b - устройство установки и снятия бронеплиты мельницы, соединительное средство и бронеплита мельницы на фиг. 11a, вид в разрезе по плоскости Е-Е;

на фиг. 12a - соединительный компонент бронеплиты мельницы согласно варианту осуществления,

ное с возможностью отсоединения на устройстве замены бронеплит мельницы, вид в перспективе;
на фиг. 27b - соединительное средство на фиг. 27a согласно еще одному варианту осуществления, вид в перспективе;
на фиг. 27c - стержень бронеплиты мельницы, соответствующий соединительному средству на фиг. 27b, вид в перспективе;
на фиг. 28a - соединительное средство согласно еще одному варианту осуществления, установленное с возможностью отсоединения на устройстве замены бронеплит мельницы, вид в перспективе;
на фиг. 28b - соединительное средство на фиг. 28a согласно еще одному варианту осуществления, вид в перспективе;
на фиг. 28c - стержень бронеплиты мельницы, соответствующий соединительному средству на фиг. 28b, вид в перспективе;
на фиг. 29a - соединительный компонент бронеплиты мельницы с неизношенной заглушкой согласно варианту осуществления, вид сверху;
на фиг. 29b - бронеплита мельницы на фиг. 29a, вид в разрезе по плоскости А-А;
на фиг. 30a - соединительный компонент бронеплиты мельницы с изношенной заглушкой согласно варианту осуществления, вид сверху;
на фиг. 30b - бронеплита мельницы на фиг. 30a, вид в разрезе по плоскости С-С;
на фиг. 31a - соединительный компонент бронеплиты мельницы с неизношенной заглушкой согласно еще одному варианту осуществления, вид сверху;
на фиг. 31b - бронеплита мельницы на фиг. 31a, вид в разрезе по плоскости Е-Е;
на фиг. 32a - соединительный компонент бронеплиты мельницы с изношенной заглушкой согласно еще одному варианту осуществления, вид сверху;
на фиг. 32b - бронеплита мельницы на фиг. 32a, вид в разрезе по плоскости G-G;
на фиг. 33a - соединительный компонент бронеплиты мельницы с неизношенной заглушкой согласно еще одному варианту осуществления, вид сверху;
на фиг. 33b - бронеплита мельницы на фиг. 33a, вид в разрезе по плоскости F-F;
на фиг. 34a - соединительный компонент бронеплиты мельницы с изношенной заглушкой согласно еще одному варианту осуществления, вид сверху;
на фиг. 34b - бронеплита мельницы на фиг. 34a, вид в разрезе по плоскости Н-Н;
на фиг. 35a - соединительное средство согласно еще одному варианту осуществления, установленное с возможностью отсоединения на устройстве замены бронеплит мельницы, вид в перспективе;
на фиг. 35b - соединительное средство на фиг. 35a согласно еще одному варианту осуществления, вид в перспективе;
на фиг. 36 - соединительное средство согласно еще одному варианту осуществления, установленное с возможностью отсоединения на устройстве замены бронеплит мельницы, вид в перспективе;
на фиг. 37 - бронеплита мельницы и соединительное средство на фиг. 36, вид в разрезе по плоскости С-С;
на фиг. 38 - этап способа замены бронеплиты мельницы на мельнице согласно еще одному варианту осуществления, вид в перспективе.

Варианты осуществления изобретения

В представленном далее подробном описании приведены ссылки на чертежи, которые являются частью подробного раскрытия. Поясняющие варианты осуществления, рассматриваемые в подробном описании изобретения и раскрываемые пунктами прилагаемой формулы изобретения, не являются ограничивающими. Могут быть использованы другие варианты осуществления, а также произведены другие изменения, не выходящие за рамки сущности или объема изобретения. Легко понять, что аспекты изобретения, описанные в целом описанием и поясняемые чертежами, могут компоноваться, использоваться в различных комбинациях друг с другом, заменяться, объединяться, разделяться и применяться в большом количестве различных конфигураций, все из которых охватываются изобретением.

Бронеплиты 10 мельницы являются изнашиваемыми заменяемыми деталями, применяемыми в мельницах различных типов, например, ПСИ/СИ, шаровых и стержневых мельницах. Бронеплиты 10 мельницы, в зависимости от назначения, могут иметь различную форму и могут изготавливаться из литых материалов (таких как литая сталь) или композиционных материалов (таких как металлические изделия, металлические изделия, включающие в себя смесь из стали/чугуна и резину, а также резину и металл (например, сталь), в зависимости от применения. Как правило, мельницы 1 представляют собой суровую и опасную среду, что делает замену изношенных бронеплит 10 мельницы затруднительной и опасной для операторов. Применение устройств для снятия и установки бронеплит мельницы снижает риски для операторов во время процесса замены.

На фиг. 1 в целом показано соединение соединительного средства согласно варианту осуществления с бронеплитой 10 мельницы согласно варианту осуществления, предназначенное для облегчения замены бронеплиты 10 на мельнице 1 без выполнения каких-либо ручных операций операторами 5.

Иными словами, от операторов 5 не требуется соединять рабочее плечо устройства 12 замены бронеплит мельницы с бронеплитой 10 мельницы (как в устройствах известного уровня техники), а требует-

ся только осуществлять управление устройством/устройствами замены бронеплит мельницы. Бронеплита мельницы содержит соединительный компонент 14, который образует часть соединения, предназначенную для соединения бронеплиты 10 мельницы с соединительным средством 16, устанавливаемым с возможностью отсоединения на рабочем плече устройства 12. Соединительное средство 16 образует часть соединения для поднятия бронеплиты 10.

Бронеплита 10 мельницы содержит поверхность 20 износа и противоположную внутреннюю поверхность 22. Когда бронеплита 10 установлена в мельнице 1, прикреплена к внутренней поверхности 24 мельницы, внутренняя поверхность 22 бронеплиты обращена к внутренней поверхности 24 мельницы и упирается в нее. Бронеплита 10 мельницы содержит также фиксирующее средство 26 для установки с возможностью отсоединения бронеплиты 10 на внутренней поверхности 24 мельницы. Доступ к соединительному компоненту 14 может осуществляться с внутренней поверхности 22 и/или с поверхности 20 износа. В альтернативных вариантах осуществления бронеплита мельницы может быть установлена непосредственно на внутренней поверхности мельницы, а опосредованно на внутренней поверхности мельницы через другую бронеплиту.

На фиг. 2а, 2б, 3а и 3б более подробно показан соединительный компонент 14 бронеплиты 10 мельницы согласно варианту осуществления, доступ к которому возможен через внутреннюю поверхность 22. В рассматриваемом варианте осуществления соединительный компонент 14 представляет собой по меньшей мере одну полость 14, выполненную в бронеплите 10 мельницы. По меньшей мере одна полость 14 выполнена в виде полости 14, открытой к внутренней поверхности 22 бронеплиты 10 мельницы. Другими словами, полость 14 не проходит сквозь поверхность 20 износа. На виде сверху видно, что полость 14 выполнена в форме отверстия 28 Т-образной формы. На видах в разрезе видно, что полость 14 имеет профиль 30 стеблевидной формы, включающий в себя возвратную часть 31. Т-образная форма полости 14 выбрана для того, чтобы соединительное средство 16 могло входить в полость и вниз по стержневой части 34 Т-образной полости, по внутренним поверхностям полости, образующим стеблевидную форму. Конец 36 возвратной части 31 полости 14 является закрытым. Иными словами, возвратная часть 31 не открыта к внутренней поверхности 22 и захватывает ответный выступ 18 соединительного средства 16. В результате, выступ 18 входит в зацепление с возвратной частью 31 в заблокированном положении.

В альтернативных вариантах осуществления полость может иметь любую форму, подходящую для соединения с ответным выступом соединительного средства. Кроме того, в альтернативных вариантах осуществления вместо полости может быть выступ или проушина, а соединительное средство может содержать полость. В других возможных вариантах осуществления соединение может быть выполнено в форме кулачковой конструкции или конструкции с узлом защелки. Кулачковая конструкция или конструкция с узлом защелки может требовать приведения в действие оператором и/или может смещаться в положение соединения или заблокированное положение. Например, кулачковая конструкция может содержать кулачковую поверхность в полости и следящий элемент на соединительном средстве, или наоборот.

На фиг. 4а, 4б, 4с, 5а и 5б показано соединительное средство 16 для поднятия бронеплиты 10 мельницы согласно варианту осуществления. Соединительное средство 16 содержит по меньшей мере одну зацепляющую часть в форме выступа 18. Форма выступа 18 соответствует форме полости 14, как было указано выше при рассмотрении фиг. 2а-3б. Таким образом, выступ 18 содержит расширенную головку 38 и стержень 40. Расширенная головка 38 выполнена так, чтобы она направлялась в полость 14 и направлялась внутренними поверхностями возвратной части для захвата в конце 36 полости 14 или за возвратной частью. Стержень 40 выступа выполнен так, чтобы он мог проходить по соответствующей стержневой части 34 Т-образной полости 14. Предпочтительно, раскрываемое согласно изобретению соединение не требует приведения в действие, и выступ предназначен для взаимодействия с полостью.

На фиг. 8а и 8б показано соединение 14, 18, компоненты которого выровнены относительно друг друга и совмещены друг с другом, до начала вхождения в зацепление. Выступ 18 расположен над полостью 14 и прикреплен к пластине 42 и установочной части 44. Пластина 42 проходит между двумя своими концами. Установочная часть 44 включает в себя два плеча 46, причем по одному плечу отходит от каждого конца пластины 42. Установочная часть 44 предназначена для установки с возможностью отсоединения на рабочем плече устройства 12 замены бронеплит мельницы.

Соединительное средство 16 может быть модифицировано для применения на известных устройствах замены бронеплит мельницы, показанных на фиг. 1, 11а и 11б, и не показанных на фиг. 4а-5б и 8а-10б. Как правило, известные устройства подсоединяют к расположенным на расстоянии друг от друга проушинам, отходящим от поверхности износа бронеплиты мельницы. Соответственно, указанные плечи расположены на таком же расстоянии друг от друга, что и две проушины на поверхности износа. Раскрываемое согласно изобретению соединительное устройство реконфигурирует известные устройства замены бронеплит мельницы и предназначено в первую очередь для удаления или снятия изношенных бронеплит мельницы, но может быть также применено для установки новых бронеплит мельницы.

Разъемное установочное устройство 48 содержит блокирующие пальцы, которые могут перемещаться между заблокированным и разблокированным положениями для прикрепления соединительного средства к устройствам замены бронеплит мельницы. Разумеется, для этого может использоваться любое

подходящее разъемное установочное устройство.

Соединительное средство 16 содержит также стабилизирующую часть, предназначенную для упора в рабочее плечо устройства 12 замены бронеплит мельницы для стабилизации соединения при подъеме бронеплиты 10 мельницы. Стабилизирующая часть содержит пластину 42 и опору 50, отходящую от пластины 42 по направлению к устройству 12 замены бронеплит мельницы и способную упираться в устройство 12 в определенных положениях при соединении с бронеплитой и ее подъеме. Пластина 42 также выполнена с возможностью упора в бронеплиту 10 мельницы. В альтернативных вариантах осуществления стабилизирующая часть может упираться либо в рабочее плечо, либо в бронеплиту, или одновременно в рабочее плечо и бронеплиту.

В альтернативных вариантах осуществления зацепляющая часть может содержать С-образный, U-образный, D-образный, V-образный или W-образный выступ. Как было указано выше, зацепляющая часть может быть выполнена на или в бронеплите мельницы, а полость может быть выполнена на или в соединительном средстве.

На фиг. 6-10b пояснен способ замены описанной выше бронеплиты 10 мельницы на мельнице 1 согласно варианту осуществления. Соединительное средство 16 может быть установлено с возможностью отсоединения на устройстве 12 замены бронеплит мельницы, которое не показано на фиг. 8a-10b с целью более ясного пояснения соединительного средства и соединительного компонента бронеплиты мельницы. Обычно бронеплиты 10 мельницы устанавливают с возможностью отсоединения на внутреннюю поверхность 24 мельницы 1 с помощью фиксирующего средства 26. Когда бронеплита 10 установлена на мельнице 1, внутренняя поверхность 22 бронеплиты 10 мельницы обращена к внутренней поверхности 24 мельницы 1 и упирается в эту поверхность. Фиксирующее средство 26 выполнено в форме отверстий, проходящих сквозь бронеплиту мельницы и стенку мельницы (включающую в себя внутреннюю поверхность мельницы). Механические фиксирующие элементы 26 проходят сквозь выровненные отверстия и могут закрепляться и ослабляться снаружи мельницы. Понятно, что фиксирующее средство может быть выполнено и в другой подходящей для этого форме, и не обязательно должно проходить полностью сквозь бронеплиту мельницы.

В целом, замена бронеплит мельницы предполагает удаление изношенных бронеплит мельницы и установку новых бронеплит мельница. Далее со ссылками на фиг. 6-10b, расположенными, в целом, последовательно, будет описан способ снятия бронеплиты 20 мельницы с внутренней поверхности 24 мельницы.

На фиг. 6 показан один из операторов 5, производящий снятие бронеплиты 10 мельницы с внутренней поверхности 24 мельницы 1. Оператор 5 ослабляет фиксирующее средство 26 с помощью инструмента 52 для снятия бронеплиты. В рассматриваемом варианте осуществления фиксирующее средство 26 выполнено в форме механических фиксирующих элементов 26, с помощью которых бронеплиту 10 прикрепляют к стенке мельницы 1. Механические фиксирующие элементы 26 проходят сквозь выровненные отверстия бронеплиты 10 и стенки мельницы 1. Механические фиксирующие элементы 26 обычно включают в себя по меньшей мере два соединяемых посредством резьбы компонента для прижимания бронеплиты 10 к стенке 1 мельницы. Каждый механический фиксирующий элемент 26 содержит приводной конец 52, входящий в зацепление с концом инструмента 52 для снятия бронеплиты. В зависимости от направления вращения приводного конца 52 осуществляется либо завинчивание, либо отвинчивание механического фиксирующего элемента.

Инструмент 52 для снятия бронеплиты включает в себя продолговатый вал 56, содержащий конец 58, причем продолговатый вал 56 выполнен с возможностью вращения. Конец 58 устройства входит в зацепление с приводным концом 52 и вращается для отсоединения механического фиксирующего элемента 26. После того, как механический фиксирующий элемент 26 удален из отверстия, продолговатый вал 56 инструмента 52 для снятия бронеплиты можно ввести в отверстие в стенке 1 мельницы и вытолкнуть бронеплиту 10. На фиг. 6 показана бронеплита 10 непосредственно после ее снятия с внутренней поверхности 24 мельницы 1, под действием силы тяжести упавшая на пол внутри мельницы 1. Как правило, при падении бронеплит их внутренняя поверхность 22 обращена вверх, т.е. внутренняя поверхность 22 бронеплиты является доступной.

На фиг. 7 показано множество бронеплит 10, упавших на пол мельницы 1 после снятия с внутренней поверхности 24. На фиг. 7 показано также устройство 12 замены бронеплит мельницы, выполненное с возможностью удаления бронеплит 10 по одной из мельницы. Как правило, соединительное средство 16 для подъема бронеплит 10 устанавливается на устройстве 12 замены бронеплит. Устройство 12 замены бронеплит мельницы поднимает каждую бронеплиту 10 и помещает ее на конвейер 60 (показанный в виде поддона на фиг. 7). Конвейер 60 осуществляет транспортировку бронеплит 10 из внутреннего пространства мельницы 1 наружу, с целью удаления изношенных бронеплит 10 из мельницы 1. Конвейер 60 может также производить доставку новых бронеплит внутрь мельницы 1, и устройство 12 замены бронеплит мельницы также может осуществлять установку новых бронеплит на стенку мельницы.

Оператор 5 может управлять устройством замены бронеплит мельницы изнутри или снаружи мельницы. Предпочтительно, когда оператор 5 управляет устройством 12 замены бронеплит мельницы изнутри мельницы 1, оператор может управлять рабочим плечом устройства из кресла 62, расположенного

рядом с устройством, что обеспечивает хорошую видимость и управление рабочим плечом. На конце рабочего плеча 12 с возможностью отсоединения установлено соединительное средство 16 для подъема бронеплиты 10.

На фиг. 8a и 8b показано соединительное средство 16 и бронеплита 10, содержащая соединительный компонент 14. Соединительное средство 16 подведено близко к соединительному компоненту 14 бронеплиты 10, но не соединяется с ним. Выступ 18 соединительного средства не введен в зацепление с полостью 14 соединительного компонента.

На фиг. 9a и 9b показана расширенная головка 30 выступа 18, входящая в отверстие 28 полости 14 и обеспечивающая зацепление.

На фиг. 10a и 10b показана расширенная головка 30 выступа 18, находящаяся в конце 36 полости 14 в присоединенном положении. Полость 14 расположена на расстоянии от центра тяжести бронеплиты 10 так, что при подъеме бронеплиты 10 при вхождении расширенной головки 30 выступа 18 в зацепление с концом 36 полости 14 бронеплита 10 мельницы смещается, меняя свое положение под действием силы тяжести, обеспечивая блокирование соединения. Этим объясняется разница по угловому положению бронеплиты мельницы относительно соединительного средства между фиг. 9a/9b и фиг. 10a/10b. Как показано на фиг. 10a и 10b, положение бронеплиты 10 мельницы является таким, что для разъединения соединения необходимо приложить силу к по меньшей мере части поверхности 20 износа, чтобы направить соединительное средство 16 обратно через полость 14 к выходу из полости 14 через отверстие 28.

В рассматриваемом варианте осуществления соединительный компонент 14 доступен через внутреннюю поверхность 22 бронеплиты 10 мельницы. В альтернативных вариантах осуществления доступ к соединительному компоненту может осуществляться с внутренней поверхности или с поверхности износа, или одновременно с обеих этих поверхностей. В связи с этим, бронеплита мельницы может упасть со стенки мельницы так, что обращенной вверх окажется либо поверхность износа, либо внутренняя поверхность бронеплиты. В зависимости от способа снятия, бронеплита может падать таким образом, что обращенной вверх окажется либо поверхность износа, либо внутренняя поверхность бронеплиты, и, следовательно, какая-то одна из этих поверхностей будет доступна для соединения с соединительным средством. Мельница 1 представляет собой суровую среду, и, в частности, удаление изношенных бронеплит мельницы является трудоемкой и опасной операцией для операторов 5. Преимущество раскрываемого согласно изобретению способа заключается в том, что он может осуществляться операторами без выполнения операций вручную. Операторы 5 могут удалять бронеплиты 10 без снятия их вручную с внутренней поверхности 24 мельницы 1 и без соединения вручную бронеплит 10 с устройством 12 замены бронеплит мельницы. Таким образом, преимущество раскрываемого согласно изобретению способа заключается в повышении безопасности для операторов за счет снижения рисков, связанных с заменой изношенных бронеплит мельницы.

На фиг. 11a и 11b приведено в увеличенном масштабе соединительное средство 16, установленное с возможностью отсоединения на устройстве 12 замены бронеплит мельницы, вид в перспективе. Показанное рабочее плечо устройства 12 замены бронеплит мельницы является известным механизмом. Соединительное средство 16 установлено с возможностью отсоединения на устройстве для изменения конфигурации известного механизма для достижения заявленной цели. Устройство 12 обычно работает путем соединения разнесенных плеч с установочными ушками 64, отходящими от поверхности 20 износа.

Соединение согласно второму варианту осуществления показано на фиг. 12a-15b. Для одинаковых или аналогичных элементов используются те же самые ссылочные обозначения. Основное различие между соединениями согласно первому и данному вариантам осуществления заключается в том, что в данном варианте имеется две полости 14a, 14b и два соответствующих выступа 18a, 18b. Преимущество данного варианта осуществления заключается в том, что два соединения обеспечивают повышенную устойчивость, особенно в вариантах выполнения, которые также включают в себя стабилизирующую часть. Указанные соединения имеют такую же форму и работают так же, как и в вышеописанном способе.

Соединение согласно третьему варианту осуществления показано на фиг. 16a-17c. Для одинаковых или аналогичных элементов используются те же самые ссылочные обозначения. В рассматриваемом варианте осуществления раскрывается приводное блокирующее приспособление, выполненное в виде кулачковой конструкции. Кулачковая конструкция предназначена для установки с возможностью отсоединения на одном из соединительных средств согласно вариантам осуществления вместо выступа. Кулачковая конструкция обычно включает в себя кулачок 80, валом 84 соединенный с возможностью вращения с корпусом 82. Вал может быть цилиндрическим или может иметь какую-либо другую форму, например, овальную, квадратную, прямоугольную и т.д. Корпус 82 является продолговатым и проходит между двумя своими концами. Вал 84 проходит сквозь корпус 82, а кулачок 80 прикреплен к концу вала 84 на одном из концов корпуса.

При вращении вала 84 кулачок 80 перемещается (например, вращается) относительно корпуса 82 между положением соединения (т.е. заблокированным) и положением отсоединения.

Кулачок имеет форму, обеспечивающую возможность его вхождения в ответную соединительную полость бронеплиты мельницы, включающую в себя и открывающуюся в полость 86 (например, расто-

ченное отверстие) в бронеплите. Расширенная полость содержит по меньшей мере один заплечик 88 для вхождения в зацепление кулачка 80 в положении соединения. Как показано на фиг. 17с, оператор посредством вращения приводит в действие вал 84, который вращает кулачок 80, чтобы он вошел в зацепление с заплечиком 88 в положении соединения. Это предотвращает возможность извлечения соединительного средства 16 из полости бронеплиты 10 мельницы и обеспечивает возможность подъема и, соответственно, удаления и установки бронеплиты 10 мельницы. Кроме того, раскрыта (но не показана) бронеплита мельницы согласно варианту осуществления, которая может содержать соединительный компонент, расположенный внутри бронеплиты. Соединительный компонент может быть выполнен в форме глухой полости, доступной для соединения с соединительным средством после того, как поверхность износа окажется изношенной. Иными словами, указанная полость оказывается видимой и доступной только после изнашивания бронеплиты во время работы мельницы. Как было указано выше, эта полость имеет форму, обеспечивающую захват ответного выступа, расположенного на соединительном средстве. Отверстие данной полости может иметь Т-образную или любую другую подходящую форму, обеспечивающую возможность захвата ответного выступа для образования соединения. Преимущество такой конфигурации состоит в том, что она обеспечивает практическую индикацию степени износа, уведомляющую операторов о необходимости замены бронеплиты мельницы.

Альтернативно, глухая полость может быть расположена в бронеплите для выполнения функции исключительно индикатора износа, и не обязательно должна также выполнять функцию соединительного компонента.

Как вариант, такая полость может быть видимой для оператора еще до того, как бронеплита окажется изношенной в процессе работы мельницы. Таким образом, когда бронеплита является новой (и не изношенной), отверстие к указанной полости может быть видимым. Отверстие к полости имеет относительно малый размер (или диаметр, в зависимости от его формы), который увеличивается по мере износа бронеплиты. Размер отверстия полости может выполнять функцию индикатора износа так, что когда отверстие становится достаточно большим, и возникает возможность использования его в качестве соединительного компонента, это указывает на то, что данная бронеплита изношена.

На фиг. 18а-21b показаны соединительные компоненты (являющиеся частью соединения между соединительным средством и бронеплитой мельницы) в форме полостей, обеспечивающих также индикацию износа. Как лучше всего показано на фиг. 18а и 18b, полость 14' может иметь форму конического, т.е. сужающегося сквозного отверстия. Сужающаяся полость 14' может содержать сужающиеся ступени 15' или, альтернативно, может плавно сужаться при переходе от одного своего открытого конца к противоположному концу. Полость 14' может открываться на внутреннюю поверхность 22' бронеплиты 10' мельницы и доходить до поверхности 20' износа. Диаметр отверстия 17 на поверхности износа может быть меньше диаметра выступа 18 (не показан) соединительного средства 16 (не показано). Таким образом, пока поверхность износа 20' не окажется достаточно изношенной, соединительное средство 16 не сможет проходить сквозь отверстие 17 для соединения с бронеплитой 10' мельницы. На фиг. 19а и 19b показана бронеплита 10' мельницы, износ которой является достаточным для того, чтобы открылось отверстие 17' полости 14' достаточного диаметра, т.е. равного или больше диаметра соответствующего выступа 18 (не показан).

На фиг. 20а-21b показана бронеплита мельницы согласно еще одному альтернативному варианту осуществления, содержащая индикатор 90 износа, который может содержать электронное сенсорное устройство. Электронное сенсорное устройство может быть установлено внутри индикатора износа или отдельно от индикатора износа.

В рассматриваемом варианте осуществления индикатор 90 износа расположен в соединительном компоненте бронеплиты. Индикатор 90 износа закреплен на внутренней поверхности полости 14. Полость 14 доступна для соединения с соединительным средством с индикатором износа, расположенным в полости 14. Полость 14 может проходить по всей глубине бронеплиты 10 мельницы, т.е. от внутренней поверхности 22 бронеплиты до поверхности 20 износа. Индикатор износа может проходить по всей длине полости 14, заканчиваясь на поверхности 20 износа бронеплиты 10 мельницы.

По мере износа поверхности 20 износа длина индикатора 90 износа уменьшается. Электронное сенсорное устройство может включать в себя электронное устройство и микропроцессор или контроллер, которые могут быть установлены внутри индикатора 90 износа с целью регистрации уменьшения длины по мере изнашивания поверхности 20 износа. Как лучше всего видно из фиг. 21а и 21b, чем больше разрушение поверхности 20 износа, тем меньше остается материала индикатора 90 износа. В микропроцессоре запрограммирован контур обратной связи для отслеживания деформации бронеплиты мельницы. Эта информация может передаваться на дисплейный модуль или какой-либо другой визуальный индикатор, чтобы информировать оператора о существенном ухудшении состояния бронеплиты мельницы и необходимости ее замены.

Электронное сенсорное устройство также может контролировать рабочие характеристики мельницы и предоставлять операторам информацию, относящуюся к работе мельницы.

В зависимости от предпочтений и требований заказчика, может использоваться любое количество соединений. Например, многие варианты соединений могут быть установлены на соответствующей бро-

неплите мельницы. Соединения согласно другим возможным вариантам осуществления показаны на фиг. 22-28. Основное различие между соединением согласно первому варианту осуществления и соединениями согласно другим альтернативным вариантам осуществления, показанными на фиг. 22-28, заключается в том, что на каждом соединительном средстве имеется два выступа, и в соответствующей бронеплите имеются две ответные полости (не показаны). Для одинаковых или аналогичных элементов используются те же самые ссылочные обозначения. Кроме того, согласно дополнительным альтернативным вариантам осуществления раскрываются выступы альтернативной формы, расположенные на соединительном средстве, форма которых соответствует форме полостей в бронеплите мельницы. Далее рассматриваются соединения согласно всем вышеуказанным вариантам осуществления.

На фиг. 22a, 22b и 22c представлено соединение согласно четвертому варианту осуществления. Как показано на фиг. 22a, соединительное средство 216 может быть присоединено к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 44'.

Как видно из фиг. 22b, четвертый вариант выполнения отличается от первого варианта выполнения (показанного на фиг. 1-11) тем, что расширенная головка 238 согласно дополнительному альтернативному варианту осуществления содержит единственный выступ 239. Этот выступ имеет в целом крюковидный профиль. По внутренней поверхности его крюковидного профиля проходит контактная поверхность 209. Эта контактная поверхность 209 контактирует с соответствующей контактной поверхностью в полости 214 бронеплиты мельницы, образуя соединение.

Выступы 239 расширенных головок 238 могут быть выполнены заодно со стержнями 240, отходящими от пластины 242. От стержня 240 радиально отходят одно или более ребер 241, соединяющихся с пластиной 242. Стержень 240 и выступ 239 совместно образуют L-образную конструкцию, т.е. расположены перпендикулярно друг другу. Выступы 239 могут быть ориентированы в любом радиальном направлении относительно стержня 240. В четвертом варианте выполнения, показанном на фиг. 22b, оба выступа 239 ориентированы в одном и том же направлении, отходя от стержня 240 в направлении, в целом, параллельном более длинной поверхности установочных частей 44'.

Конец 243 выступа 218 может быть выполнен в виде плоской поверхности, расположенной, в целом, перпендикулярно стержню 240. Как показано на фиг. 22b и 22c, стержень 240 и выступ 239 могут иметь профиль поперечного сечения, в целом, соответствующий по меньшей мере части формы отверстия 228 полости 214. Например, стержень 240 выступа 218, показанного на фиг. 22b, может быть цилиндрическим, т.е. иметь круглый профиль поперечного сечения. Выступ 239 расширенной головки 238 может иметь, по существу, прямоугольное поперечное сечение, один край которого, примыкающий к стержню 240, может быть закругленным. Как вариант, оба края расширенной головки 238 могут быть закругленными, образуя прямоугольный с закругленными углами профиль поперечного сечения (как лучше всего видно на виде снизу выступов 218).

На фиг. 22c профиль полости 214 показан в форме сплошного тела, т.е. в виде негативного изображения полости 214. Полость 214 при взгляде со стороны верхней части 232 содержит отверстие 228, которое может иметь прямоугольную форму с закругленными углами. При виде сбоку, т.е. перпендикулярно плоскости отверстия 228, полость 214 имеет профиль 230, который может иметь форму анкера. Этот профиль отличается от соединения согласно первому варианту осуществления тем, что имеются две возвратные части 231, расположенные зеркально относительно друг друга, т.е. повернутые на 180° относительно друг друга. Преимущество такой конфигурации заключается в том, что выступы 218 могут входить в зацепление с любой из возвратных частей 231. Иными словами, соединительное средство 216 может быть двунаправленным и может быть ориентировано так, чтобы быть совмещенным с любой из возвратных частей 231 полости 214.

Концы 236 возвратных частей 231 являются закрытыми. Так же, как и в первом варианте осуществления, возвратные части 231 рассматриваемого варианта осуществления входят в зацепление с ответным выступом 239, расположенным на выступе 218. Соответствующая контактная поверхность 207 полости сформирована вдоль поверхности, образующей внутренний профиль одной из возвратных частей 231.

Во время работы оператор совмещает каждый выступ 218 с соответствующей полостью 214. Обычно это делается дистанционно. Внутренние стенки соответствующей полости 214 направляют выступ 218 в возвратные части 231. Оператор манипулирует выступами 218 внутри полости 214 так, чтобы ввести контактную поверхность 209 и соответствующую контактную поверхность 207 в зацепление друг с другом. Кроме того, полости расположены на расстоянии от центра бронеплиты 10' так, что при подъеме бронеплиты 10' за счет вхождения контактной поверхности 209 выступа 218 в зацепление с соответствующей контактной поверхностью 207 возвратной части 231 бронеплита 10 смещается, меняя свое положение под действием силы тяжести и обеспечивая блокирование соединения.

Полость 214 может быть сформирована либо в поверхности 20' износа, либо во внутренней поверхности 22' бронеплиты 10' мельницы. Если полость 214 сформирована в поверхности 20' износа, соединительное средство 216 может соединяться с бронеплитой 10' мельницы, пока бронеплита мельницы прикреплена к внутренней поверхности 24 мельницы. Когда вхождение в зацепление компонентов соединения обеспечено, механические фиксирующие элементы 26 могут быть ослаблены, и бронеплита может быть удалена из мельницы. Если полость сформирована во внутренней поверхности, бронеплита может

быть удалена так, как было описано выше. Преимущество такой конфигурации соединения заключается в её относительной простоте конструкции с механической блокировкой зацепления.

На фиг. 23а, 23b и 23с представлено соединение согласно пятому варианту осуществления. Как показано на фиг. 23а, соединительное средство 316 может быть присоединено к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 44'.

Как видно из фиг. 23b, пятый вариант выполнения может быть, по существу, идентичен четвертому варианту выполнения (показанному на фиг. 22b). Пятый вариант выполнения отличается от четвертого варианта выполнения своим концом 343 выступа 318, на котором участок стержня 340, ближний к концу 343, может содержать наклонную часть 345, т.е. скос или фаску. Наклонная часть 345 может проходить вдоль поверхности стержня 340 от конца 343 до точки между концом 343 и пластиной 342. Одинаковые или аналогичные элементы указаны теми же самыми ссылочными обозначениями.

На фиг. 23с профиль полости 314 представлен в виде сплошного тела. Каждая из полостей 314 может быть практически аналогична полостям четвертого варианта выполнения (см. фиг. 22с) и отличается только тем, что может присутствовать лишь одна возвратная часть 331. Кроме того, поверхность, вертикально противоположная возвратной части 331, содержит наклонную поверхность 329, угол наклона которой, по существу, соответствует углу наклона наклонной части 345 выступа 318.

При работе выступы 318 направляются по полости 314 в направлении от отверстия 328 к возвратной части 331. Наклонная часть 345 стержня 340 входит в контакт с наклонной поверхностью 329 полости 314 и смещает выступ 318 вбок в сторону возвратной части 331. Наклонная часть 345 взаимодействует с наклонной поверхностью 329, чтобы переместить выступ 318 в положение, в котором выступ 339 может быть вертикально ниже, т.е. совмещен с соответствующей возвратной частью 331. Выступ 339 может быть расположен так, чтобы в заблокированном положении входить в зацепление с возвратной частью 331. В заблокированном положении контактная поверхность 309 и соответствующая контактная поверхность 307 входят в зацепление друг с другом.

Преимущество такого решения заключается в том, что взаимодействие наклонной части 345 с наклонной поверхностью 329 может облегчать оператору задачу введения в зацепление друг с другом соответствующих соединительных частей бронеплиты мельницы и соединительного средства 316. При использовании контакт наклонной части 345 с наклонной поверхностью 329 создает силы сопротивления, т.е. тактильную обратную связь, которая может восприниматься оператором устройства 12' замены бронеплит мельницы. Восприятие оператором этой тактильной обратной связи может давать ему информацию о положении выступа 339 относительно возвратной части 331, и это может облегчать ему задачу введения соединительных частей в зацепление друг с другом.

На фиг. 24а, 24b и 24с представлено соединение согласно шестому варианту осуществления. Как показано на фиг. 24а, соединительное средство 416 может быть присоединено к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 44'.

Как видно из фиг. 24b, шестой вариант выполнения может быть, по существу, идентичен четвертому варианту выполнения (показанному на фиг. 22b). Шестой вариант выполнения отличается от четвертого варианта тем, что выступы 439 выступов 418 ориентированы, в целом, перпендикулярно установочным частям 44'.

На фиг. 25а, 25b и 25с представлено соединение согласно седьмому варианту осуществления. Как показано на фиг. 25а, соединительное средство 516 может быть присоединено к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 44'.

Как видно из фиг. 25b, основное отличие седьмого варианта выполнения от четвертого варианта выполнения (показанного на фиг. 22b) заключается в том, что расширенная головка 538 седьмого варианта выполнения содержит два выступа 539, смещенные вдоль стержня 540 в сторону пластины 542. Кроме того, стержни 540 выступов 518 могут иметь поперечное сечение, по существу, прямоугольной формы с закругленными углами.

Каждый из двух выступов 539 может быть расположен на противоположных плоских сторонах 541 каждого стержня 540, и данные выступы 539 могут быть выровнены относительно друг друга, т.е. расположены на одинаковых расстояниях от конца 543. Контактные поверхности 509 могут быть расположены на верхних поверхностях каждого выступа 539 и выполнены с возможностью вхождения в зацепление с соответствующей контактной поверхностью 507, сформированной на стенке соответствующей полости 514. Выступы 539 могут быть выполнены заодно со стержнями 540. Стержень 540 и два выступа 539 каждого выступа 518 образуют в целом крестовидную форму, если смотреть в профиль.

Конец 543 выступа 518 может быть выполнен в виде плоской поверхности, расположенной, по существу, перпендикулярно стержню 540.

На фиг. 25с профиль полости 514 представлен в виде сплошного тела. Полость 514 может иметь отверстие 528, форма которого, по существу, соответствует крестовидной форме поперечного сечения стержня 540 и выступа 539. Каждая полость 514 может иметь, по существу, прямоугольную форму с закругленными углами, и содержать дополнительную полость в виде канавки 515. Если смотреть на выступ 518 сбоку, канавка 515 может иметь стеблевидную форму.

Отверстие 528 крестовидной формы может быть выполнено так, чтобы соединительное средство

516 могло входить в полость 514 через верх 532 канавки 515. Выступы 539 выполнены так, что канавка 515 может направлять их с помощью соответствующих внутренних поверхностей. Выступы 539 могут входить в зацепление с возвратной частью 531 канавки 515, чтобы ввести выступы 518 в заблокированное положение относительно бронеплиты мельницы. В заблокированном положении контактные поверхности 509, 507 находятся в зацеплении друг с другом.

На фиг. 26а, 26б и 26с представлено соединение согласно восьмому варианту осуществления. Как показано на фиг. 26а, соединительное средство 616 может быть присоединено к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 44'.

Как видно из фиг. 26с, восьмой вариант выполнения отличается от седьмого варианта выполнения (см. фиг. 25б) в первую очередь тем, что полость 614 содержит две возвратные части 631, каждая из которых расположена зеркально напротив другой. При виде сбоку, т.е. в плоскости, перпендикулярной плоскости изображения при виде сверху, видно, что полость 614 содержит две возвратные части 631, совместно образующие канавку 615 анкерной формы. Преимущество такой конфигурации заключается в том, что выступы 618 могут входить в зацепление с любой из возвратных частей 631. Иными словами, соединительное средство 616 может быть двунаправленным и может быть ориентировано так, чтобы быть совмещенным с любой из возвратных частей 631 полости 614.

На фиг. 27а, 27б и 27с представлено соединение согласно девятому варианту осуществления. Как показано на фиг. 27а, соединительное средство 716 может быть присоединено к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 44'.

Как видно из фиг. 27б, девятый вариант выполнения может быть аналогичен седьмому варианту выполнения (см. фиг. 25б). Девятый вариант выполнения отличается от седьмого варианта выполнения своим концом 743 выступа 718, на котором часть стержней 740, ближайшая к концу 743, может содержать наклонные части 745, т.е. скосы или фаски. Если стержень 740 имеет прямоугольную с закругленными углами форму профиля поперечного сечения, стержень 740 сужается вдоль наклонных частей 745, сходящихся к концу 743. В рассматриваемом варианте осуществления наклонные части сужаются так, что образуют линию, но они могут также образовывать точку или небольшую область относительно размера стержня. Наклонные части 745 также могут быть расположены на противоположных закругленных сторонах стержня 740. В варианте выполнения, показанном на фиг. 27б, наклонная часть 745 доходит до точки, приблизительно находящейся на одном уровне с выступами 739. Преимущество такого варианта выполнения заключается в том, что конец 743 стержня 740 может быть самой узкой частью выступа 718, и это может помогать оператору в выравнивании и введении выступа 718 в относительно большое отверстие 728 полости 714 (показано на фиг. 27с).

На фиг. 27с профиль полости 714 представлен в виде сплошного тела. Каждая из полостей 714 может быть аналогична полостям седьмого варианта (см. фиг. 25б), и отличаться от них может в первую очередь тем, что поверхность, вертикально противоположная возвратной части 731, содержит наклонную поверхность 729, угол наклона которой, по существу, равен углу наклона наклонной части 745 выступа 718.

При работе выступы 718 направляются через полость 714 в направлении от отверстия 728 к возвратной части 731. Наклонная часть 745 стержня 740 может быть выполнена с возможностью вхождения в контакт с наклонной поверхностью 729 полости 714 для смещения выступа 718 вбок к возвратной части 731. Наклонная часть 745 взаимодействует с наклонной поверхностью 729, чтобы переместить выступ 718 в положение, в котором выступы 739 могут быть вертикально ниже, т.е. совмещены с соответствующей возвратной частью 731. Выступы 739 могут быть расположены так, чтобы в заблокированном положении входить в зацепление с возвратной частью 731. На выступах и внутренних стенках полости выполнены соответствующие контактные поверхности 709, 707, образующие возвратные части 731, причем указанные поверхности выполнены с возможностью вхождения в зацепление друг с другом в заблокированном положении.

Преимущество такой конфигурации, как уже было указано выше при рассмотрении пятого варианта осуществления (см. фиг. 23б), заключается в том, что взаимодействие наклонной части 745 с наклонной поверхностью 729 может облегчать оператору задачу введения соответствующих соединительных частей бронеплиты мельницы и соединительного средства 716 в зацепление друг с другом. При использовании контакт наклонной части 745 с наклонной поверхностью 729 генерирует тактильную обратную связь, которая может восприниматься оператором и обеспечивать ему информацию о положении выступа 739 относительно возвратной части 731.

На фиг. 28а, 28б и 28с представлено соединение согласно десятому варианту осуществления. Как показано на фиг. 28а, соединительное средство представляет собой два независимо перемещаемых соединительных средства 816, присоединенных к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 844.

Как видно из фиг. 28б, десятый вариант выполнения отличается от рассмотренных выше вариантов выполнения (см. фиг. 22-27), в первую очередь тем, что соединительные средства 816 не соединены друг с другом пластиной (не показана). Таким образом, соединительные средства 816 могут перемещаться независимо друг от друга, что обеспечивает преимущества, более подробно рассматриваемые далее.

Каждое из двух соединительных средств 816 содержит установочную часть 844 на первом конце, расширенную головку 838 на противоположном втором конце и стержень 840, проходящий между двумя указанными концами. Стержень 840 может иметь форму прямоугольной призмы, а установочная часть 844 и расширенная головка 838 могут быть выполнены в виде единой детали со стержнем 840.

Установочная часть 844 каждого соединительного средства 816 может иметь кольцевидную форму, например, может быть выполнена в форме проушины, причем внутренний диаметр кольцевидной части может быть таким, чтобы обеспечивалась возможность её установки на соответствующий палец, расположенный в устройстве 12' замены бронеплит мельницы.

Расширенная головка 838 содержит два выступа 839, отходящие вбок от противоположных сторон стержня 840. В варианте выполнения, показанном на фиг. 28b, расширенная головка 838 может иметь в целом форму прямоугольной призмы, образуя Т-образный профиль со стержнем 840.

На фиг. 28c профиль полости 814 представлен в виде сплошного тела. Полость 814 при взгляде со стороны верхней части 832 содержит отверстие 828, которое может иметь прямоугольную форму. Полость 814 содержит две продолговатые части, а именно, внешнюю часть 875 и внутреннюю часть 877. Внешняя часть 875 может иметь форму прямоугольной призмы, соответствующую форме поперечного сечения расширенной головки 838. Внутренняя часть 877 увеличена относительно внешней части 875, и в рассматриваемом варианте осуществления имеет цилиндрическую форму. Две возвратные части 831 могут быть расположены зеркально относительно друг друга, т.е. на противоположных сторонах внешней части 875 и на стыке между внешней и внутренней частями 875, 877. Возвратные части 831 ориентированы так, что поперечное сечение полости 814, по плоскости, проходящей через возвратные части 831, имеет крестовидную форму.

При работе выступы 816 направляются через полость 814 в направлении от внешней части 875 к внутренней части 877. Выступы 839 выполнены так, что внешняя часть 875 может направлять их с помощью соответствующих внутренних поверхностей.

При использовании контакт расширенной головки 838 с внешней частью 875 создает силы сопротивления, т.е. тактильную обратную связь, которая может восприниматься оператором устройства 12' замены бронеплит мельницы. Когда расширенная головка входит во внутреннюю часть 877, внутренние поверхности цилиндрической внутренней части не создают сил сопротивления, действующих на соединительные средства 816. Оператор может воспринимать эту тактильную обратную связь, и это может обеспечивать ему информацию о положении выступов 839 относительно возвратной части 831, и это может облегчать ему задачу введения соединительных частей в зацепление друг с другом.

Когда расширенная головка входит во внутреннюю часть 877, соединительное средство 816 можно повернуть в направлении по часовой стрелке или против часовой стрелки) приблизительно на 90° относительно стержня 840, чтобы совместить выступы 839 с соответствующими возвратными частями 831. Выступы 839 могут быть расположены так, чтобы в заблокированном положении входить в зацепление с возвратной частью 831. На выступах и внутренних стенках полости выполнены соответствующие контактные поверхности 809, 807, образующие возвратные части 831, причем указанные поверхности выполнены с возможностью вхождения в зацепление друг с другом в заблокированном положении.

Преимущество такой конфигурации заключается в том, что выступы 818 могут быть введены в зацепление с возвратными частями 831 путем поворачивания выступов на 90° по часовой стрелке или против часовой стрелки. Возможность двунаправленного ввода в зацепление упрощает процесс соединения.

При использовании два соединительных средства 816 вводятся в заблокированное положение в полостях 814, а затем устанавливаются на пальцы 879 устройства 12' замены бронеплит мельницы на соответствующих установочных частях 844. В зависимости от задач оператора, соединительные средства 816 могут быть перемещены относительно пальцев 879 или зафиксированы относительно пальцев 879.

На фиг. 29-31 показана бронеплита мельницы согласно дополнительному альтернативному варианту осуществления, содержащая заглушку 901, предназначенную для закупоривания соединительного компонента в форме полости 914. Полость 914 может быть доступной для соединения с соединительным средством после изнашивания поверхности 920 износа. Заглушка может быть выполнена с возможностью её изнашивания вместе с бронеплитой, и выполнена так, чтобы отсоединяться после изнашивания бронеплиты, или же заглушка может быть выполнена с возможностью удаления её оператором для обеспечения доступа к полости 914 при удалении изношенной бронеплиты. Может быть использована заглушка в любом подходящем варианте осуществления.

Как показано на фиг. 29-30, заглушка 901 расположена внутри полости 914 с целью предотвращения накопления мелких частиц в полости 914 в процессе работы. В число скапливающихся мелких частиц могут входить (но ими не ограничивается) частицы обрабатываемой минеральной руды, химические продукты, а также частицы угля.

Заглушка 901 может быть выполнена из затвердевающего материала, заливаемого в полость 914 бронеплиты 10' мельницы. Выбор этого материала может производиться в соответствии с его изнашиваемостью по мере изнашивания поверхности износа бронеплиты мельницы. В качестве затвердевающих материалов для формирования заглушки 901 могут использоваться резина, отверждаемая смола, Sikaflex™, Expandafoam™, а также дробимые пены или уретаны.

Как показано на фиг. 29b, заглушка 901 может быть выполнена в виде определенного объема материала, расположенного рядом с поверхностью 920 износа бронеплиты 10' мельницы. В таком случае, часть полости 914 оказывается занятой заглушкой 901. Иными словами, полость 914 оказывается видимой и доступной только после изнашивания бронеплиты на глубину больше высоты заглушки 901 во время работы мельницы. Как показано на фиг. 30b, по мере изнашивания поверхности 920 износа происходит также соответствующий износ заглушки 901. Преимущество такой конфигурации заключается в том, что она может обеспечивать практическую индикацию степени износа, уведомляющую операторов о необходимости замены бронеплиты мельницы.

Если заглушка 901 еще не изношена до точки, когда заглушка 901 сама выходит из полости 914, её можно извлечь вручную. Любая оставшаяся часть заглушки 901 может быть удалена из полости 914 оператором, получающим доступ к поверхности 920 износа изнутри мельницы. Альтернативно, использование дробимых пен или уретанов для формирования заглушки 901 может обеспечивать возможность ввода выступов соединительного средства в соответствующие полости 914 бронеплиты с целью разрушения заглушки 901. После удаления заглушки 901 из полости 914 в неё может быть введен соответствующий выступ с целью формирования соединения с бронеплитой мельницы. Как альтернативный вариант, может быть использована заглушка, самостоятельно отсоединяющаяся при износе бронеплиты.

Как показано на фиг. 31-32, заглушка 1001 может быть выполнена в виде предварительно сформированной заглушки. Заглушка 1001 может иметь форму, позволяющую вставлять её в полость 1014 бронеплиты 10' мельницы и образовывать герметичную область сопряжения с внутренними поверхностями полости 1014 с целью предотвращения попадания в неё мелких частиц.

Как показано в варианте выполнения, представленном на фиг. 31b, заглушка 1001 может содержать ряд ребер 1090, расположенных на расстоянии одно от другого вдоль центрального стержня 1092. Каждое из ребер может образовывать уплотнение относительно прилегающей внутренней поверхности полости 1014. Наличие нескольких ребер обеспечивает сохранение уплотнения относительно внутренней поверхности полости 1014 по мере изнашивания заглушки 1001. На фиг. 32b показана уже изношенная поверхность износа, причем заглушка 1001 также изношена в такой же степени. Преимущество такой конфигурации с ребрами заключается в том, что она может обеспечивать практическую индикацию степени износа, уведомляющую операторов о необходимости замены бронеплиты 10' мельницы.

Альтернативно, заглушка 1001 может использоваться в сочетании с затвердевающим материалом для заполнения части полости 1014. Преимущество такого использования обоих материалов заключается в улучшении удержания заглушки 1001 в полости 1014 при работе мельницы.

Кроме того, как показано на фиг. 33-34, заглушка 2001 может состоять из двух элементов. Преимущество использования двух элементов для заглушки 2001 заключается в том, что это может облегчать удаление заглушки 2001, когда она еще не полностью изношена, до того, как возникнет необходимость удаления бронеплиты 10' мельницы. Согласно одному варианту осуществления указанные два элемента могут быть выполнены из затвердевающих материалов. Согласно другому варианту осуществления указанные два элемента могут быть предварительно сформированы. Согласно еще одному варианту осуществления указанные два элемента могут быть выполнены из разных материалов. Предпочтительно, один из двух элементов может быть выполнен из мягкого материала с целью облегчения удаления заглушки. В качестве материала для второго элемента может быть использован более прочный, т.е. более износостойкий материал.

Соединение согласно одиннадцатому варианту осуществления показано на фиг. 35-37. Для одинаковых или аналогичных элементов используются те же самые ссылочные обозначения. Основное различие между соединением согласно первому варианту осуществления (см. фиг. 1-11) и соединением согласно одиннадцатому варианту осуществления, показанным на фиг. 35-37, заключается в наличии приводного узла 3094 для выступов и двух опорных выступов 3098 на каждом соединительном средстве. Кроме того, приводной узел 3094 для выступов согласно дополнительному альтернативному варианту осуществления раскрывает расположенный на соединительном средстве выступ альтернативной формы, соответствующей форме соответствующих полостей в бронеплите 10' мельницы. Далее приведено описание соединения согласно одиннадцатому варианту осуществления.

Соединение согласно одиннадцатому варианту осуществления представлено на фиг. 35a. Соединительное средство 3016 может быть присоединено к устройству 12' замены бронеплит мельницы с помощью установочных частей 44'. Приводной узел 3094 для выступов может быть прикреплен к пластине 3042 и включает в себя приводной механизм 3096, опорный узел 3097 и установленный на нем приводной выступ 3018. Два опорных выступа 3098 являются подвижными и могут быть прикреплены к пластине 3042. Опорные выступы 3098 могут быть расположены между приводным узлом 3094 для выступов и опорой 50' для уравнивания бронеплиты 10' мельницы во время соединения.

Приводной механизм 3096 приводного узла 3094 для выступов выполнен с возможностью поворачивания приводного выступа 3018 для введения его в зацепление с соответствующей полостью 3014 в бронеплите 10' мельницы. Приводной механизм 3096 может представлять собой силовую приводной механизм, такой как электромотор, который может приводиться в действие с целью поворачивания приводного узла 3094 для выступов в направлении по часовой стрелке или против часовой стрелки.

Соединительное средство 3016 содержит приводную часть 3044 на первом конце, расширенную головку 3038 на противоположном втором конце и стержень 3040, проходящий между двумя указанными концами. Стержень 3040 может иметь цилиндрическую форму и может быть выполнен в виде единой детали как с приводной частью 3044, так и с расширенной головкой 3038. Приводная часть 3044 может быть выполнена с возможностью вхождения в зацепление и вращения в приводном механизме 3096.

Расширенная головка 3038 содержит два выступа 3039, отходящие вбок от двух противоположных сторон стержня 3040. В варианте выполнения, показанном на фиг. 35а, расширенная головка 3038 может образовывать Т-образную форму со стержнем 3040.

Полость 3014 содержит отверстие, которое может иметь форму, соответствующую форме расширенной головки 3038. Как показано на фиг. 37, полость 3014 содержит две продолговатые части, внешнюю часть 3075 и внутреннюю часть 3077. Внешняя часть 3075 может иметь вытянутую форму, соответствующую глазообразному профилю расширенной головки 3038. Внутренняя часть 3077 может иметь цилиндрическую форму. Диаметр цилиндрической внутренней части 3077 может быть равен размеру самой широкой части глазообразного профиля внешней части 3075. Таким образом, сопряжение внутренней и внешней частей 3077, 3075 в бронеплите 10' образует две возвратные части 3031. Две возвратные части 3031 имеют форму, обеспечивающую возможность вхождения в зацепление с выступами 3039 расширенной головки 3038. На выступах 3039 сформированы контактные поверхности 3009, 3007, и имеется запечник, образующий возвратные части 3031, причем указанные контактные поверхности и запечник в заблокированном положении входят в зацепление друг с другом.

Как показано на фиг. 35b, каждое соединительное средство может содержать два опорных выступа 3098, предназначенных для прижатия инструмента для снятия бронеплиты к бронеплите во время операции соединения и удаления бронеплиты. Опорные выступы 3098 прикреплены к пластине 3042 и отходят от неё вниз. Опорные выступы 3098 могут содержать регулирующую установочную часть 3100 на первом конце, опорную часть 3102 на противоположном втором конце и опорный стержень 3104, проходящий между двумя вышеуказанными концами. Опорный стержень 3104 может иметь цилиндрическую форму и может быть выполнен в виде единой детали с опорной частью 3102.

Опорная часть 3102 опорных выступов 3098 содержит два опорных выступа 3106, отходящих вбок от двух противоположных сторон опорного стержня 3104. В варианте выполнения, показанном на фиг. 35а и 35b, опорная часть 3102 может иметь в целом форму прямоугольной призмы, образуя Т-образный профиль с опорным стержнем 3104.

Регулируемая установочная часть 3100 может содержать множество зазубрин 3108, расположенных на расстоянии друг от друга в направлении по длине стержня 3104. Эти зазубрины могут иметь форму выступов или углублений на поверхности стержня 3104. Зазубрины 3108 могут в определенных положениях избирательно входить в зацепление с соответствующей опорной установочной частью (не показана), расположенной на пластине 3042. Опорная установочная часть может содержать соответствующие зазубрины для вхождения в зацепление с зазубринами 3108 опорных выступов 3098. Опорные выступы 3098 могут быть выполнены так, чтобы выборочно выдвигаться из пластины 3042 или втягиваться в неё. Кроме того, опорные выступы 3098 могут выдвигаться или втягиваться независимо друг от друга, так что один опорный выступ может выдвигаться на большее расстояние, чем другой. Преимущество такой конфигурации заключается в том, что независимое выдвигание опорных выступов 3098 позволяет вводить в зацепление каждый из выступов с по-разному профилированными поверхностями бронеплиты 10'.

В некоторых вариантах осуществления выдвигание или втягивание опорных выступов 3098 может производиться вручную. В других вариантах осуществления может использоваться приведение в действие с помощью электроники либо для дистанционного управления положением опорных выступов, либо для автоматического регулирования их положения без участия оператора.

Во время работы соединительное средство 3016 размещают над полостью 3014. При этом два опорных выступа 3098 могут быть введены в контакт с поверхностью бронеплиты 10' мельницы. Приводной выступ 3018 может быть совмещен с полостью 3014 и направлен через нее в направлении от внешней части 3075 к внутренней части 3077. Выступы 3039 выполнены так, что внешняя часть 3075 может направлять их с помощью соответствующих внутренних поверхностей. При использовании приводного механизма 3096 может быть оснащен электронными датчиками, предназначенным для обнаружения контакта расширенной головки 3038 с внешней частью 3075. Эти электронные датчики могут дистанционно передавать информацию по положению расширенной головки 3038 относительно внешней и внутренней частей 3075, 3077. Когда расширенная головка будет введена во внутреннюю часть 3077, приводной выступ 3018 с помощью приводного механизма 3096 можно повернуть относительно соединительного средства 3016. Приводной выступ 3018 можно повернуть на 90°, чтобы совместить выступы 3039 с соответствующими возвратными частями 3031. Выступы 3039 могут быть расположены так, чтобы в заблокированном положении входить в зацепление с возвратной частью 3031.

На фиг. 38 пояснен способ замены описанной выше бронеплиты 10' на мельнице 1 согласно еще одному возможному варианту осуществления. На устройстве 12' замены бронеплит мельницы может быть установлено с возможностью отсоединения соединительное средство согласно различным вариантам выполнения (показанным на фиг. 22-28 и 35-37). Основное различие между способом замены бронепли-

ты 10 (см. фиг. 6-7) согласно первому варианту осуществления и согласно другому возможному варианту заключается в том, что оператору 5 не нужно использовать инструмент 52 для снятия бронеплиты для прохождения сквозь отверстие в стенке мельницы 1 и выталкивать бронеплиту 10'.

При использовании соединительного средства согласно дополнительным вариантам осуществления может потребоваться, чтобы оператор 5 освободил фиксирующее средство 26, как описано выше, что позволяет устройству 12' замены бронеплит мельницы удалять бронеплиты 10' с мельницы 1. Устройство 12' замены бронеплит мельницы поднимает каждую бронеплиту 10' и помещает ее на конвейер 60.

Любые особенности или функции, раскрываемые в любом варианте осуществления, могут быть использованы и в других вариантах осуществления. Существует также множество вариантов, входящих в область изобретения, не рассматриваемых непосредственно в описании.

В формуле изобретения, равно как и в вышеприведенном описании изобретения, за исключением случаев, когда контекст требует иного из-за используемого языка или подразумеваемого значения, понятие "содержит" или его варианты, такие как "включает в себя" или "содержащий", используется в инклюзивном смысле, т.е. для указания на наличие указанных признаков, но не исключает наличия или возможности добавления дополнительных признаков в различных вариантах осуществления изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Бронеплита (10) для мельницы (1), содержащая поверхность (20) износа и противоположную внутреннюю поверхность (22), фиксирующее средство (26), используемое для установки бронеплиты (10) на внутренней поверхности (24) мельницы (1), причем при использовании бронеплиты (10) приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности (24) мельницы через фиксирующее средство (26) так, чтобы внутренняя поверхность (22) бронеплиты была обращена к внутренней поверхности (24) мельницы, причем бронеплита (10) дополнительно содержит соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014), образующий часть соединения бронеплиты (10) с соединительным средством (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016) при использовании для поднятия бронеплиты (10), причем соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) доступен для соединительного средства (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016) через внутреннюю поверхность (22) бронеплиты и отделен от фиксирующего средства (26).

2. Бронеплита (10) по п.1, в которой соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) представляет собой по меньшей мере одну полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014), выполненную в указанной бронеплите и открытую к внутренней поверхности (22) бронеплиты.

3. Бронеплита (10) по п.2, в которой указанная по меньшей мере одна полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) имеет форму, обеспечивающую возможность захвата ответного выступа (18, 218, 318, 418, 518, 618, 718, 818, 918, 3018), расположенного на соединительном средстве.

4. Бронеплита по п.1, в которой соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) расположен на расстоянии от центра тяжести бронеплиты (10) так, что при подъеме бронеплиты (10) посредством соединительного компонента (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) бронеплита (10) под действием силы тяжести смещается в положение, в котором происходит блокировка соединения.

5. Бронеплита (10) для мельницы (1), содержащая поверхность (20) износа и противоположную внутреннюю поверхность (22), фиксирующее средство (26), используемое для установки бронеплиты (10) на внутренней поверхности (24) мельницы (1), причем при использовании бронеплиты (10) приспособлена для установки с возможностью отсоединения на внутренней поверхности (24) мельницы через фиксирующее средство (26) так, чтобы внутренняя поверхность (22) бронеплиты была обращена к внутренней поверхности (24) мельницы, причем бронеплита (10) дополнительно содержит соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014), образующий часть соединения бронеплиты (10) с соединительным средством (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016) при использовании для поднятия бронеплиты (10), причем соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) представляет собой по меньшей мере одну полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014), выполненную в бронеплите (10) и доступную для соединительного средства (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016), и отделен от фиксирующего средства (26).

6. Бронеплита (10) по п.5, в которой указанная по меньшей мере одна полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) доступна через поверхность (20) износа.

7. Бронеплита (10) по п.5, в которой указанная по меньшей мере одна полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) открыта к поверхности (20) износа.

8. Бронеплита (10) по п.5, в которой указанная по меньшей мере одна полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) проходит между поверхностью (20) износа и внутренней поверхностью (22) бронеплиты.

9. Бронеплита (10) по п.5, в которой указанная по меньшей мере одна полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) имеет форму, обеспечивающую возможность захвата ответного выступа,

расположенного на соединительном средстве (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016).

10. Бронеплита (10) по п.5, в которой соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) расположен на расстоянии от центра тяжести бронеплиты (10) так, что при подъеме бронеплиты (10) посредством соединительного компонента (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) бронеплита (10) под действием силы тяжести смещается в положение, в котором происходит блокировка соединения.

11. Бронеплита (10) по п.5, в которой фиксирующее средство (26) содержит по меньшей мере одно сквозное отверстие для приема механических фиксирующих элементов для прикрепления бронеплиты (10) к внутренней поверхности (24) мельницы (1).

12. Бронеплита (10) по п.5, дополнительно содержащая одну или более заглушек (901, 1001, 2001), приспособленных для предотвращения накопления мелкодисперсных частиц в соединительном компоненте (914, 1014, 2014).

13. Бронеплита (10) по п.12, в которой соединительный компонент (914, 1014, 2014) выполнен в форме по меньшей мере одной полости, и одна или более заглушек (901, 1001, 2001) расположены в указанной по меньшей мере одной полости (914, 1014, 2014).

14. Бронеплита (10) по п.13, в которой одна или более заглушек (901, 1001, 2001) выполнены с возможностью обеспечения доступа к по меньшей мере одной полости (914, 1014, 2014) при изнашивании поверхности (20) износа.

15. Способ снятия бронеплиты (10) по любому из пп.1-14 с мельницы (1), включающий в себя этапы, на которых: снимают бронеплиту (10) с внутренней поверхности (24) мельницы (1); и соединяют соединительное средство (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016), использованное для поднятия бронеплиты (10), с по меньшей мере одной полостью (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014), образованной в бронеплите (10), через поверхность (20) износа или внутреннюю поверхность (22) бронеплиты, причем указанная по меньшей мере одна полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) отделена от фиксирующего средства (26).

16. Способ по п.15, в котором указанная по меньшей мере одна полость (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) открыта к поверхности (20) износа бронеплиты.

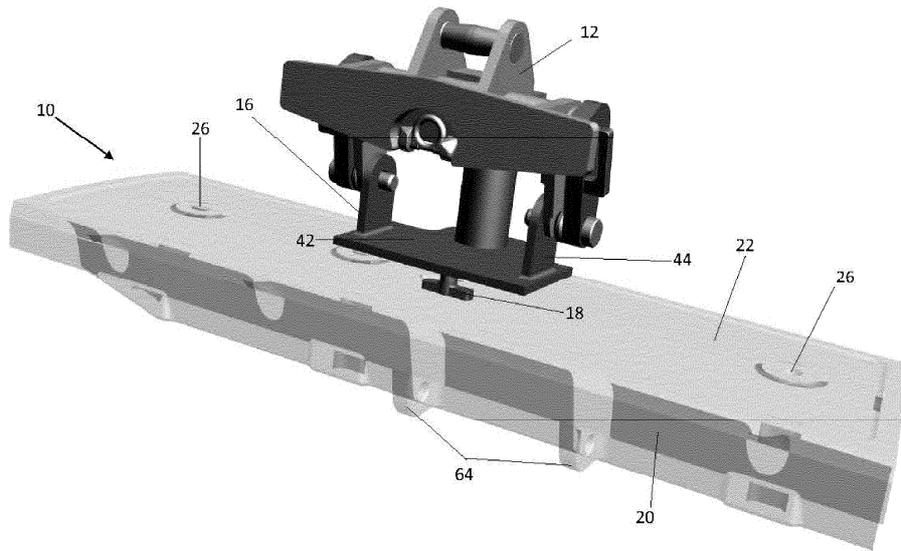
17. Способ по п.16, в котором соединительное средство (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016) содержит по меньшей мере один выступ (18, 218, 318, 418, 518, 618, 718, 818, 918, 3018), имеющий форму, соответствующую форме указанной по меньшей мере одной полости (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014), причем способ дополнительно включает в себя этап, на котором захватывают выступ (18, 218, 318, 418, 518, 618, 718, 818, 918, 3018) в указанной по меньшей мере одной полости (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) при соединении соединительного средства (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016) с бронеплитой (10).

18. Способ по п.15, в котором соединительный компонент (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014) расположен на расстоянии от центра тяжести бронеплиты (10), причем способ дополнительно включает в себя этап, на котором поднимают бронеплиту (10) посредством соединительного компонента (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014), причем бронеплита (10) под действием силы тяжести смещается в положение, в котором происходит блокировка соединения.

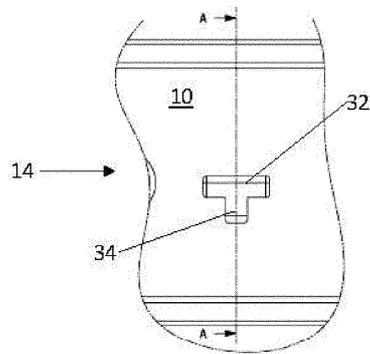
19. Способ по п.15, в котором снятие бронеплиты (10) с внутренней поверхности (24) мельницы (1) осуществляют после соединения соединительного средства (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016) для подъема бронеплиты (10) с указанной по меньшей мере одной полостью (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014).

20. Способ по п.19, дополнительно включающий в себя этап, на котором удаляют фиксирующее средство (26) для обеспечения снятия и подъема бронеплиты (10) с внутренней поверхности (24) мельницы (1) посредством присоединенного соединительного средства (16, 216, 316, 516, 616, 716, 816, 3016) в указанной по меньшей мере одной полости (14, 214, 314, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 3014).

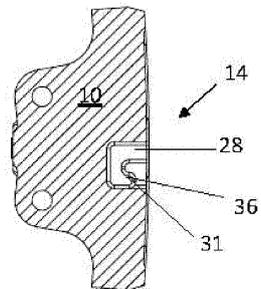
044008



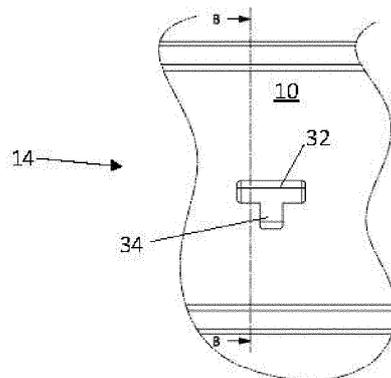
Фиг. 1



Фиг. 2а

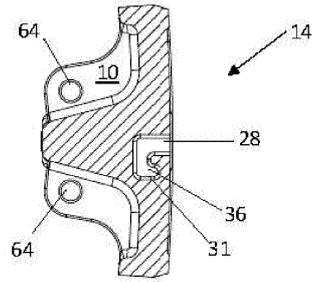


РАЗРЕЗ А-А
Фиг. 2б



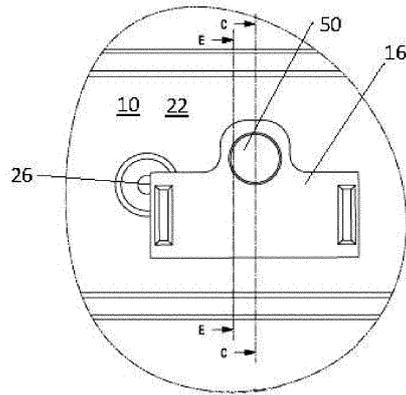
Фиг. 3а

044008

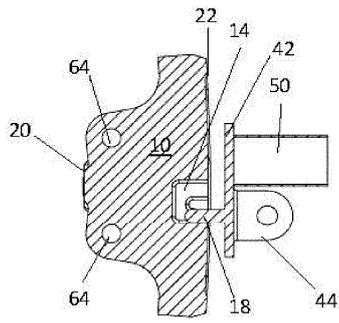


РАЗРЕЗ В-В

Фиг. 3b

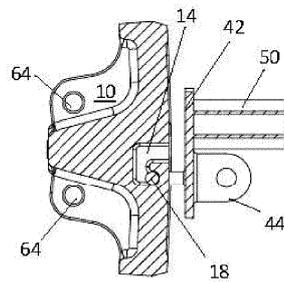


Фиг. 4a



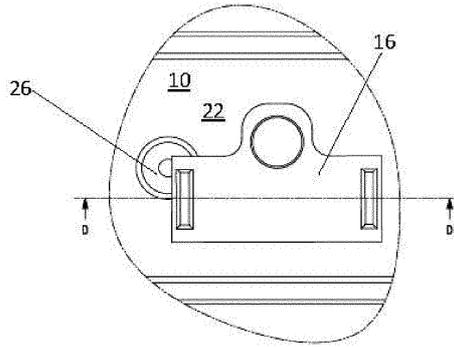
РАЗРЕЗ С-С

Фиг. 4b

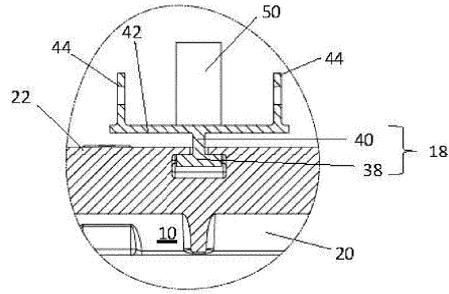


РАЗРЕЗ Е-Е

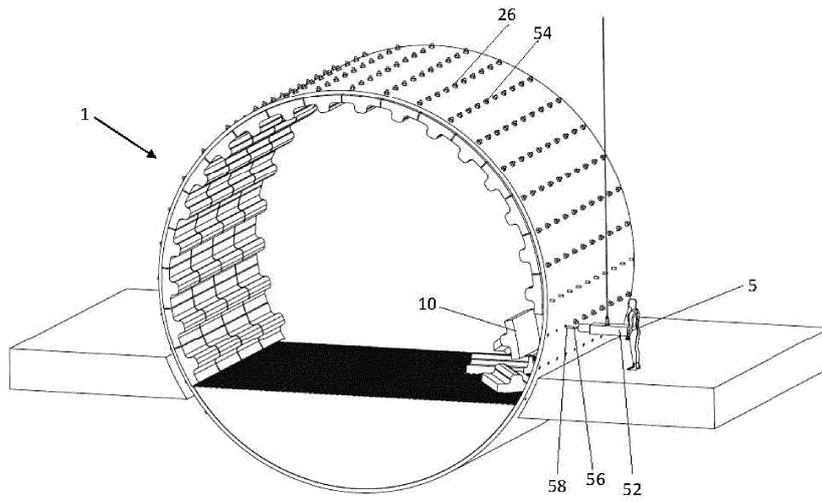
Фиг. 4c



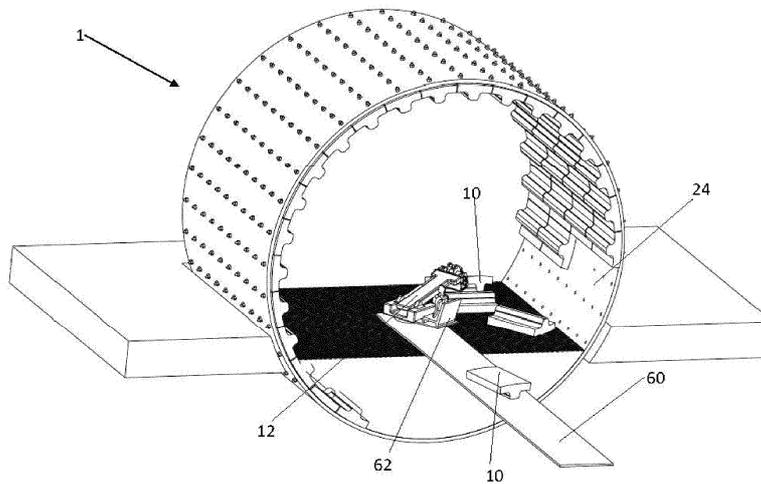
Фиг. 5а



РАЗРЕЗ D-D
Фиг. 5b

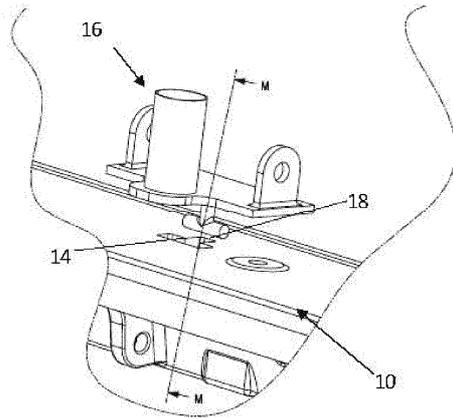


Фиг. 6

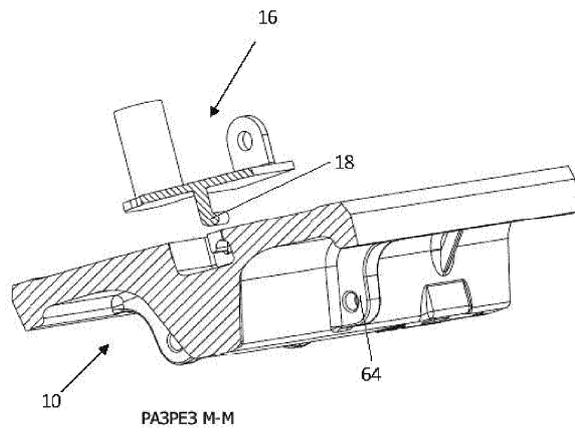


Фиг. 7

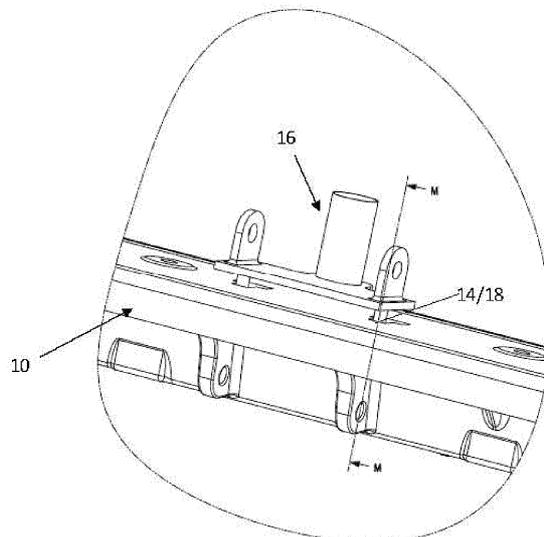
044008



Фиг. 8а

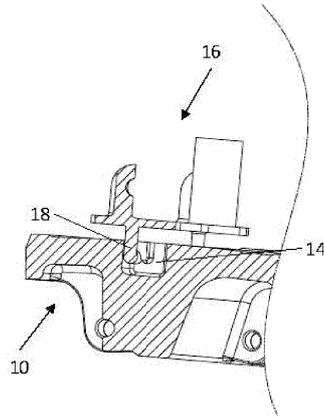


Фиг. 8б

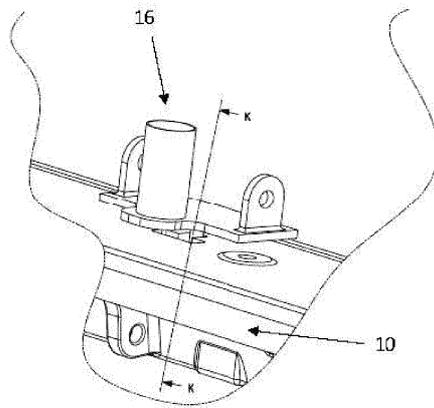


Фиг. 9а

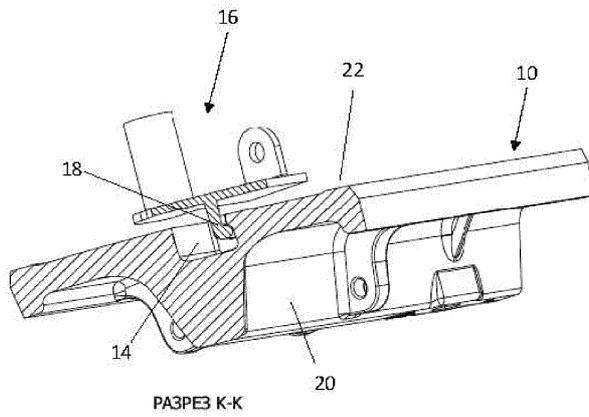
044008



РАЗРЕЗ М-М
Фиг. 9b

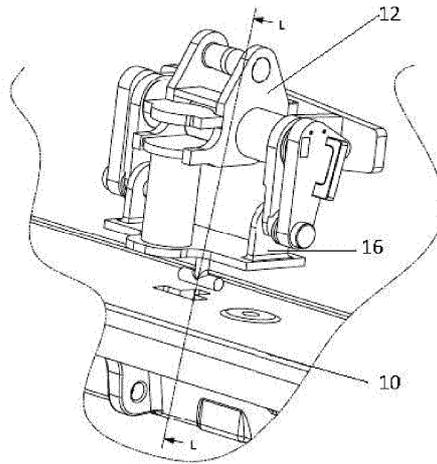


Фиг. 10a

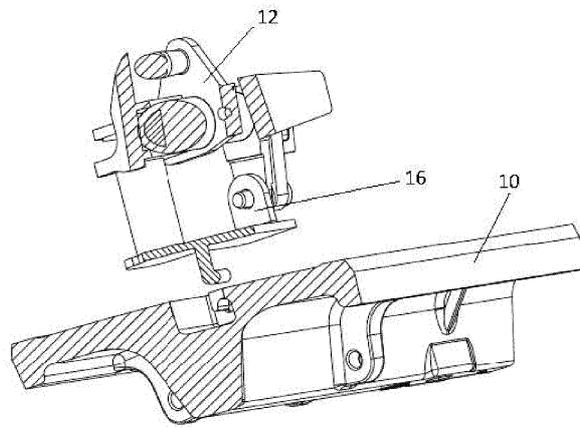


РАЗРЕЗ К-К
Фиг. 10b

044008

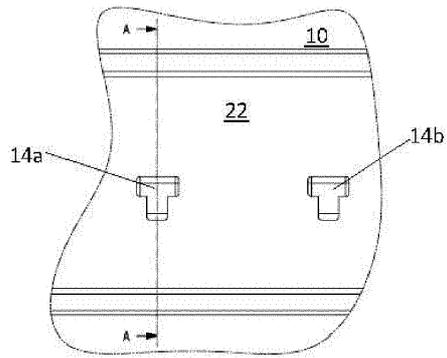


Фиг. 11а

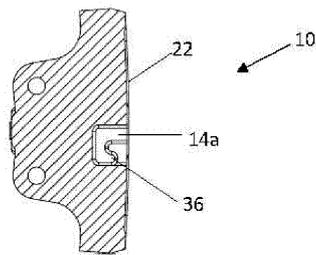


РАЗРЕЗ L-L

Фиг. 11б



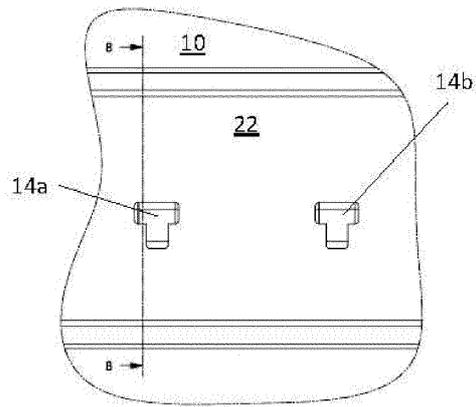
Фиг. 12а



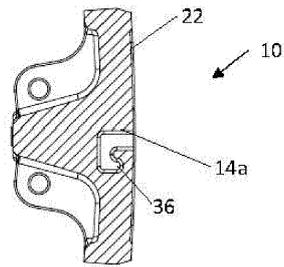
РАЗРЕЗ А-А

Фиг. 12б

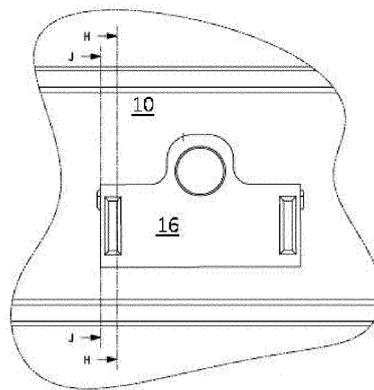
044008



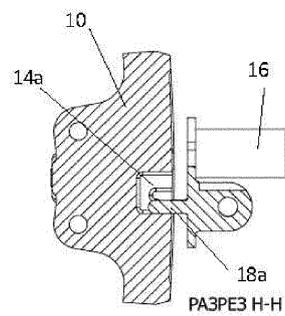
Фиг. 13а



РАЗРЕЗ В-В
Фиг. 13б

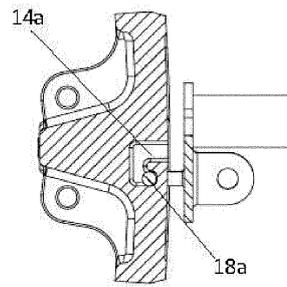


Фиг. 14а

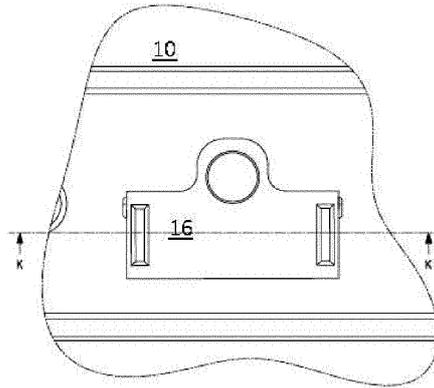


РАЗРЕЗ Н-Н
Фиг. 14б

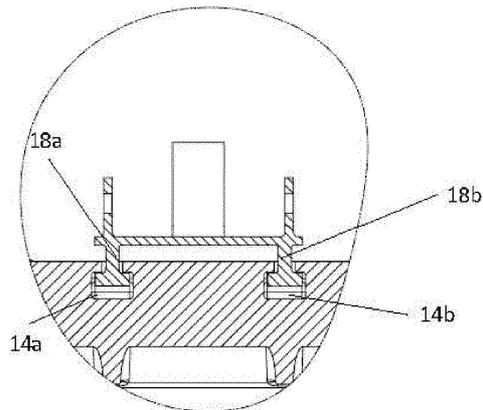
044008



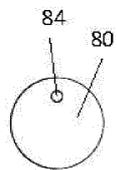
РАЗРЕЗ J-J
Фиг. 14с



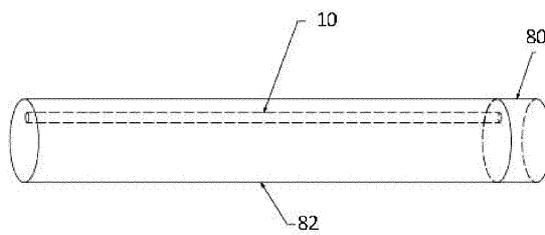
Фиг. 15а



РАЗРЕЗ K-K
Фиг. 15б

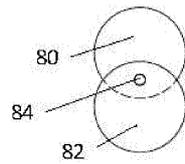


Фиг. 16а

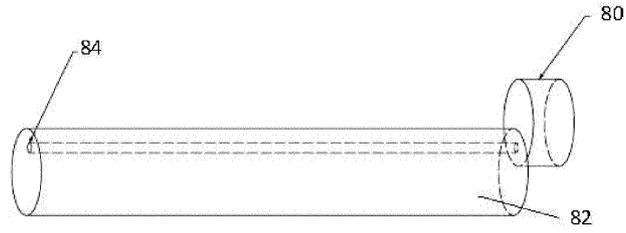


Фиг. 16б

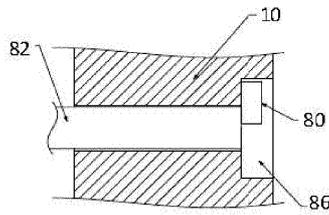
044008



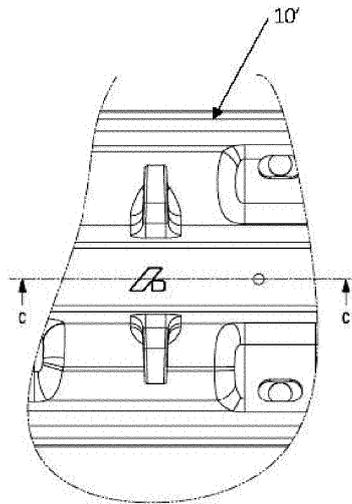
Фиг. 17а



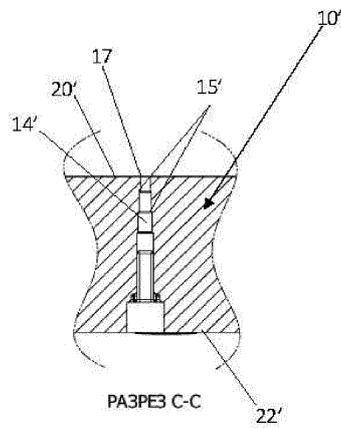
Фиг. 17б



Фиг. 17с

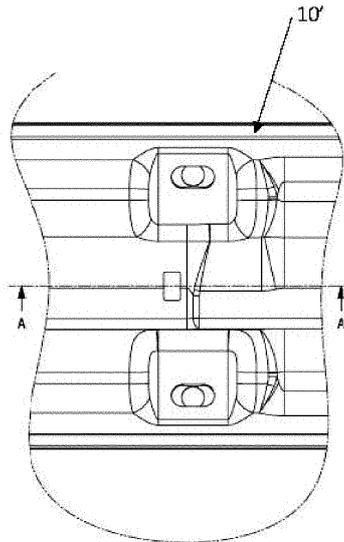


Фиг. 18а

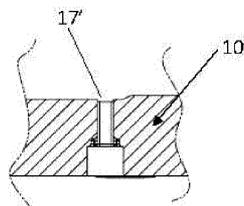


Фиг. 18б

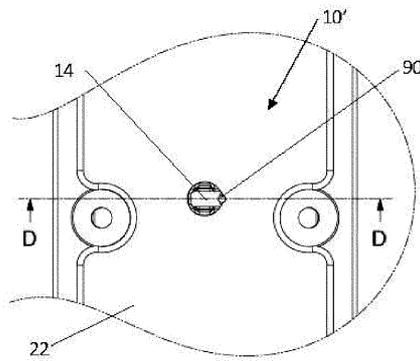
044008



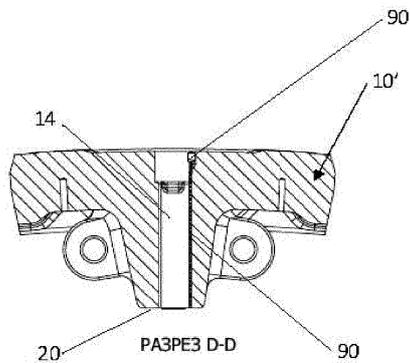
Фиг. 19а



РАЗРЕЗ А-А
Фиг. 19б

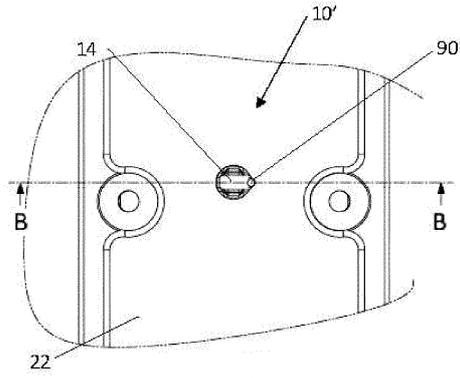


Фиг. 20а

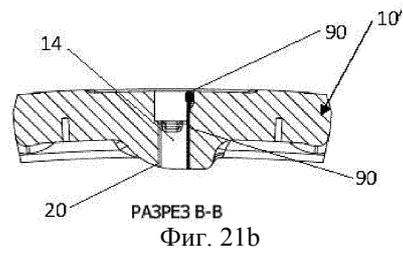


РАЗРЕЗ D-D
Фиг. 20б

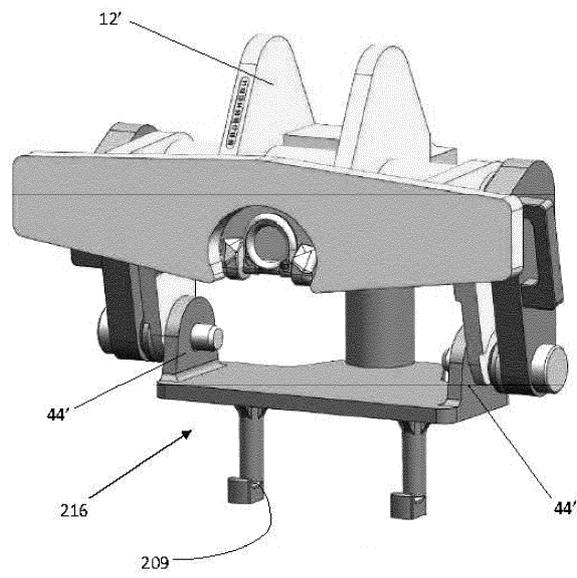
044008



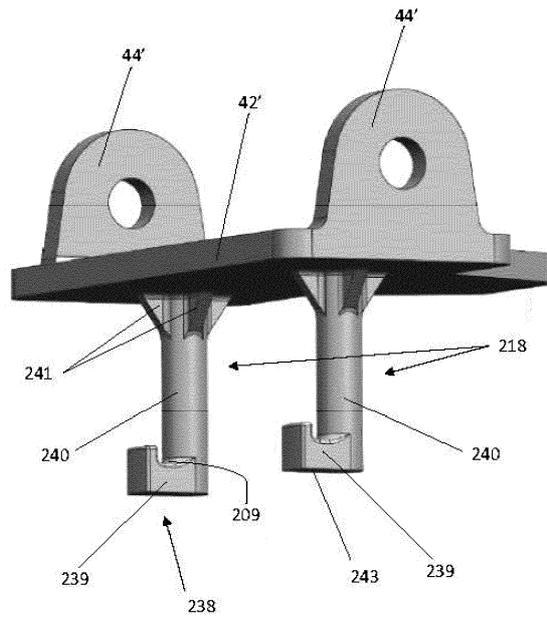
Фиг. 21а



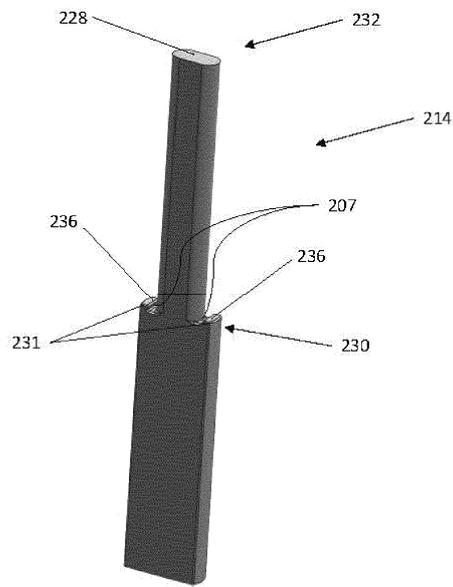
Фиг. 21б



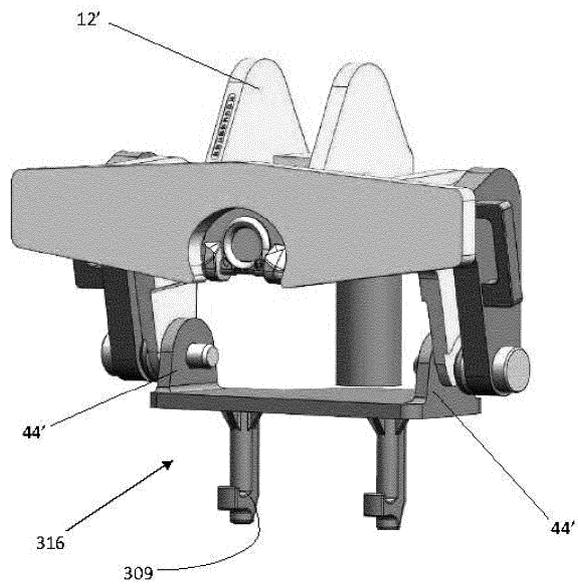
Фиг. 22а



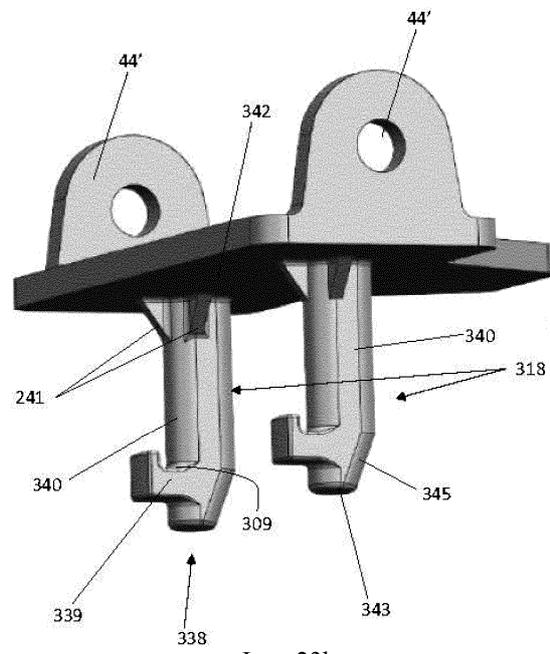
Фиг. 22b



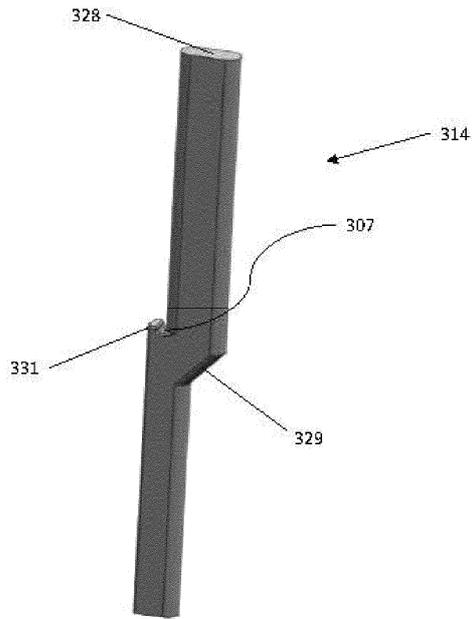
Фиг. 22c



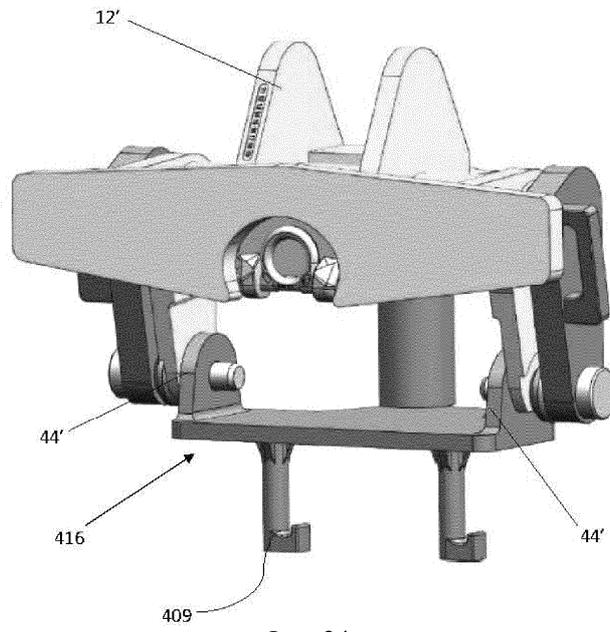
Фиг. 23а



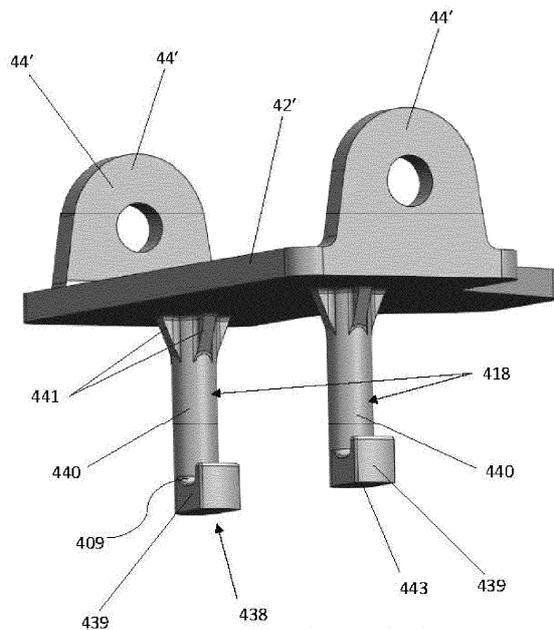
Фиг. 23б



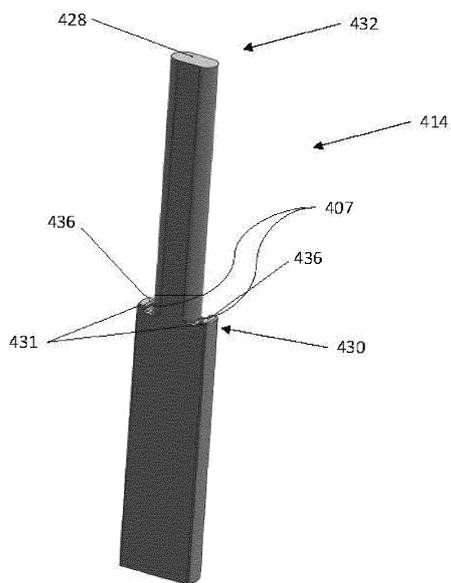
Фиг. 23с



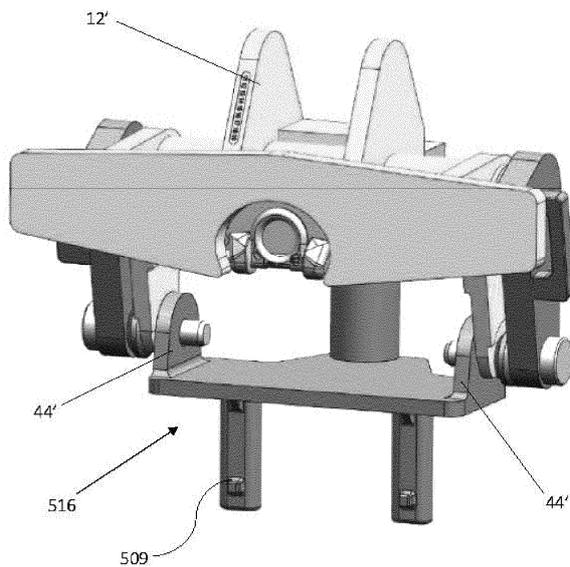
Фиг. 24а



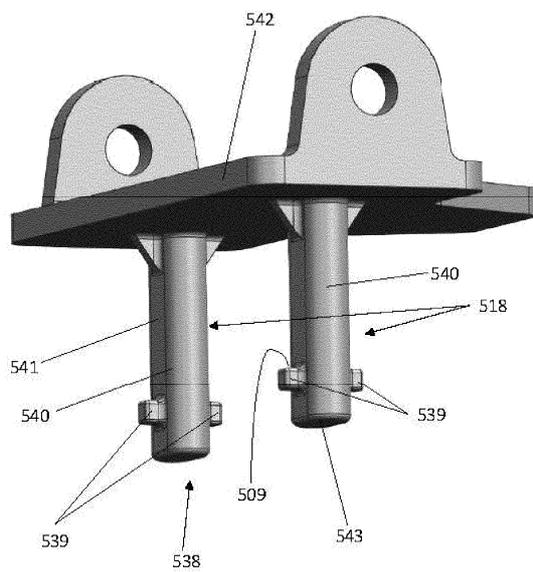
Фиг. 24б



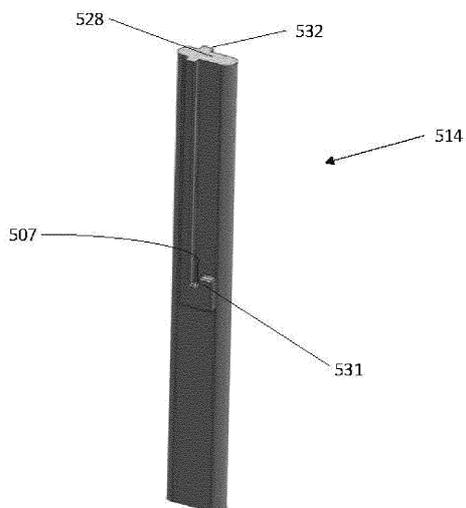
Фиг. 24с



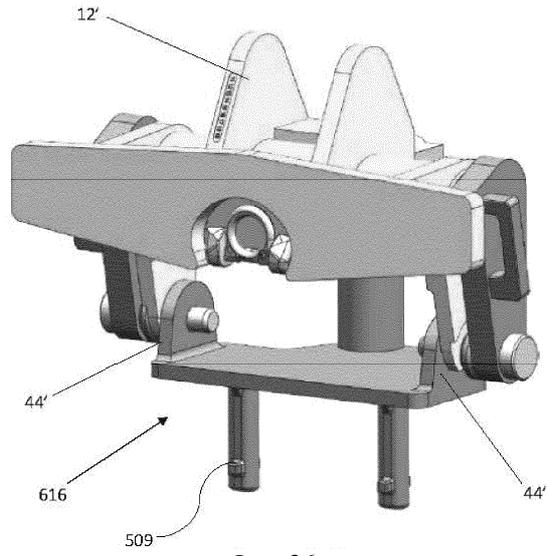
Фиг. 25а



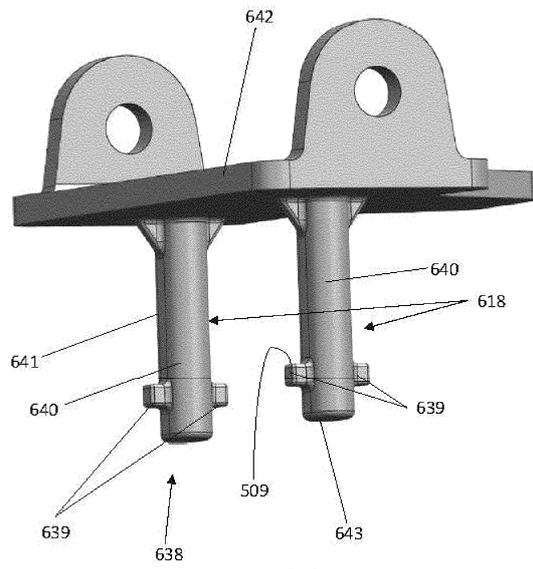
Фиг. 25б



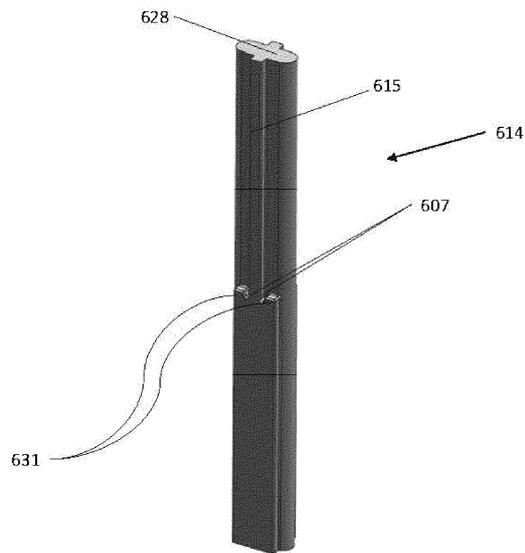
Фиг. 25с



Фиг. 26а

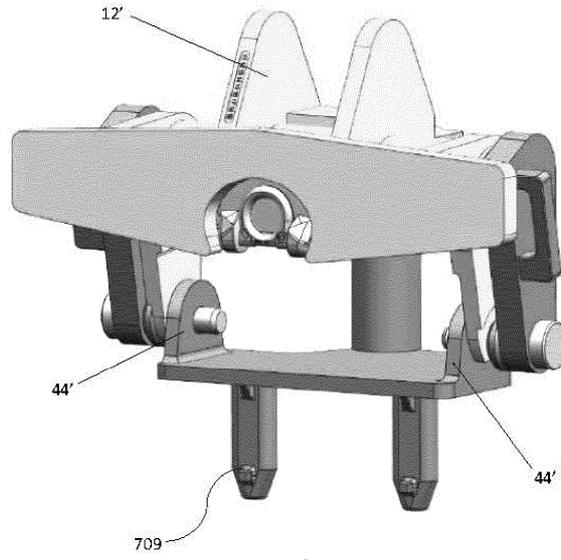


Фиг. 26б

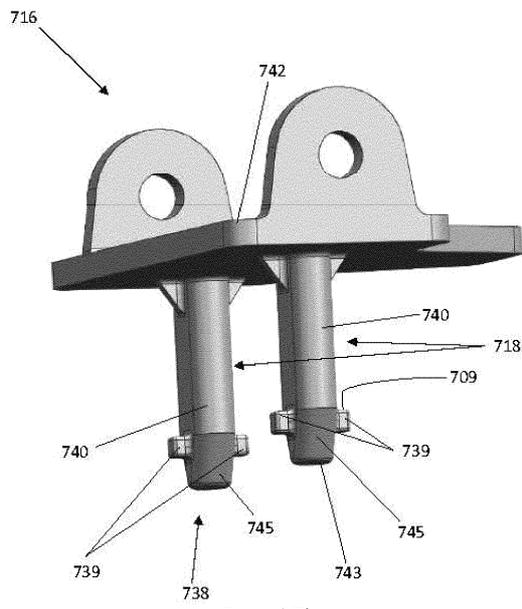


Фиг. 26с

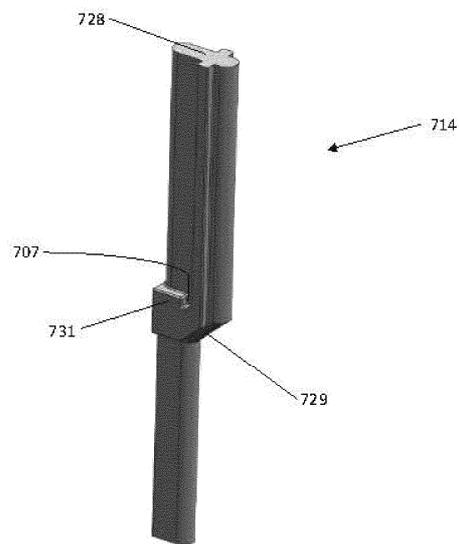
044008



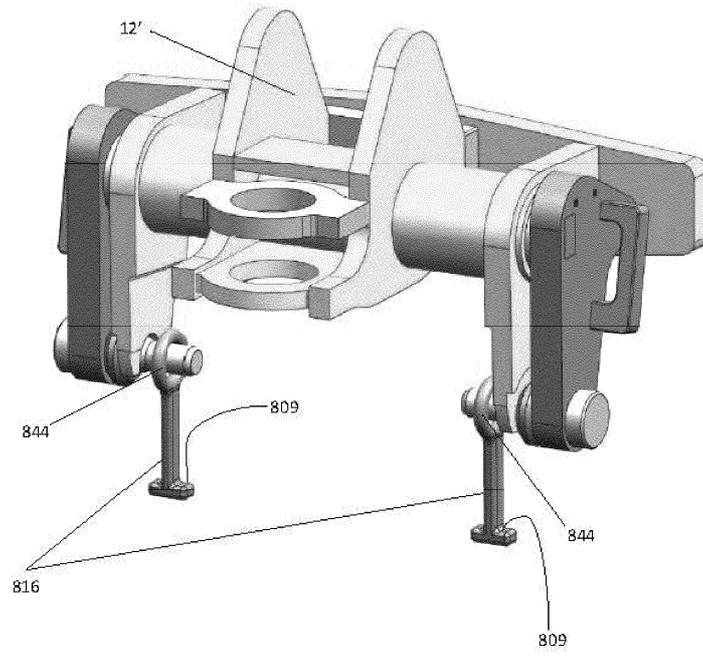
Фиг. 27а



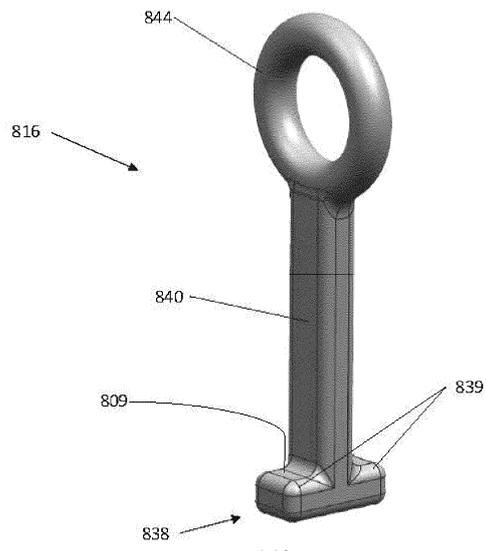
Фиг. 27б



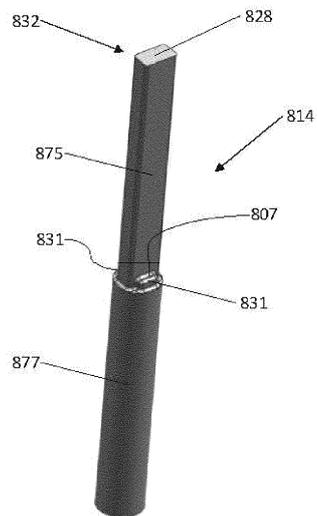
Фиг. 27с



Фиг. 28а

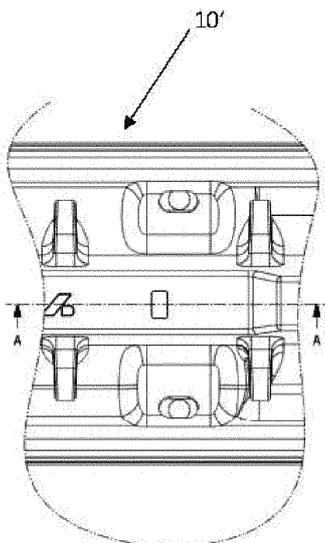


Фиг. 28б

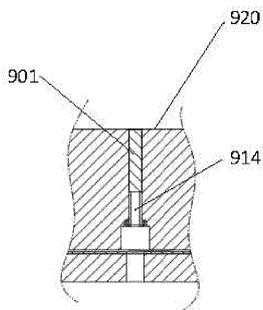


Фиг. 28с

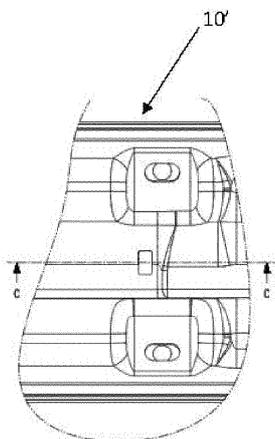
044008



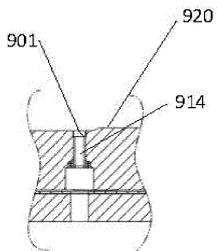
Фиг. 29а



РАЗРЕЗ А-А
Фиг. 29б

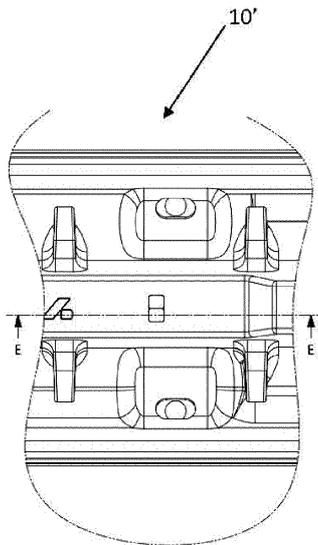


Фиг. 30а

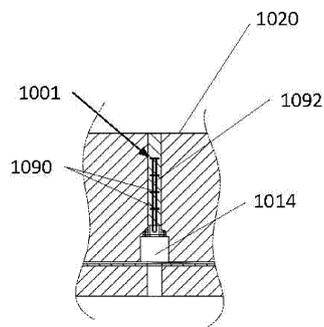


РАЗРЕЗ С-С
Фиг. 30б

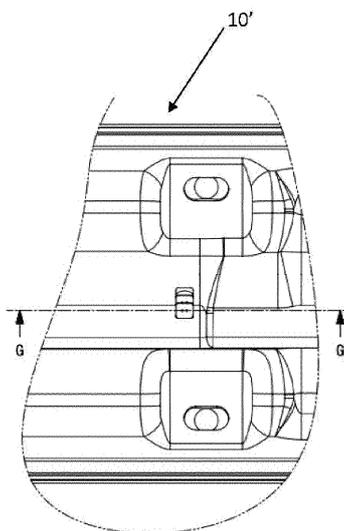
044008



Фиг. 31а

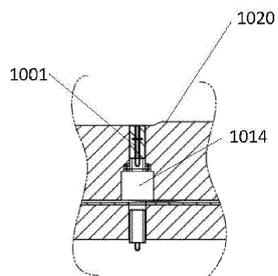


Фиг. 31б

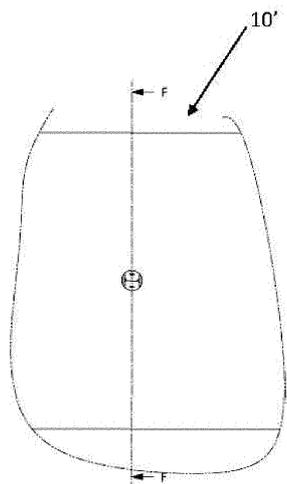


Фиг. 32а

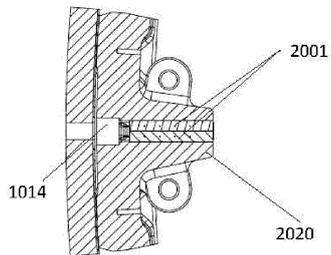
044008



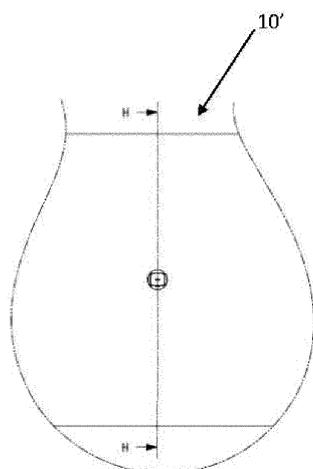
РАЗРЕЗ G-G
Фиг. 32б



Фиг. 33а

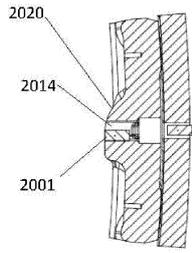


РАЗРЕЗ F-F
Фиг. 33б



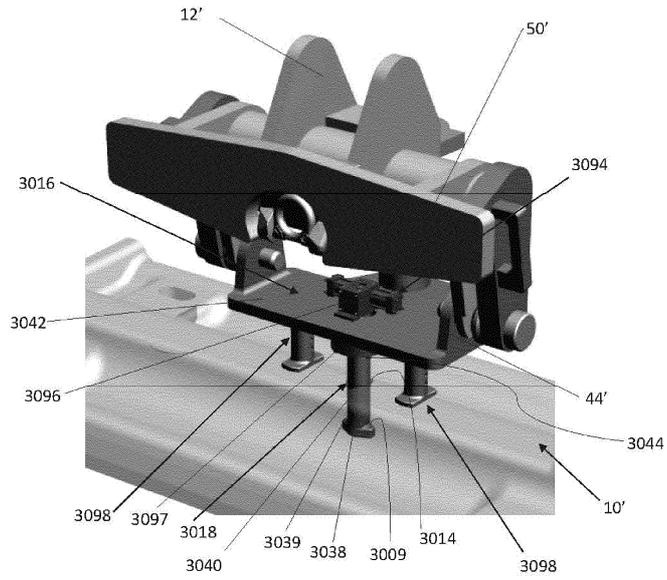
Фиг. 34а

044008

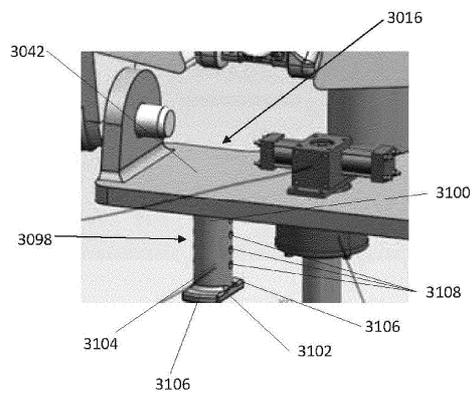


РАЗРЕЗ Н-Н

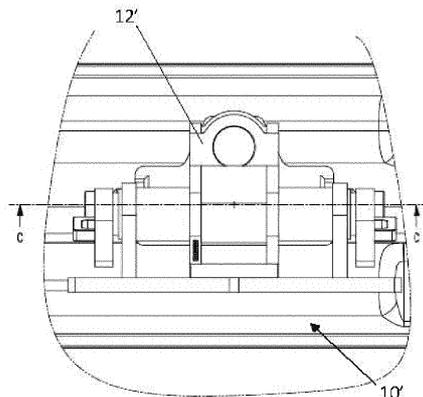
Фиг. 34b



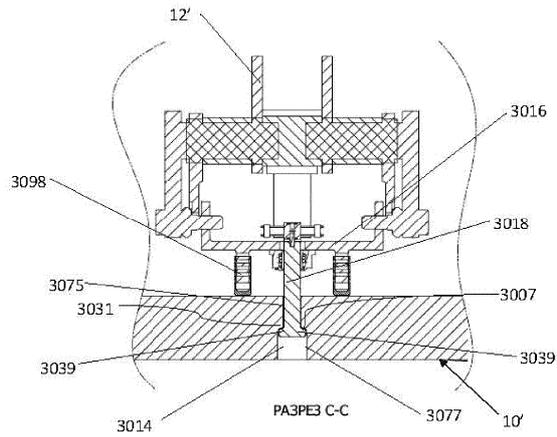
Фиг. 35a



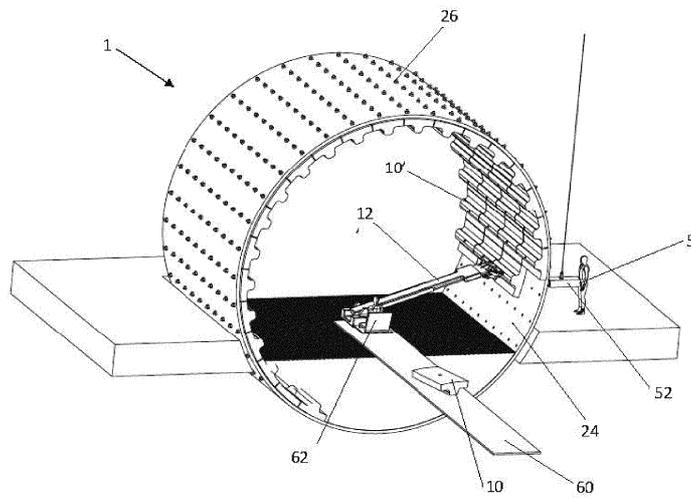
Фиг. 35b



Фиг. 36



Фиг. 37



Фиг. 38