

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202491526 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.09.30

(51) Int. Cl. E02F 9/28 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.12.12

(54) ИЗНАШИВАЕМЫЙ УЗЕЛ И СИСТЕМА УДАЛЕНИЯ

(31) 63/288,873

(72) Изобретатель:

(32) 2021.12.13

Хардинг Даррин, Битли Марк Т.,  
Бингхэм Брюс С. (US)

(33) US

(86) PCT/US2022/052601

(74) Представитель:

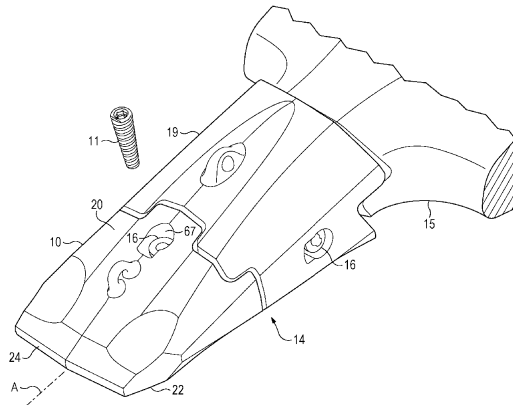
(87) WO 2023/114154 2023.06.22

Медведев В.Н. (RU)

(71) Заявитель:

ЭСКО ГРУП ЛЛК (US)

(57) Изнашиваемый элемент может содержать монтажную часть с полостью для размещения основания для установки изнашиваемого элемента на оборудование для земляных работ, внешнюю поверхность, углубление в полости и отверстие, проходящее от внешней поверхности до углубления. Вставной элемент, по меньшей мере, частично размещен как в углублении, так и в отверстии для перемещения относительно изнашиваемого элемента для содействия удалению изнашиваемого элемента с основания. Необязательно в отверстии можно размещать фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию. Инструмент для удаления может быть установлен в отверстие для вхождения в зацепление со вставным элементом для принудительного вхождения в зацепление с основанием, что приводит к перемещению вперед или удалению изнашиваемого элемента.



A1

202491526

202491526

A1

## **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

2420-581463EA/042

### **ИЗНАШИВАЕМЫЙ УЗЕЛ И СИСТЕМА УДАЛЕНИЯ**

#### **Область техники, к которой относится изобретение**

[0001] Настоящее изобретение относится к изнашиваемым узлам для оборудования для земляных работ и к изнашиваемым элементам, основаниям и/или фиксаторам изнашиваемых узлов и их удалению.

#### **Предпосылки изобретения**

[0002] Оборудование для земляных работ, такое как ковши для земляных работ и т. п., используется для разрушения, разработки месторождений, перемещения грунта и других подобных работ в тяжелых условиях. Для защиты оборудования для земляных работ от износа и/или для улучшения работы оборудования изнашиваемые детали могут быть прикреплены к оборудованию для земляных работ. Такие изнашиваемые детали могут предусматривать острия, адаптеры, межзубьевые сегменты и т. п. Такие изнашиваемые детали обычно подвергаются воздействию тяжелых условий, высокой нагрузки и чрезмерного износа. Соответственно, изнашиваемые детали со временем изнашиваются и должны быть заменены, часто на месте и в не самых идеальных условиях.

#### **Сущность изобретения**

[0003] Настоящее изобретение относится к изнашиваемым элементам для изнашиваемых узлов для оборудования для земляных работ, инструментам для удаления таких изнашиваемых элементов и/или процессам для удаления изнашиваемых элементов.

[0004] В одном примере изнашиваемый элемент содержит изнашиваемую основную часть и вставной элемент, выполненный с возможностью перемещения внутри основной части для способствования удалению изнашиваемого элемента с основания.

[0005] В одном другом примере изнашиваемый элемент содержит монтажную часть с полостью для размещения основания для установки изнашиваемого элемента на оборудование для земляных работ, внешнюю поверхность, углубление в полости и отверстие, проходящее от внешней поверхности до углубления. Вставной элемент по меньшей мере частично размещен как в углублении, так и в отверстии для перемещения относительно изнашиваемого элемента для способствования удалению изнашиваемого элемента с основания. Необязательно в отверстии можно размещать фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию.

[0006] В дополнительном примере изнашиваемый элемент имеет полость для размещения основания для установки изнашиваемого элемента на оборудование для земляных работ, внешнюю поверхность, отверстие, которое открывается во внешнюю поверхность, и углубление, проходящее от передней поверхности полости и находящееся в сообщении с отверстием, которое открывается во внешнюю поверхность. Необязательно в отверстии можно размещать фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию.

[0007] В другом примере процесс удаления изнашиваемого элемента из основания

включает предоставление изнашиваемого элемента, имеющего полость, образованную внутренней поверхностью, с углублением, проходящим вперед от передней поверхности внутренней поверхности, установку вставного элемента в углубление так, что часть вставного элемента частично размещена в отверстии, и вставку инструмента для удаления через отверстие для зацепления со вставным элементом и прижатие вставного элемента в направлении назад к основанию для перемещения изнашиваемого элемента вперед относительно основания.

[0008] В одном другом примере вставной элемент для способствования удалению изнашиваемого элемента из оборудования для земляных работ может содержать передний конец для проникновения в отверстие с открытием во внешнюю поверхность, заднюю несущую поверхность и останков. Размеры и форма переднего конца выбраны так, чтобы он входил в зацепление с инструментом для удаления, вставленным в отверстие, для прикладывания направленного назад усилия относительно вставного элемента.

[0009] В одном другом примере изнашиваемый элемент имеет полость, имеющую внутреннюю поверхность для размещения основания оборудования для земляных работ, внешнюю поверхность и отверстие для фиксатора для размещения фиксатора для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию и углубление, проходящее от передней поверхности внутренней поверхности и находящееся в сообщении с отверстием для фиксатора. Вставной элемент находится в углублении и в отверстии для фиксатора для вхождения в зацепление с инструментом для удаления, который прикладывает направленное назад усилие в отношении вставного элемента для способствования удалению изнашиваемого элемента с основания.

[0010] В дополнительном примере изнашиваемый элемент имеет монтажную часть для вхождения в зацепление с основанием для установки изнашиваемого элемента на оборудование для земляных работ. Монтажная часть имеет внутреннюю поверхность для сопряжения с основанием, противоположную внешнюю поверхность и отверстие, проходящее от передней поверхности внутренней поверхности и содержащее две сходящиеся боковые поверхности.

[0011] В другом примере вставной элемент для способствования удалению изнашиваемого элемента из оборудования для земляных работ может содержать передний конец, имеющий вогнутую часть для вхождения в зацепление со снабженным резьбой клином. Изнашиваемый элемент и вставной элемент собраны вместе до установки изнашиваемого элемента на основании в положении, в котором их можно транспортировать, хранить и/или устанавливать как единый компонент.

[0012] В еще одном примере изнашиваемый элемент содержит изнашиваемую основную часть с рабочим передним концом, задний конец с полостью для установки в ней основания и вставной элемент. Полость содержит отверстие на заднем конце, при этом через него размещено основание, и переднюю поверхность напротив заднего отверстия, и углубление в передней поверхности. Вставной элемент, имеющий передний конец и задний конец, при этом вставной элемент выполнен с возможностью подвижного

расположения в углублении в передней поверхности полости для способствования удалению изнашиваемого элемента с основания.

[0013] В одном примере изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ содержит изнашиваемую основную часть, имеющую рабочий передний конец, задний конец с полостью для установки в ней основания, отверстие, которое открывается во внешнюю поверхность, и углубление, проходящее от передней поверхности полости и находящееся в сообщении с отверстием. Полость содержит открытый задний конец, через который размещают основание, и противоположную переднюю поверхность.

[0014] Удаляемый узел для изнашиваемого элемента оборудования для земляных работ, содержащий изнашиваемый элемент, имеющий изнашиваемую основную часть, имеющую рабочий передний конец и задний конец с полостью для установки в ней основания, при этом полость содержит открытый задний конец, через который размещают основание, и противоположную переднюю поверхность; отверстие, которое открывается во внешнюю поверхность; и углубление, проходящее от передней поверхности полости и находящееся в сообщении с отверстием; вставной элемент внутри углубления и в отверстии; и инструмент для удаления, выполненный с возможностью размещения в отверстии для вхождения в зацепление со вставным элементом для применения направленного назад усилия относительно вставного элемента для способствования удалению изнашиваемого элемента с основания.

[0015] Способ удаления изнашиваемого элемента из основания, включающий установку изнашиваемого элемента на основание землеройного оборудования, при этом изнашиваемый элемент имеет внешнюю поверхность, полость, образованную внутренней поверхностью, для размещения основания, углубление, проходящее вперед от передней части внутренней поверхности, отверстие, проходящее от внешней поверхности к углублению, и вставной элемент в углублении, так, что часть вставного элемента частично размещена в отверстии; и вставку инструмента для удаления через отверстие для вхождения в зацепление со вставным элементом, и прижатие вставного элемента в направлении назад к основанию для перемещения изнашиваемого элемента вперед относительно основания.

[0016] Преимущества удаляемых узлов и изнашиваемых узлов согласно настоящему изобретению будут более понятными после ознакомления с графическими материалами и подробным описанием.

### **Краткое описание графических материалов**

[0017] На фиг. 1 представлен вид в перспективе изнашиваемого узла, содержащего изнашиваемый элемент, адаптер, основание, фиксаторы и инструмент для удаления согласно изобретению.

[0018] На фиг. 2 представлен покомпонентный вид изнашиваемого узла на фиг. 1.

[0019] На фиг. 3 представлен частичный вид в перспективе внутренней части изнашиваемого элемента на фиг. 1, причем вставной элемент установлен в изнашиваемом элементе до установки изнашиваемого элемента на адаптер.

[0020] На фиг. 4 представлен вид в перспективе вставного элемента на фиг. 2.

[0021] На фиг. 5 представлен вид спереди вставного элемента на фиг. 2.

[0022] На фиг. 6 представлен вид в перспективе отверстия для фиксатора изнашиваемого элемента на фиг. 1, причем вставной элемент установлен в отверстии для фиксатора.

[0023] На фиг. 7 представлен вид в перспективе изнашиваемого узла, содержащего изнашиваемый элемент, основание и инструмент для удаления, установленный в отверстии для фиксатора изнашиваемого элемента.

[0024] На фиг. 8 представлен вид в разрезе на фиг. 7, взятый по линии 8-8.

[0025] На фиг. 9 представлен вид в разрезе на фиг. 7, взятый по линии 8-8, причем инструмент для удаления дополнительно установлен вниз.

[0026] На фиг. 10 представлен вид в разрезе на фиг. 7, взятый по линии 10-10, причем фиксатор удален, и удаляемый узел установлен.

[0027] На фиг. 11 представлен вид в перспективе инструмента для жесткого захвата изнашиваемого элемента и гидравлического управления инструментом для удаления для удаления изнашиваемого элемента.

#### **Подробное описание изобретения**

[0028] Настоящее изобретение относится к изнашиваемому узлу для оборудования для земляных работ и процессу для удаления компонентов изнашиваемого узла.

[0029] Хотя представленное в настоящем документе изобретение включает примеры закрепления или удаления адаптера из основания, изнашиваемые узлы и процессы в соответствии с настоящим изобретением можно использовать для закрепления и удаления других типов изнашиваемых деталей, таких как острия, наконечники, межзубьевые сегменты, ходовые кольца, пики, молоты и т. д. Аналогично, хотя землеройные ковши раскрыты в настоящем документе как оборудование для земляных работ, может быть использовано оборудование для земляных работ другого типа, такое как фрезы земснарядов, измельчители, валковые дробилки, желоба, кузова грузовиков и т. д. Для удобства рассмотрения используются такие относительные понятия, как передний, задний, верхний, нижний и т. п. Слова передний или вперед используются главным образом для указания нормального направления перемещения во время использования (например, во время выемки грунта), и верхний или верх главным образом используются для ссылки на поверхность, по которой материал проходит, когда, например, его набирают в ковш. Тем не менее, было обнаружено, что при работе различных машин для земляных работ изнашиваемые узлы могут быть ориентированы в различные стороны и перемещаться в самых разных направлениях во время использования.

[0030] В проиллюстрированном примере на фиг. 1-2 изнашиваемый узел 14 находится в землеройном зубце, который прикрепляют к режущей кромке 15 ковша. Проиллюстрированный зубец 14 содержит адаптер (или промежуточный адаптер) 19, установленный на режущую кромку 15, и острие или наконечник 10, установленные на

адаптер 19. Фиксаторы 16 используют для прикрепления адаптера 19 к режущей кромке 15 и наконечника 10 к адаптеру 19.

[0031] Адаптер 19 установлен на выступ или основание 18, которое выступает из переднего конца режущей кромки 15. Основание 18 может быть неотъемлемой частью оборудования для земляных работ, как показано (такой как режущая кромка ковша), или может быть отдельным компонентом, прикрепленным к такому оборудованию (например, адаптеру основания) с помощью, например, сварки или механического крепления. Хотя показана одна конструкция зубца, возможны другие компоновки зубцов с использованием некоторых или всех аспектов, раскрытых в настоящем документе. В качестве альтернативы острие как изнашиваемый элемент можно закреплять на промежуточном адаптере, который непосредственно установлен на адаптер основания, приварен или механически закреплен на режущей кромке в качестве основания, обеспечивающего выступ.

[0032] В этом применении для целей объяснения адаптер 19 называется изнашиваемым элементом, установленным на основании 18. Подобным образом, острие 10 также считается изнашиваемым элементом, который устанавливают на адаптер 19, выполняющий функцию основания. В другом примере острие можно закреплять непосредственно на основании, образованном выступом режущей кромки или адаптером основания (т. е. без промежуточного адаптера). В других примерах, как было отмечено выше, изнашиваемый элемент может представлять собой межзубьевый сегмент, установленный на режущую кромку в качестве основания, изнашиваемый колпак, установленный на адаптер в качестве основания, ходовое кольцо, установленное на монтажную опору в качестве основания, и т. п.

[0033] В проиллюстрированном примере наконечник 10 имеет по существу клинообразную конфигурацию с верхней стенкой 20 и нижней стенкой 22, которые сходятся к узкому переднему концу 24, для вхождения в соприкосновение с почвой и проникновения в нее во время эксплуатации оборудования. Наконечник 10 имеет монтажный конец 21 на противоположном, заднем конце, который содержит полость 26 (фиг. 2). Верхняя стенка 20 изнашиваемого элемента 10 содержит сквозное отверстие 67, которое выравнивается с отверстием 66 в адаптере 19, когда изнашиваемый элемент 10 устанавливают на выступающий вперед выступ 48 адаптера 19 (фиг. 1). Размеры и форма открывающейся назад полости 26 выбраны так, чтобы размещать выступ 48. Фиксаторы 16 используют для прикрепления изнашиваемого элемента 10 к адаптеру 19, и адаптера 19 к выступу 18 (например, режущей кромки машины для земляных работ). В этом примере фиксаторы 16, которые прикрепляют как изнашиваемый элемент 10 к основанию 19, так и основание 19 к выступу 18, являются одинаковыми, но возможны и другие конфигурации. Например, они могут иметь другие размеры, иметь другие конструкции или могут быть совершенно другими фиксаторами.

[0034] Адаптер 19 содержит открывающуюся назад полость 17 для размещения выступа 18 на переднем конце режущей кромки 15. Полость 17 и выступ 18

предпочтительно выполнены так, как раскрыто в патенте США № 9222243, который включен в настоящий документ посредством ссылки, но можно использовать и другие конструкции выступа и полости. В проиллюстрированном примере отверстие 66 образовано в центральной части выступа 48 и открывается в верхнюю и нижнюю поверхности 58, 60 выступа, хотя оно может альтернативно открываться только в верхнюю поверхность 58, открываться в одну или более других поверхностей (например, боковые стенки адаптера 19) или быть смещено от центра. Отверстие 66 образовано внутренней поверхностью 68 (фиг. 6).

[0035] Ссылаясь на фиг. 3, полость 17 предпочтительно содержит переднюю стенку 114. Углубление 56 проходит от передней стенки 114 вперед в направлении выступающего вперед выступа 48 (фиг. 10). Отверстие 66 находится в сообщении с углублением 56, образованным в передней стенке 114 полости 17 (фиг. 10). В проиллюстрированном примере углубление 56 является параллельным и выровненным с продольной осью А, которая проходит в первичном направлении потока материала, но в других примерах углубление 56 может быть смещено относительно продольной оси (фиг. 1). В проиллюстрированном примере отверстие 66 имеет перпендикулярное отношение с углублением 56, но возможны и другие конфигурации. Углубление 56 проиллюстрировано как имеющее переднюю часть 55 и заднюю часть 72 (фиг. 10). Передняя часть содержит верхнюю поверхность 60, нижнюю поверхность 62 и боковые поверхности 64, но возможны и другие конфигурации (фиг. 8-9). Боковые поверхности 64 проиллюстрированы сходящимися в направлении переднего конца (фиг. 10), а верхняя и нижняя поверхности как в целом параллельные (фиг. 8 и 9), но возможны и другие конфигурации. Например, верхняя и нижняя поверхности могут быть сходящимися, они все могут быть сходящимися, или ни одна из поверхностей не может быть сходящейся. Задняя часть 72 является необязательной и может быть или не быть предусмотрена в конструкции. Задняя часть 72 выполняет функцию останова для вставного элемента 50, установленного в углублении 56, но возможны и другие типы остановов, предотвращающих дополнительное движение вперед.

[0036] В проиллюстрированном примере задняя часть 72 аналогично содержит верхнюю поверхность 80, нижнюю поверхность 82 и боковые поверхности 84, которые проходят в продольном направлении А, но возможны и другие формы (фиг. 8-9). Задняя часть 72 содержит останавливающие поверхности 86, 88 и 90. Останавливающая поверхность 86 является смежной с верхними поверхностями 60, 80. Останавливающая поверхность 88 является смежной с нижними поверхностями 62, 82. Останавливающие поверхности 90 являются смежными с боковыми поверхностями 64, 84. Останавливающие поверхности 86, 88, 90 плотно прилегают к дополняющим поверхностям на вставном элементе 50. Останавливающие поверхности 86, 88, 90 являются перпендикулярными поверхностям 80, 82, 84 задней части, но возможны и другие углы.

[0037] Ссылаясь на фиг. 4-5, вставной элемент 50 проиллюстрирован как имеющий основную часть 92 и головку или заднюю часть 94 в виде блока. Основная часть 92

выступает наружу в перпендикулярном направлении относительно головки 94. Размеры и форма основной части 92 выбраны для установки в передней части 55 углубления 56, а размеры и форма головки 94 выбраны для установки в задней части 72 углубления 56. В проиллюстрированном примере головка 94 имеет больший размер, чем основная часть 92, но возможны и другие конфигурации. Основная часть 92 содержит верхнюю поверхность 96, нижнюю поверхность 98 и боковые поверхности 100. Боковые поверхности 100 проиллюстрированы сходящимися в направлении вперед, но возможны и другие конфигурации. Поверхности 96, 98, 100 основной части могут или не могут плотно прилегать к поверхностям 60, 62, 64 передней части, и определенная степень неплотности может быть допустима.

[0038] Основная часть 92 вставного элемента (и, необязательно, головка) предпочтительно смазана (например, маслом, смазкой, противозадирным средством и т. п.), так что основная часть 92 способна более легко перемещаться внутри углубления 56. Элемент в виде подшипника (не показан) также может необязательно содержаться между поверхностями углубления 56 и вставного элемента 92 со смазкой или без нее. Вставной элемент 92 может иметь большое разнообразие конфигураций. Уплотнения (не показаны) могут быть необязательно предоставлены для ограничения проникновения мелких земляных частиц.

[0039] Инструмент 11 для удаления может взаимодействовать со вставным элементом 50 для способствования удалению изнашиваемого элемента 19 с основания 18. Инструмент 11 для удаления вставлен в отверстие 66 для входа между передней частью 58 поверхности 68 отверстия и передней поверхностью 102 вставного элемента 50 и прижимания к ним с целью раздвигания двух поверхностей для способствования отделению изнашиваемого элемента 19 от основания 18 (фиг. 9).

[0040] В проиллюстрированном варианте осуществления инструмент 11 для удаления представляет собой снабженный резьбой клин, который может быть таким же или подобным клину, раскрытому в патенте США № 7171771, который включен в настоящий документ посредством ссылки. Инструмент или клин 11 проиллюстрирован имеющим форму усеченного конуса с округленной внешней поверхностью 10, которая сужается в направлении внутреннего конца 18 (фиг. 8-9). Образование 22 в виде резьбы, проиллюстрированное в форме спиральной канавки 20 с широким шагом, образовано вдоль внешней поверхности 13 клина, но возможны и другие конфигурации. Соответственно, довольно широкий сегмент режущей кромки в форме спирали присутствует между смежными сегментами в виде спиральной канавки. Этот сегмент режущей кромки представляет большую площадь поверхности для прижимания к передней поверхности 102 вставного элемента 50 в адаптере 19 и прикладывания там усилия  $F$  в отношении выступа 48 основания 15 (фиг. 9). Широкий шаг резьбы 22 также позволяет быстро перемещать инструмент 11 для удаления в отверстие 66 и из него. Тем не менее, возможны инструменты для удаления, имеющие разные конструкции (например, кулачок, клин и т. п.), при условии, что они выполнены с возможностью



вставки в отверстие в изнашиваемом элементе и между поверхностью отверстия и вставным элементом для перемещения вставного элемента в сторону от поверхности отверстия.

[0041] Основная часть 92 вставного элемента 50 проиллюстрирована имеющей переднюю поверхность 102 с образованием 104 в виде резьбы, но возможны и другие конфигурации для способствования несению нагрузки и/или взаимодействию относительно инструмента 11 для удаления. Образование 104 в виде резьбы дополняет образование 22 в виде резьбы клина 11. Головка 94 имеет форму прямоугольного кубоида, но возможны и другие формы (например, цилиндрическая). Как отмечено выше, головка 94 может быть исключена, и ненужное движение вставного элемента вперед может быть предотвращено другими типами остановов и/или конфигураций вставного элемента. Головка 94 содержит направленную назад поверхность 105 и расположенную напротив поверхность 106 примыкания, которая является смежной с основной частью 92 вставного элемента 50 и окружает ее. Поверхность 106 примыкания плотно прилегает к останавливающим поверхностям 86, 88, 90 задней части 72 углубления 56, когда вставной элемент 50 полностью установлен в углубление. Основание 58, когда оно установлено в полости 17, может также входить в зацепление с направленной назад поверхностью 105 части 94 в виде блока или основной частью 92 для оказания давления на останавливающие поверхности 86, 88, 90 от поверхности 106 примыкания, но возможны и другие конфигурации. Вставной элемент 50 может быть выполнен из того же материала, что и изнашиваемый элемент, или из другого материала.

[0042] Ссылаясь на фиг. 6, когда вставной элемент 50 полностью установлен в углубление 56, передняя часть вставного элемента проникает в отверстие 66 для фиксатора. Вставной элемент 50 и углубление 56 расположены достаточно низко в отверстии 66 для фиксатора, чтобы не нарушать функциональность фиксатора 16, который расположен в отверстиях 66, 67 для прикрепления основания 19 к изнашиваемому элементу 10. В других примерах нижняя часть фиксатора может входить в зацепление с верхней поверхностью 96 вставного элемента 50. В другом примере датчик (не показан) может быть установлен на этой передней части вставного элемента 50 для отслеживания наличия фиксатора 16 в отверстиях 66, 67. Необязательно для размещения инструмента 11 для удаления можно использовать отверстие, не связанное с фиксатором.

[0043] Изнашиваемый элемент 19, вставной элемент 50 и/или фиксатор 16 в сочетании можно считать изнашиваемым узлом, который можно необязательно продавать, транспортировать, хранить и/или устанавливать как один блок (т. е. если вставной элемент установлен в изнашиваемый элемент во время изготовления). Такая конструкция снижает требования к запасу материалов и хранению, гарантирует, что вставной элемент всегда доступен для использования для легкости удаления изнашиваемого элемента. Тем не менее, при желании вставной элемент 50 можно устанавливать после изготовления, например перед установкой изнашиваемого элемента на основание; или в любое время между изготовлением и установкой изнашиваемого элемента на оборудование.

[0044] Вставной элемент 50 размещают в углубление 56 перед установкой изнашиваемого элемента 19 на основание 15, так что поверхность 106 примыкания входит в зацепление с останавливающими поверхностями 86, 88, 90, и вставной элемент 50 проникает в отверстие 66. Изнашиваемый элемент 19 устанавливают на выступ 18 основания. В проиллюстрированном примере передняя поверхность 116 выступа 18 плотно прилегает к обращенной назад передней стенке 114 полости 17 изнашиваемого элемента 19, когда изнашиваемый элемент установлен. Тем не менее, в других изнашиваемых узлах передняя поверхность основания может плотно прилегать к передней поверхности полости или может не прилегать к ней.

[0045] Для удаления изнашиваемого элемента 19 из выступа или основания 18 наконечник 10 можно удалить из изнашиваемого элемента 19. Это выполняют путем высвобождения фиксатора 16, прикрепляющего наконечник 10 к адаптеру 19, так, что фиксатор больше не находится в зацеплении с выступом 48. В проиллюстрированном варианте осуществления фиксаторы 16 представляют собой закрепленные как одно целое наконечники 10. Тем не менее, штыри фиксатора 10 можно удалить, или фиксатор можно полностью удалить, если используются другие фиксаторы. Фиксаторы 16 также высвобождают в отверстия 66, 67 для фиксатора в адаптере 19 и/или удаляют из них (т. е. фиксаторы, прикрепляющие адаптер 19 к выступу 18).

[0046] Инструмент 11 для удаления вставляют в отверстие 66 между передней поверхностью 58 стенки 68 и передней поверхностью 102 вставного элемента 50. В проиллюстрированном варианте осуществления образование 22 в виде резьбы на инструменте 11 входит в зацепление с дополняющим образованием 104 в виде резьбы на вставном элементе 50 (фиг. 7-10). По мере дальнейшего навинчивания инструмента 11 в форме клина вниз, к передней стенке 102 вставного элемента 50 прикладывают перпендикулярное или направленное назад усилие F. Затем усилие F передается на направленную назад поверхность 105 вставного элемента 50 с вхождением в зацепление с передней поверхностью 116 выступа 18 (фиг. 9). Направленное назад усилие и переходное перемещение вставного элемента 50 прикладывает давление в направлении, противоположном усилию F, на переднюю часть 58 стенки с отделением изнашиваемого элемента 19 от основания 15 (фиг. 8). Прикладывание этого усилия помогает при удалении и обеспечивает более безопасный и более простой процесс удаления для работников. Процесс может также помогать в ситуациях, где адаптер застрял из-за мелких частиц или земляного материала.

[0047] Эксплуатация инструмента 11 для удаления может быть ручным процессом для работника на площадке и/или частью аппарата удаления для замены изнашиваемых элементов. Ссылаясь на фиг. 11, инструмент 25 можно использовать для удаления и установки изнашиваемых элементов 19. Такой инструмент может, например, представлять собой один из тех, которые раскрыты в патенте США № 11015324 Wear Assembly Removal and Installation или патенте США № 10988916 Handling system for ground-engaging wear parts secured to earth working equipment, каждый из которых включен в настоящий

документ посредством ссылки. Инструмент 25 можно, например, применять с землеройным оборудованием 1, которое требует технического обслуживания, или на месте стоянки, чтобы можно было заменить изнашиваемые детали даже тогда, когда оборудование для земляных работ находится в удаленном месте, и изнашиваемые детали необходимо заменять на месте.

[0048] Инструмент 25, например, может содержать мобильное основание с по меньшей мере одним манипулятором 29 и по меньшей мере одним контроллером, таким как центральный процессор (CPU) с программируемой логикой. Контроллер может представлять собой один CPU или сочетание CPU, расположенных, например, во вспомогательных инструментах, манипуляторах и/или обслуживающем транспортном средстве. Контроллеры могут находиться в удаленном месте или, как описано ниже, ими можно управлять вручную или частично управлять вручную. В другом альтернативном варианте инструмент 25 может быть полу- или полностью автоматизированным и запрограммированным на перемещение к добычному экскаватору 1, которому необходима замена изнашиваемых элементов 15.

[0049] В проиллюстрированном примере инструмент 25 содержит вспомогательный инструмент 97, имеющий, например, захватный инструмент 98 для удерживания изнашиваемого элемента и приводной инструмент 95 для высвобождения фиксатора 16 и/или приведения в действие инструмента 11 для удаления. Приводной инструмент 95 может представлять собой механизм высвобождения фиксатора или отдельный механизм.

[0050] В этом примере приводной инструмент 95 обеспечен механизмом 99 регулировки, который может регулировать положение инструмента 95 для удаления без регулировки общего положения манипулятора 29 (т. е. манипулятор имеет точное управление). Механизм 99 регулировки обеспечивает приводной инструмент 95 двумя или более степенями подвижности, так что инструмент 95 для удаления может перемещаться из стороны в сторону и вверх-вниз без регулировки положения рабочего органа 29 манипулятора.

[0051] Приводной инструмент 95 показан имеющим приводной клин 201, хотя возможны и другие инструменты, для обеспечения направленного наружу усилия, необходимого для сталкивания изнашиваемого элемента с установочного приспособления 15. Комбинированный инструмент может сочетать любые из различных вспомогательных инструментов, которые удаляют изнашиваемый элемент с основания и устанавливают изнашиваемый элемент на него. Например, комбинированный инструмент может сочетать более двух вспомогательных инструментов вместе (например, комбинированный инструмент может иметь вспомогательный инструмент для захвата изнашиваемого элемента, вспомогательный инструмент для удаления мелких частиц и вспомогательный инструмент для удаления и установки фиксатора, приводной клин для удаления изнашиваемого элемента и т. п.). В другом примере один вспомогательный инструмент может выполнять две задачи, например закреплять изнашиваемый элемент вертикальным

штырем и быть сужающимся для выполнения также вертикальной задачи, заключающейся в выполнении функции приводного клина для прикладывания усилия для удаления изнашиваемого элемента.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий:  
изнашиваемую основную часть, имеющую рабочий передний конец, задний конец с полостью для установки в ней основания, при этом полость содержит отверстие на заднем конце, при этом через него размещают основание, и противоположную переднюю поверхность, и углубление в передней поверхности; и  
вставной элемент, имеющий передний конец и задний конец, при этом вставной элемент выполнен с возможностью подвижного расположения в углублении в передней поверхности полости для способствования удалению изнашиваемого элемента с основания.
2. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что изнашиваемая основная часть содержит отверстие, проходящее от внешней поверхности до углубления.
3. Изнашиваемый элемент по п. 2, отличающийся тем, что вставной элемент по меньшей мере частично размещен как в углублении, так и в отверстии.
4. Изнашиваемый элемент по п. 2 или п. 3, отличающийся тем, что в отверстии размещают фиксатор, который прикрепляет изнашиваемый элемент к основанию.
5. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что углубление сходится в направлении вперед, и вставной элемент содержит основную часть, имеющую боковые поверхности, которые сходятся в направлении переднего конца вставного элемента.
6. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что задний конец вставного элемента содержит головку, которая проходит в боковом направлении наружу от основной части и выполняет функцию останова для вставного элемента в углублении.
7. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-6, отличающийся тем, что передний конец вставного элемента содержит частично снабженную резьбой поверхность.
8. Изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий:  
изнашиваемую основную часть, имеющую рабочий передний конец, задний конец с полостью для установки в ней основания, при этом полость содержит открытый задний конец, через который размещают основание, и противоположную переднюю поверхность; отверстие, которое открывается во внешнюю поверхность; и  
углубление, проходящее от передней поверхности полости и находящееся в сообщении с отверстием.
9. Изнашиваемый элемент по п. 8, отличающийся тем, что содержит фиксатор в отверстии и выполнен с возможностью перемещения вставной элемент в углублении.
10. Удаляемый узел для изнашиваемого элемента оборудования для земляных работ, содержащий:  
изнашиваемый элемент, имеющий:  
изнашиваемую основную часть, имеющую рабочий передний конец и задний конец с полостью для установки в ней основания, при этом полость содержит открытый задний

конец, через который размещают основание, и противоположную переднюю поверхность; отверстие, которое открывается во внешнюю поверхность; и углубление, проходящее от передней поверхности полости и находящееся в сообщении с отверстием;

вставной элемент в углублении и в отверстии; и

инструмент для удаления, размещаемый в отверстии с входением в зацепление со вставным элементом для прикладывания направленного назад усилия к вставному элементу для способствования удалению изнашиваемого элемента с основания.

11. Удаляемый узел по п. 10, отличающийся тем, что вставной элемент имеет передний конец, образованный с образованием в виде резьбы, и инструмент для удаления представляет собой снабженный резьбой клин, который входит в зацепление с резьбой на вставном элементе.

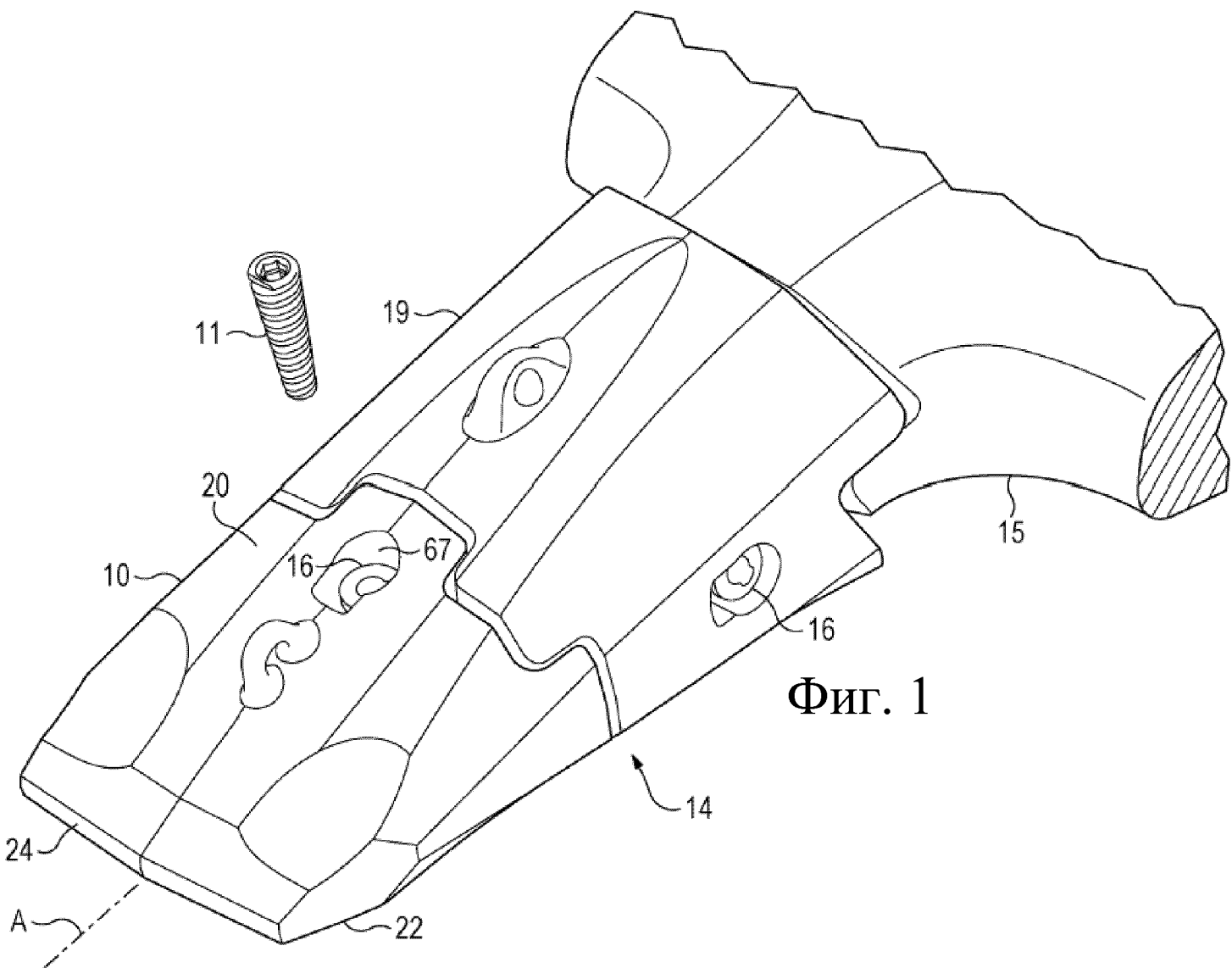
12. Способ удаления изнашиваемого элемента с основания, включающий:

установку изнашиваемого элемента на основание землеройного оборудования, при этом изнашиваемый элемент имеет внешнюю поверхность, полость, образованную внутренней поверхностью, для размещения основания, углубление, проходящее вперед от передней части внутренней поверхности, отверстие, проходящее от внешней поверхности к углублению, и вставной элемент в углублении, так, что часть вставного элемента частично размещена в отверстии; и

вставку инструмента для удаления через отверстие для входения в зацепление со вставным элементом и прижатие вставного элемента в направлении назад к основанию для перемещения изнашиваемого элемента вперед относительно основания.

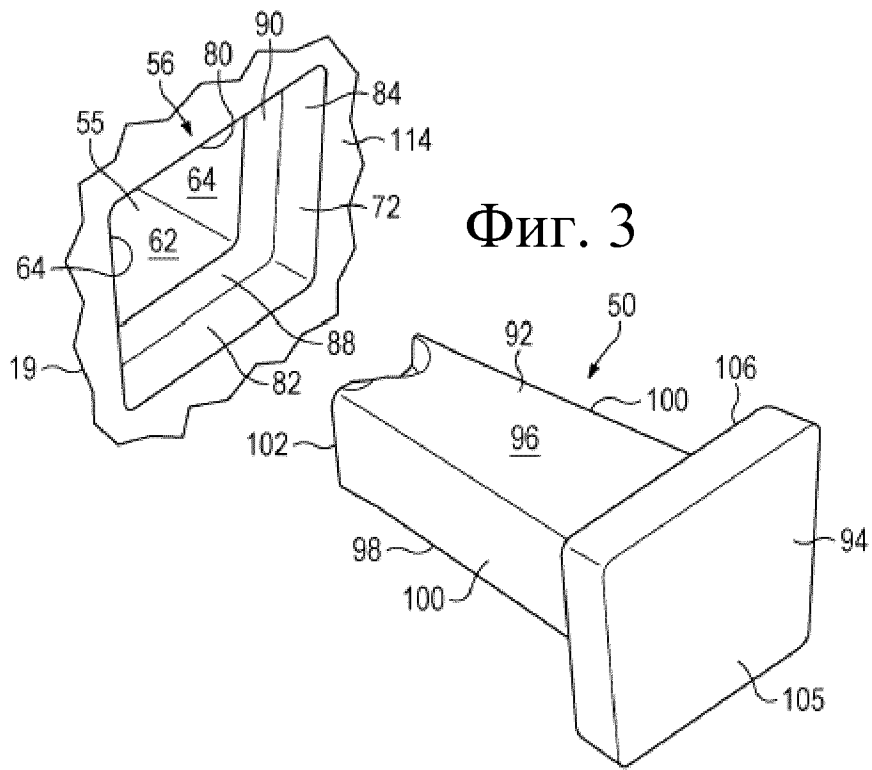
13. Способ по п. 10, отличающийся тем, что фиксатор, прикрепляющий изнашиваемый элемент к основанию, удаляют из отверстия перед вставкой инструмента для удаления через отверстие.

По доверенности

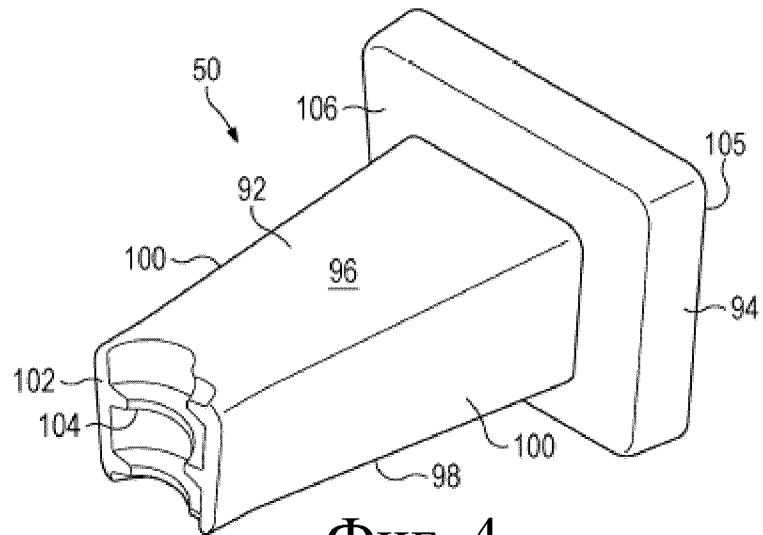




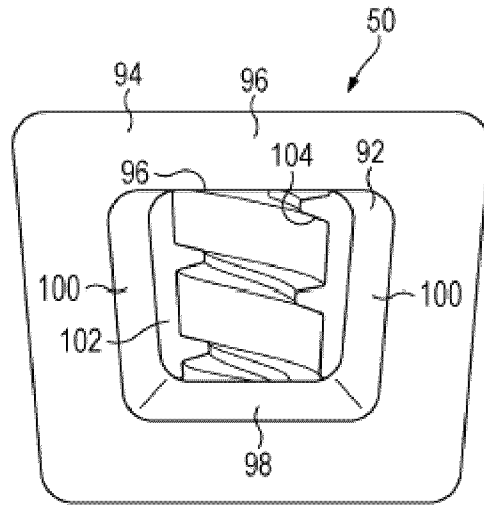




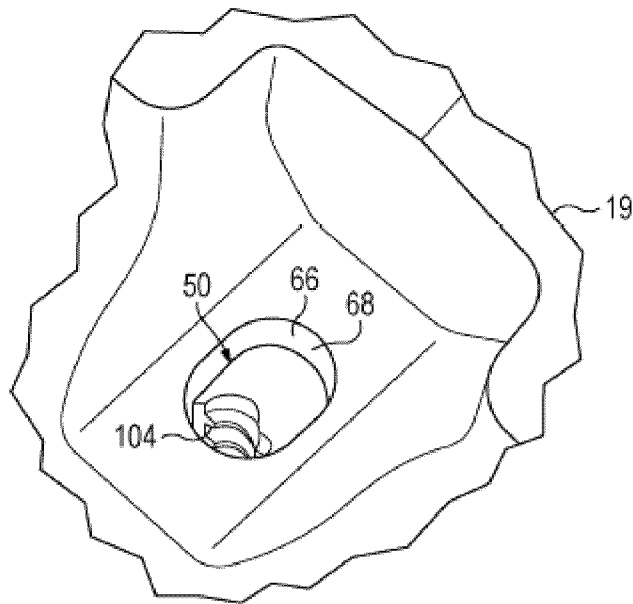
Фиг. 3



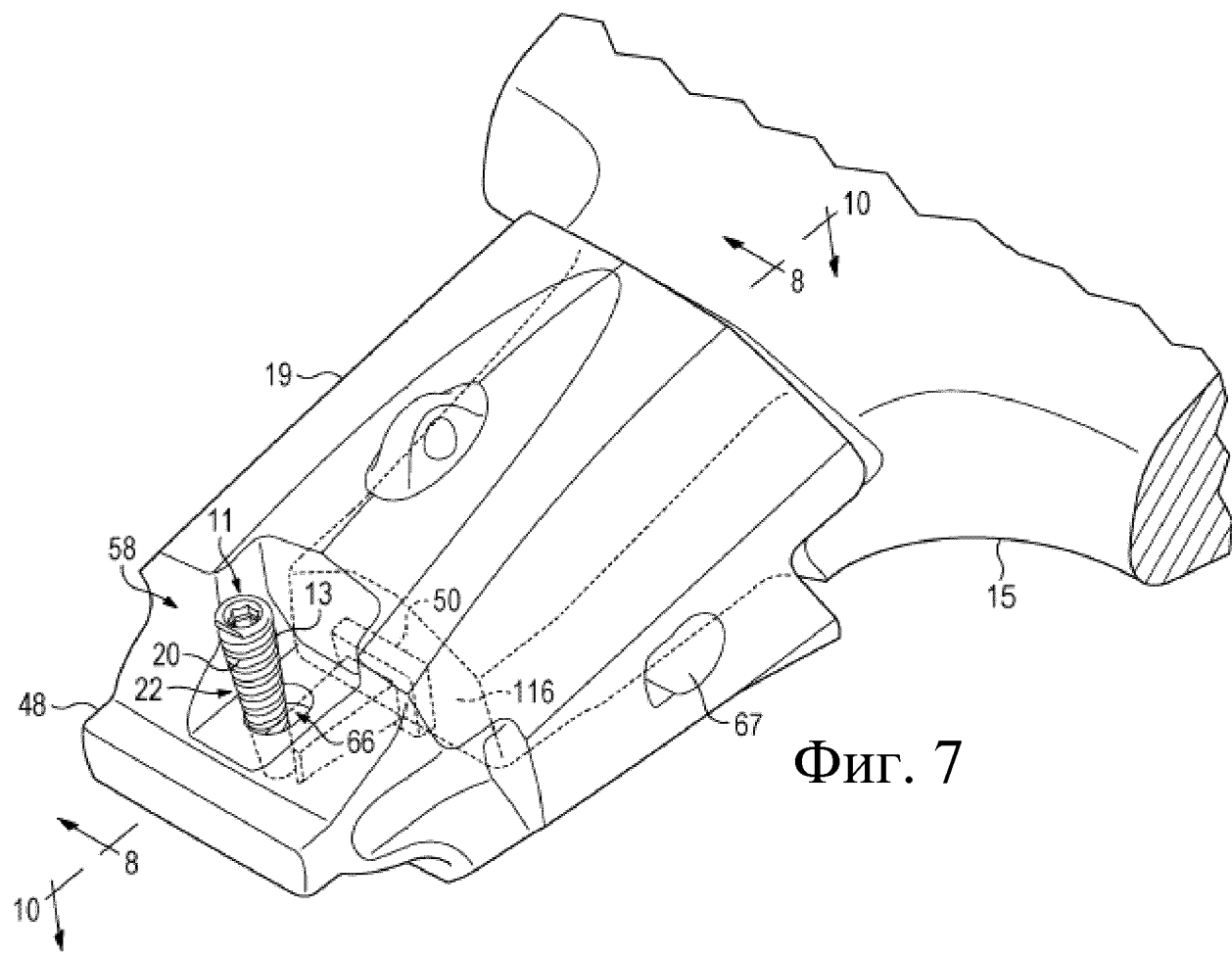
Фиг. 4



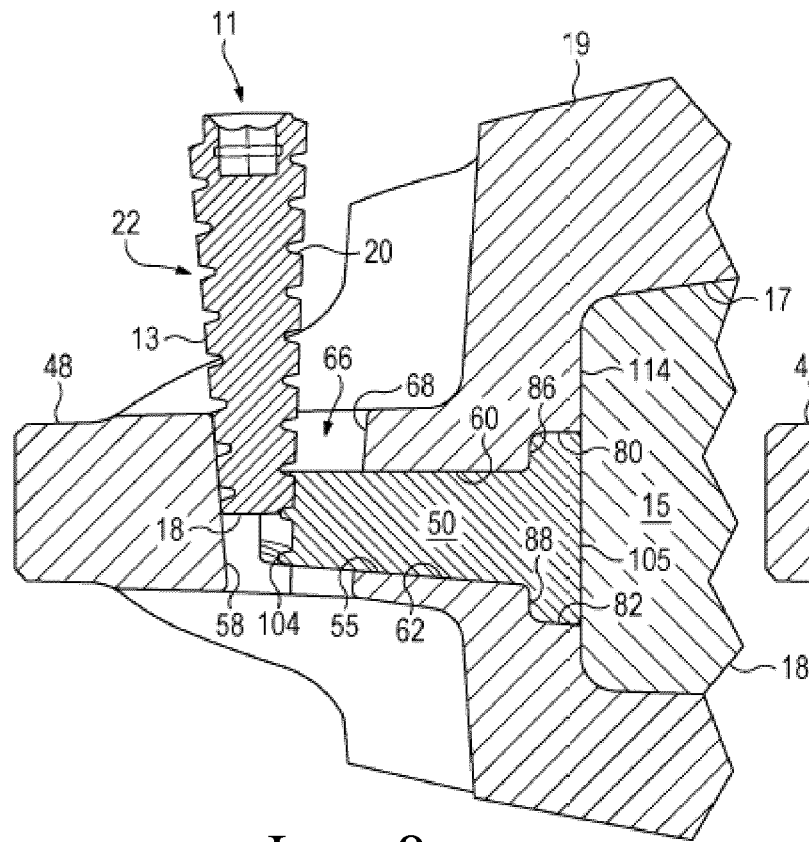
ФИГ. 5



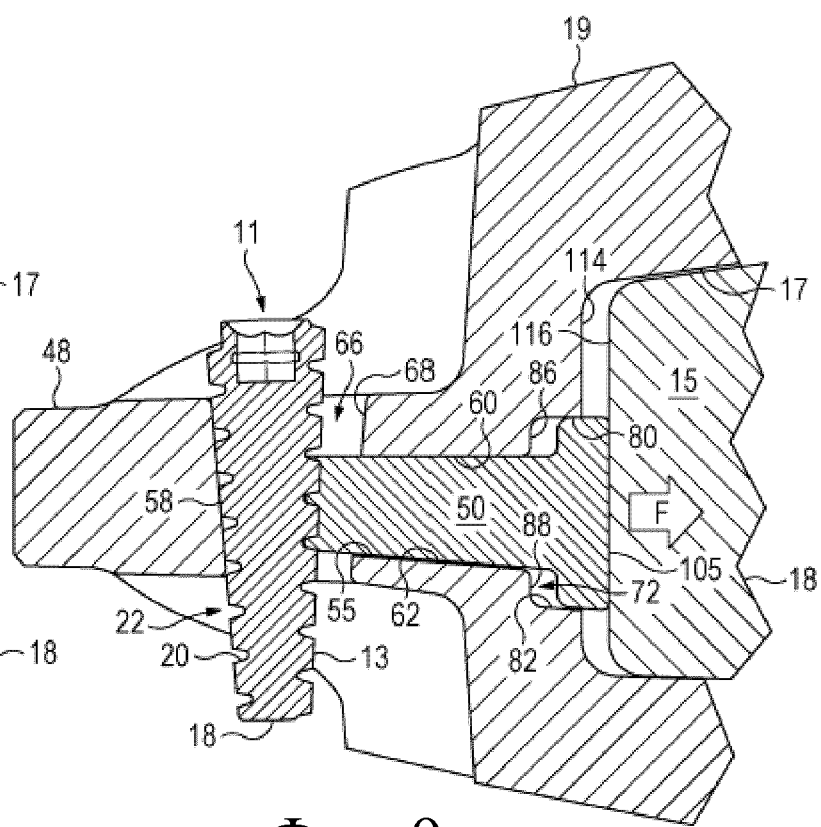
ФИГ. 6



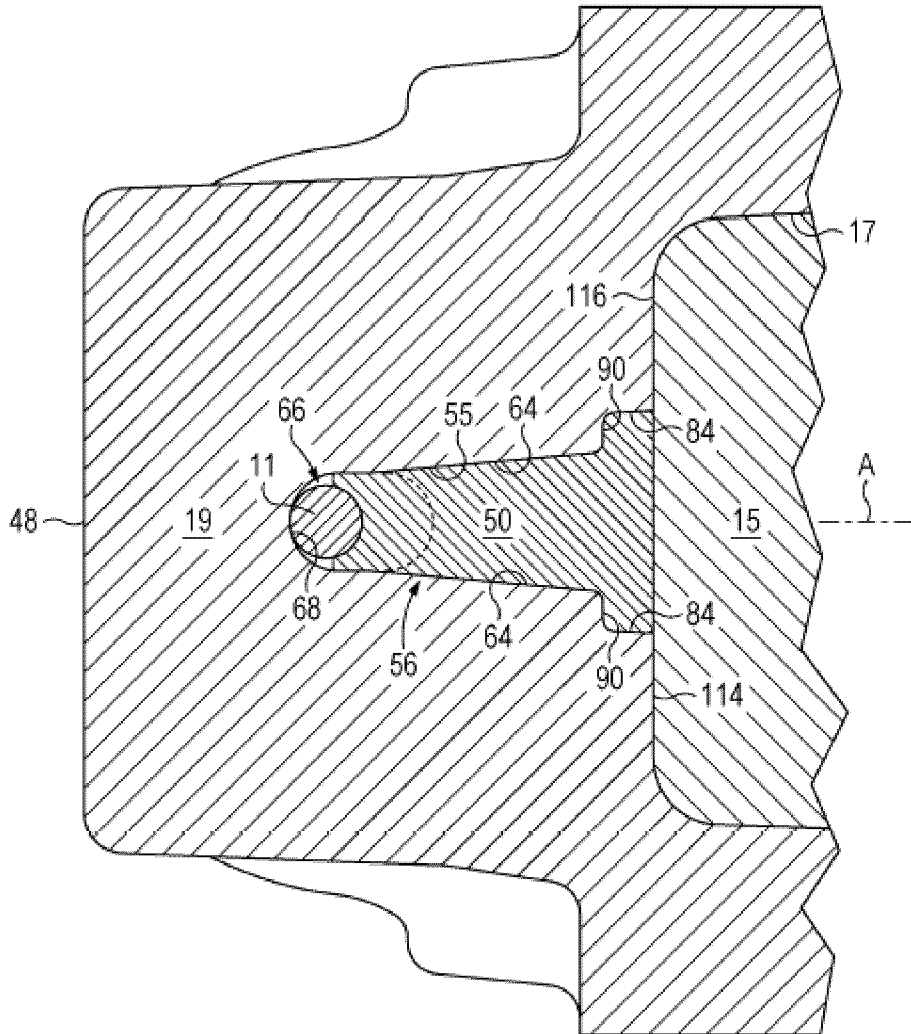
Фиг. 7



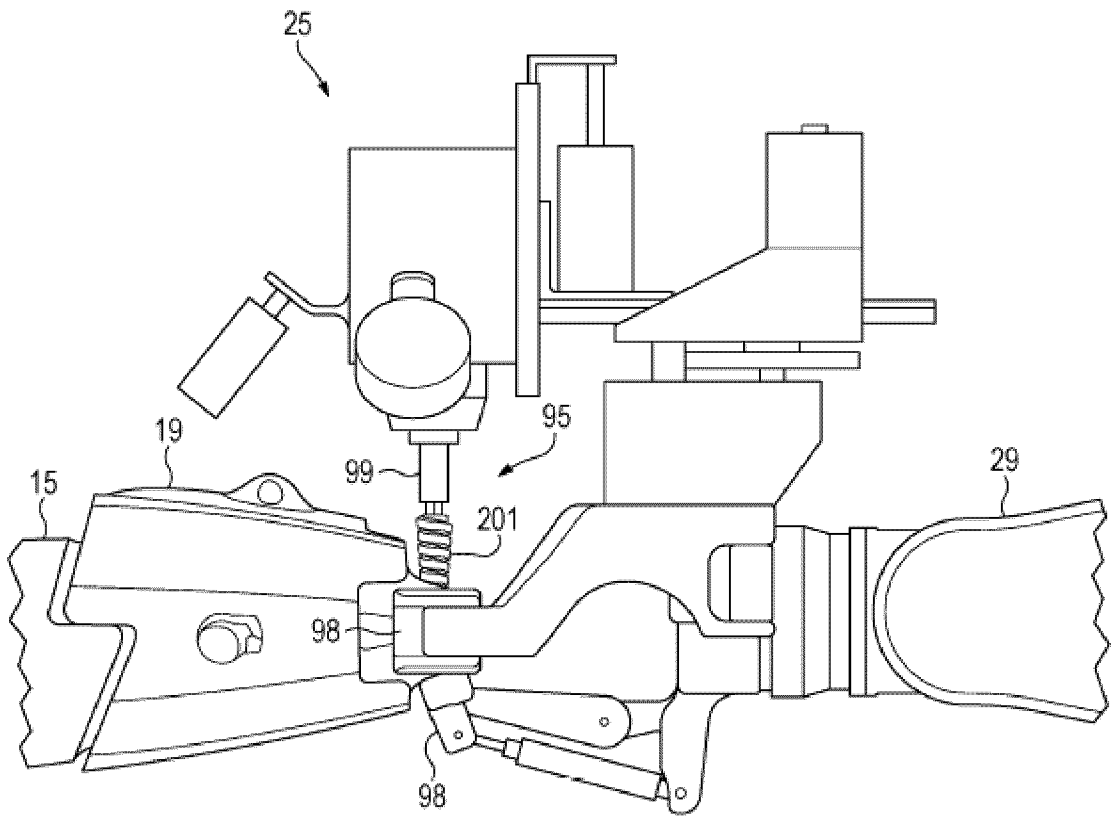
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11