

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039318**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.01.12

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

(21) Номер заявки
201890839

(22) Дата подачи заявки
2016.09.29

(54) ИЗНАШИВАЕМЫЙ УЗЕЛ ДЛЯ ЗЕМЛЕРОЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ ИЗНАШИВАЕМОГО УЗЛА К ЗЕМЛЕРОЙНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

(31) 62/234,473

(56) US-A-4027408
US-A1-20020000053
EP-A2-1852557
US-A1-20140259811
SU-A1-1492042

(32) 2015.09.29

(33) US

(43) 2018.08.31

(86) PCT/US2016/054333

(87) WO 2017/059009 2017.04.06

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭСКО ГРУП ЛЛСи (US)

(72) Изобретатель:
Дэа Майкл К., Кларк Родни К., Киан
Джанбо, Данфорд Мэттью Дж., Мур
Шон Г., Ходжс Джеффри Р. (AU), Эмис
Джаред Р., Хэнклэнд Джозел С. (US)

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

(57) Согласно изобретению созданы изнашиваемый узел для землеройного оборудования и способ его крепления к землеройному оборудованию. Изнашиваемый узел (10) содержит изнашиваемый элемент (12) для контакта с земляным материалом, содержащий монтажную часть (28) для крепления изнашиваемого элемента (12) к землеройному оборудованию, причем монтажная часть (28) содержит внутреннюю поверхность (34, 42, 44), обращаемую к землеройному оборудованию, противоположную внешнюю поверхность (36, 24, 30) и проход (50) в монтажной части (28), содержащий опорную поверхность (60) и фиксатор (100); и стяжной элемент (18) контакта с землеройным оборудованием и зацепления с фиксатором (100) для крепления изнашиваемого элемента (12) к землеройному оборудованию. Стяжной элемент (18) содержит первую ось (ВА), а фиксатор (100) содержит вторую ось (ЛА), параллельную первой оси (ВА) и смещенную от нее. Вращение стяжного элемента (18) приводит к вращению фиксатора (100) вокруг первой оси (ВА), перемещая изнашиваемый элемент (12) в направлении, перпендикулярном первой оси (ВА), и увеличивая плотность посадки изнашиваемого элемента (12) на землеройное оборудование.

039318 B1

039318 B1

Область техники

Настоящее описание относится к изнашиваемым элементам для землеройного оборудования.

Уровень техники

Во время горнодобывающих и строительных работ сменные изнашиваемые элементы обычно используются для защиты землеройного оборудования, такого как экскаваторные ковши. Во время работы изнашиваемые элементы постепенно изнашиваются из-за абразивных условий и большой нагрузки. После полного износа изнашиваемые элементы демонтируют с оборудования и заменяют. Использование изнашиваемых элементов обеспечивает экономичный подход к выемке грунта и другим земляным операциям, поскольку это снижает потребность в ремонте или замене более дорогостоящего основного оборудования, такого как режущая кромка или другие части оборудования.

Как правило, изнашиваемые элементы закрепляют на землеройном оборудовании с помощью механических средств (например, запорного штифта, болта или другого фиксирующего устройства). Во время земляных операций изнашиваемые элементы могут подвергаться различным направленным нагрузкам, которые могут включать в себя осевые, вертикальные и боковые нагрузки. Ранее с помощью различных фиксаторов с разной степенью успеха осуществлялись попытки обеспечить надежное крепление изнашиваемых элементов при воздействии больших усилий, простую, быструю и безопасную установку и снятие, и/или прижатие изнашиваемого элемента к основному оборудованию.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение относится к изнашиваемым элементам для землеройного оборудования, которые механически прикреплены к оборудованию. Изнашиваемые узлы, составляющие предмет настоящего изобретения, надежны, безопасны, просты в использовании, способны обеспечить установку и/или замену с небольшими простоями в работе машины.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент прикреплен с помощью эксцентрикового фиксатора, который при установке обеспечивает натяжение изнашиваемого элемента. Монтаж и техобслуживание изнашиваемого элемента выполняют с доступной поверхности на землеройном оборудовании (например, над режущей кромкой) для упрощения работы и/или повышения безопасности пользователя.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент прикреплен к землеройному оборудованию с помощью крепежного устройства, которое включает в себя эксцентриковый фиксатор для натяжения и взаимодействующий стяжной элемент. Фиксатор удерживается на изнашиваемом элементе во время установки. В одной предпочтительной конструкции фиксатор удерживается упругим элементом, вставленным и удерживаемым в отверстии вместе с фиксатором. В одном варианте конструкции оператору не нужен доступ к фиксатору или натяжному элементу под оборудованием во время установки и/или снятия.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент включает в себя отверстие для приема фиксатора для взаимодействия с натяжным элементом для прикрепления изнашиваемого элемента к землеройному оборудованию. Фиксатор и отверстие включают в себя взаимодействующие лапки для удержания фиксатора в отверстии во время установки изнашиваемого элемента на оборудовании. В одном варианте конструкции в отверстие вставляют упругий элемент для предотвращения непреднамеренного высвобождения фиксатора из отверстия во время установки.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент включает в себя отверстие с одним или более радиальными пазами для приема одной или более лапок, выступающих из фиксатора, используемого для прикрепления изнашиваемого элемента к землеройному оборудованию. Фиксатор может перемещаться внутри отверстия для перекрытия лапок для предотвращения непреднамеренного удаления фиксатора из отверстия во время установки изнашиваемого элемента. В одном варианте конструкции упругий элемент не допускает повторного совмещения пазов и лапок во время установки изнашиваемого элемента.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент имеет отверстие, проходящее через монтажную часть для приема фиксатора крепежного устройства, обеспечивающего прикрепление изнашиваемого элемента к землеройному оборудованию. Отверстие включает в себя сходящуюся опорную поверхность, в которую упирается фиксатор для прикрепления и натяжения изнашиваемого элемента. В одном варианте конструкции опорная поверхность сходится к открытому концу на доступной поверхности монтажной части, а отверстие принимает фиксатор через противоположную поверхность монтажной части.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к землеройному оборудованию включает в себя корпус с вытянутым в осевом направлении резьбовым элементом на проксимальном конце, выровненным относительно основной оси корпуса и смещенным от нее. Осевой резьбовой элемент представляет собой отверстие или стержень, который взаимодействует с болтом или гайкой для прижатия изнашиваемого элемента к оборудованию в направлении вдоль резьбового элемента и поперечному резьбовому элементу.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый узел включает в себя режущую кромку ковша с отверстием, проходящим между верхней и нижней поверхностями. На режу-

шей кромке установлен изнашиваемый элемент с отверстием в нижней опоре, которое совмещается с отверстием в режущей кромке. Болт проходит через совмещенные отверстия и соединяется с эксцентриковым фиксатором в отверстии изнашиваемого элемента для прикрепления и натяжения изнашиваемого элемента.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения способ прикрепления изнашиваемого элемента к землеройному оборудованию включает в себя установку эксцентрикового фиксатора с отверстием в углублении изнашиваемого элемента, установку изнашиваемого элемента вместе с фиксатором на режущей кромке со сквозным отверстием, вращение фиксатора для совмещения отверстия изнашиваемого элемента с отверстием режущей кромки; и прием болта через отверстие режущей кромки в отверстие фиксатора для прикрепления изнашиваемого элемента к режущей кромке.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент для режущей кромки экскаваторного ковша включает в себя вилкообразные опоры, которые принимают режущую кромку. Отверстие в одной опоре открывается на верхней поверхности опоры и отклоняется, открываясь на нижней поверхности опоры. Изнашиваемый элемент включает в себя эксцентриковый фиксатор, который может свободно вращаться в отверстии.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения способ удаления защитного элемента с режущей кромки включает в себя затягивание крепежного устройства на верхней поверхности режущей кромки, входящего в зацепление с эксцентриковым компонентом, вращение эксцентрикового компонента в углублении защитного элемента и вращение выступающей в радиальном направлении лапки эксцентрикового компонента через выступающий в радиальном направлении кольцевой паз. Вращение эксцентрикового компонента ограничено контактом лапки со стопором в пазу. Крепежное устройство отделено от эксцентрикового компонента, а защитный элемент отделен от режущей кромки.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент прикреплен к землеройному оборудованию с использованием по меньшей мере одного эксцентрикового фиксатора, установленного в изнашиваемый элемент перед монтажом изнашиваемого элемента на режущую кромку. Эксцентриковый фиксатор принимает по меньшей мере один установочный элемент после размещения изнашиваемого элемента на режущей кромке, чтобы плотно притянуть изнашиваемый элемент к кромке и удерживать изнашиваемый элемент на кромке при выемке грунта.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения по меньшей мере первый компонент фиксатора закрепляют в отверстии в изнашиваемом элементе перед установкой на земляное рабочее оборудование с помощью упругого элемента, установленного в отверстие. В одном варианте конструкции упругий элемент удерживается в отверстии с помощью лапок или в пазу, которые предотвращают выпадение несогнутого упругого элемента из отверстия.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения первый компонент крепежного устройства прикрепляют к нижней опоре защитного элемента до установки изнашиваемого элемента на режущую кромку, а второй компонент крепежного устройства взаимодействует с первым компонентом после установки защитного элемента на режущей кромке. В одном варианте конструкции доступ к крепежному устройству для установки и снятия защитного элемента на режущей кромке осуществляется полностью над режущей кромкой, поэтому оператору не нужно заходить под ковш, что обеспечивает безопасную процедуру.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения защитный элемент прикреплен к режущему краю ковша с помощью фиксатора, который плотно притягивает защитный элемент к режущей кромке и надежно удерживает защитный элемент на режущей кромке при выемке грунта.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения изнашиваемый элемент прикреплен к режущей кромке экскаваторного ковша. Изнашиваемый элемент включает в себя вилкообразную монтажную часть, которая принимает режущую кромку. Монтажная часть включает в себя множество пазов или углублений и один или более выступов для приема соответствующего крепежного устройства.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения крепежное устройство включает в себя фиксатор эксцентриковой формы, имеющий один или более углублений, соответствующих одному или более выступам изнашиваемого элемента для обеспечения надежного приема фиксатора, причем эксцентриковая форма фиксатора оказывает направленное назад усилие на изнашиваемый элемент, что приводит к тому, что при повороте фиксатора изнашиваемый элемент притягивается к режущей кромке экскаваторного ковша. Для поддержания надежного соединения между режущей кромкой и изнашиваемым элементом болт или другой установочный элемент вставляют через изнашиваемый элемент для зацепления с фиксатором.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения компоненты крепежного устройства могут быть заранее установлены на защитном элементе до прикрепления защитного элемента к режущей кромке ковша для упрощения установки и повышения безопасности. В одном варианте конструкции для удержания компонента крепежного устройства в защитном элементе диск (например, шайба) может быть вставлен в отверстие для удержания крепежного устройства до тех пор, пока болты или другие крепежные элементы не будут установлены для входа в зацепление компонента крепежного устройства для прикрепления защитного элемента к режущей кромке.

Различные вышеупомянутые аспекты настоящего изобретения могут использоваться независимо друг от друга или в совокупности со всеми или некоторыми из различных аспектов настоящего изобретения при прикреплении изнашиваемого элемента к экскаваторному оборудованию. Указанные аспекты являются примерными сводными изложениями некоторых идей различных концепций изобретения и не должны рассматриваться как исчерпывающие или существенные. Вышеизложенные и прочие цели, признаки и преимущества описанных вариантов осуществления будут более легко понятны из представленного ниже подробного описания определенных вариантов осуществления и сопроводительных графических материалов. Исходя из того, что на графических материалах изображены только определенные варианты осуществления и, следовательно, они не должны считаться ограничивающими по своему характеру, эти варианты осуществления будут описаны и пояснены с дополнительной конкретностью и подробностью.

Краткое описание графических материалов

Фиг. 1 представляет собой вид сверху в перспективе изнашиваемого узла с пространственным разделением деталей крепежного устройства.

Фиг. 2 представляет собой вид снизу в перспективе изнашиваемого узла, проиллюстрированного на фиг. 1, с пространственным разделением деталей крепежного устройства.

Фиг. 3 представляет собой вид в поперечном сечении в перспективе изнашиваемого узла, проиллюстрированного на фиг. 1, по продольной оси изнашиваемого узла.

Фиг. 4 представляет собой вид в перспективе фиксатора второго варианта осуществления.

Фиг. 5 представляет собой вид в поперечном сечении фиксатора, проиллюстрированного на фиг. 4, по линии 5-5 на фиг. 4.

Фиг. 6 представляет собой вид снизу фиксатора, проиллюстрированного на фиг. 4.

Фиг. 7 представляет собой вид в поперечном сечении части изнашиваемого узла, проходящий через центр крепежного устройства с фиксатором, проиллюстрированным на фиг. 4.

Фиг. 8 представляет собой вид с пространственным разделением деталей фиксатора и углубления защитного элемента, проиллюстрированных на фиг. 7.

Фиг. 9 представляет собой вид в перспективе другого варианта осуществления изнашиваемого узла с пространственным разделением деталей крепежного устройства.

Фиг. 10 представляет собой вид в поперечном сечении фиксатора, проиллюстрированного на фиг. 9, по линии 10-10 на фиг. 11.

Фиг. 11 представляет собой вид в перспективе фиксатора, проиллюстрированного на фиг. 9.

Фиг. 12 представляет собой вид в поперечном сечении фиксатора, проиллюстрированного на фиг. 9, по линии 12-12 на фиг. 11.

Фиг. 13 представляет собой вид в поперечном сечении с пространственным разделением деталей изнашиваемого узла, проиллюстрированного на фиг. 9, изображающий сборку крепежного устройства в изнашиваемом узле.

Фиг. 14 представляет собой частичный вид снизу изнашиваемого узла, проиллюстрированного на фиг. 9.

Фиг. 15 представляет собой вид в перспективе с пространственным разделением деталей крепежного устройства с другим вариантом осуществления фиксатора.

Подробное описание раскрываемых вариантов осуществления

Изнашиваемые элементы применяются ко многим видам землеройного оборудования для продления его срока службы. Настоящее изобретение относится к изнашиваемым элементам и системам фиксации для прикрепления изнашиваемых элементов к земляному оборудованию.

Настоящее изобретение описано в настоящем документе в контексте защитного элемента для ковша погрузочно-доставочной машины (LHD). Следует понимать, что это лишь один пример описанного объекта изобретения, и он является ограничивающим. Защитные элементы в соответствии с настоящим изобретением могут иметь другие конструкции для применения на самых различных экскаваторных ковшах, включая, например, ковши для гидравлических экскаваторов, погрузчиков, канатных одноковшовых экскаваторов, экскаваторов с прямой лопатой и т.д., или для использования с другими изделиями, такими как зубья рыхлителя. В других вариантах осуществления изнашиваемый элемент может иметь конструкцию, отличную от защитного элемента, которая в одном примере может представлять собой направляющую. Изнашиваемые элементы могут крепиться к режущей кромке, к основанию, закрепленному на режущей кромке, к другим частям ковша или к другому землеройному оборудованию. Относительные термины, такие как "верхний", "нижний", "вперед" и "назад" используются в настоящем документе для простоты пояснения и не являются ограничивающими.

На фиг. 1-3 показан один вариант осуществления изнашиваемого узла 10, включающего в себя изнашиваемый элемент 12 для прикрепления к землеройному оборудованию. В одном проиллюстрированном примере изнашиваемый элемент представляет собой защитный элемент 12, прикрепленный к режущей кромке 14 ковша погрузочно-доставочной машины. Режущая кромка 14 образует переднюю режущую кромку ковша. Защитные элементы в соответствии с настоящим изобретением также могут быть прикреплены к боковым стенкам ковша (не показаны). Защитный элемент 12 предпочтительно включает

в себя множество отверстий 50, совмещенных со множеством отверстий 48 режущей кромки. Каждое из совмещенных отверстий 48, 50 принимает крепежное устройство 16. Каждое крепежное устройство предпочтительно включает в себя фиксатор эксцентриковой формы или головку 20 и болт или другой стяжной элемент 18. Применение множества крепежных устройств обеспечивает дополнительную прочность и избыточность для снижения риска потери изнашиваемого элемента во время использования. Несмотря на то, что показаны три крепежных устройства, может быть использовано и другое количество крепежных устройств. Также может быть использовано одно крепежное устройство.

Защитный элемент 12 включает в себя рабочую часть 26 и монтажную часть 28. В данном варианте осуществления рабочая часть сужается к суженному переднему рабочему краю 24. Во время использования рабочая часть 26 контактирует с землей или другим материалом во время выемки для защиты режущей кромки, облегчения проникновения и/или сбора материала в ковш. Монтажная часть 28 включает в себя удлиненное основание 32, которое проходит назад по режущей кромке, и опорную поверхность или торцевую стенку 42 для контакта с передним краем режущей кромки. В данном варианте осуществления монтажная часть 28 включает в себя верхнюю опору 30, расположенную напротив основной или нижней опоры 32, причем верхняя опора 30 предпочтительно имеет меньшую длину по сравнению с опорой 32, хотя возможны и другие варианты расположения. Верхняя опора 30 включает в себя скошенную нижнюю поверхность 44, имеющую угол наклона, в целом соответствующий скошенной передней поверхности 14В режущей кромки. Торцевая стенка 42 между опорами 30, 32 предпочтительно опирается в переднюю часть режущей кромки 38, когда защитный элемент полностью установлен на режущей кромке. Возможны и другие варианты расположения для других режущих кромок. Нижняя опора 32 в данном варианте осуществления включает в себя верхнюю поверхность 34 для контакта с в целом плоской нижней поверхностью 14А режущей кромки и расположенную напротив нее нижнюю поверхность 36. Отверстие 50 проходит полностью через нижнюю опору 32 от верхней поверхности 34 до нижней поверхности 36.

Отверстие 50 принимает фиксатор 20 крепежного устройства 16. Отверстие 50 включает в себя опорную стенку, которая отклоняется вниз для прижатия к фиксатору 20. В одном варианте осуществления опорная стенка 60 отклоняется от верхней или внутренней поверхности опоры 32, но возможны и другие варианты расположения. Например, отверстие может соединять опорную стенку с верхней поверхностью опоры 32. Цилиндрическая стенка 61 проходит вниз от опорной стенки 60, чтобы обозначить пределы фиксатора 20, но возможны и другие формы. Фиксатор 20 принимается в отверстие 50 таким образом, что он может поворачиваться вокруг оси. Фиксатор 20 предпочтительно имеет эксцентриковую конфигурацию, обеспечивающую натяжение защитного элемента.

Болт 18 проходит через отверстие 48 режущей кромки и входит в отверстие 50 для зацепления с резьбовым отверстием 62 в фиксаторе 20 и поддержания надежного механического соединения между режущей кромкой 14 и защитным элементом 12. Отверстие 48 режущей кромки 14 может включать в себя раззенковку 48А, принимающую головку болта ниже поверхности режущей кромки. Вращение болта 18 притягивает фиксатор 20 к опорной поверхности 60 и поворачивает фиксатор для перемещения защитного элемента 12 назад далее на режущую кромку 14 и установки опорной поверхности 42 вплотную к переднему краю 38 режущей кромки 14. Когда защитный элемент 12 изношен за пределы допустимого рабочего уровня, болты 18 выводят из зацепления, а защитный элемент 12 снимают с режущей кромки 14 и заменяют.

Когда защитный элемент 12 установлен на режущей кромке 14, переднюю поверхность 38 режущей кромки 14 вставляют в паз 40 между опорами 30, 32 монтажной части 28, причем в целом плоская нижняя сторона 14А кромки 14 прижимается к верхней поверхности 34 опоры 32. Крепежное устройство 16 вставляют в каждое из совмещенных отверстий 48, 50 для прикрепления защитного элемента 12 к режущей кромке 14. Хотя описано крепежное устройство с резьбовым болтом и резьбовым отверстием в фиксаторе, для прикрепления защитного элемента 12 к режущей кромке можно использовать другие типы крепежных узлов. В крепежном устройстве 18 может, например, использоваться соединение типа Storz или байонетное соединение. В альтернативном варианте осуществления крепежное устройство может функционировать в виде заклепки в отверстии.

Удерживающий элемент 22 необязательно входит в отверстие под фиксатором для удержания фиксатора в отверстии во время установки изнашиваемого элемента на режущей кромке. В данном варианте осуществления фиксатор представляет собой упругий элемент, фрикционно закрепленный в отверстии. Тем не менее удерживающий элемент может быть жестким и/или могут быть использованы лапки, защелка или другие средства для закрепления удерживающего элемента на месте. В альтернативном варианте осуществления фиксатор может быть закреплен в отверстии с помощью защелки или других средств, встроенных в фиксатор.

В одном варианте осуществления, показанном на фиг. 4-7, крепежное устройство 16 включает в себя эксцентриковый фиксатор 100, принятый в отверстие или углублении 152. Фиксатор 100 включает в себя основную часть 102, которая в целом цилиндрична, и верхнюю часть 104 в виде усеченного конуса. Однако основная и верхняя части могут иметь и другие формы. В одном примере верхняя часть может соответствовать части сферы. Отверстие 108 фиксатора 100 расположено с эксцентриситетом для созда-

ния узкой боковой части 116 и широкой боковой части 114. Фиксатор 100 имеет продольную ось LA (также называемую в настоящем документе осью фиксатора или основной осью), проходящую через геометрический центр фиксатора, и отверстие 108 с осью BA, которая имеет смещение OS от продольной оси и параллельно или выровнено относительно продольной оси. Фиксатор имеет диаметр D. Ось BA отверстия может быть смещена от оси LA фиксатора, например, по меньшей мере на 5% от значения D, хотя возможны и другие смещения большей или меньшей величины. В одном примере ось отверстия может быть смещена от оси фиксатора по меньшей мере на 10% от значения D. Диаметр отверстия 152 защитного элемента обеспечивает смещение болта в отверстии и может быть больше диаметра отверстия 48 режущей кромки. Вращение ограничителя в отверстии 152 может натягивать защитный элемент 12 на режущую кромку 14 по мере приложения крутящего момента к болту. Это натяжение возникает благодаря эксцентриситету фиксатора.

Верхняя часть 104 в целом сужается внутрь от основной части 102 к верхней поверхности 110. В некоторых вариантах осуществления верхняя часть 104 может сужаться под углом P в диапазоне от 45 до 75°. В других вариантах осуществления угол P может находиться в диапазоне от 50 до 60°. Можно также использовать меньшие и большие углы конусности. Предпочтительно, чтобы верхняя часть 104 сужалась под одинаковым углом P на обеих сторонах верхней части 104, т.е. верхняя часть 104 сужается под постоянным углом от узкой боковой части 116 и широкой части 114 фиксатора 20. Возможны и другие варианты расположения, например могут применяться различные углы и неравномерные наклоны. Верхняя часть может быть дугообразной в поперечном сечении. Фиксатор может быть в целом симметричным относительно продольной оси LA.

Фиксатор 100 может включать в себя лапку 106, проходящую вверх от верхней поверхности 110. Вращение фиксатора 100 может быть ограничено лапкой 106, контактирующей со стопором 130, образованным в отверстии 152. В некоторых вариантах осуществления верхняя поверхность 110 может включать в себя метку 132 (например, паз, маркировку или другой подходящий признак). Метка обеспечивает визуальное указание углового положения фиксатора 100 в углублении 152. В одном примере, когда фиксатор полностью установлен (т.е. перед установкой изнашиваемого элемента на землеройном оборудовании), маркер 132 направлен вперед к переднему рабочему краю 24 защитного элемента 12.

Отверстие 108 может проходить через фиксатор 100. Отверстие 108 может включать в себя резьбовую внутреннюю стенку, проходящую в осевом направлении в верхнюю часть 108А для приема болта 18 для прикрепления защитного элемента 12 к режущей кромке 14. Нижняя часть 108В отверстия образует отверстие 122 для приема инструмента, которое в данном примере имеет шестигранную форму, совместимую с инструментом 124 для затяжки. Отверстие 122 для инструмента и соответствующий инструмент 124 для затяжки могут иметь различные формы в других вариантах осуществления при условии, что соответствующие формы соответствуют друг другу для вращения фиксатора. Отверстие 122 для инструмента может быть центрировано по оси отверстия или по оси фиксатора или в другом положении. В альтернативном варианте осуществления отверстие 108 может представлять собой глухое отверстие, закрытое на конце. В альтернативном варианте осуществления отверстие 108 имеет резьбу по всей своей длине.

Фиксатор 100 включает в себя один или более каналов 112, проходящих продольно по основной части 102. Каналы 112 имеют размеры, позволяющие проходить фиксатору в отверстие 152 за лапки или выступы 126, выступающие в отверстие 152 в опоре 32. Каналы 112 и выступы 126 взаимодействуют для обеспечения того, чтобы фиксатор 100 был надлежащим образом совмещен с углублением. Каналы и выступы могут быть поменяны местами, и могут быть использованы конструкции, отличные от каналов и выступов. Хотя показаны три лапки и канала, может использоваться их большее или меньшее число.

Защитный элемент 12 прикреплен к режущей кромке 14 с помощью болта 18. Перед установкой защитного элемента 12 на режущую кромку 14 фиксаторы 100 сначала вставляют в отверстия 152. Каждый фиксатор 100 расположен таким образом, что каналы 112 выровнены с соответствующими выступами 126 на нижней поверхности 36 защитного элемента 12. После совмещения фиксатор 100 вставляют в углубление 152 и поворачивают таким образом, чтобы выступы и каналы не были совмещены. Затем фиксатор удерживается в углублении с помощью выступов для балансировки установки. Удерживающий элемент, который в данном случае является упругим элементом 22 (например, резиновой шайбой, волнистой шайбой или другим подходящим удерживающим элементом), может быть вставлен под фиксатором, т.е. между фиксатором и выступами. Упругий элемент, как правило, предотвращает поворот фиксатора во время установки изнашиваемого элемента. Это помогает удерживать фиксатор в положении, необходимом для установки болта в фиксатор. Упругий элемент также может обеспечивать, чтобы фиксатор оставался в отверстии до вставки болта, даже если фиксатор поворачивается для совмещения каналов с выступами отверстия. Шайба 22 может быть изогнута для установки в отверстие 152 за лапками 126, а затем разогнута таким образом, что упругий элемент устанавливается на лапках, чтобы удерживать фиксатор в углублении. Возможны и другие варианты расположения для удержания удерживающего элемента 22 в углублении и/или для удержания фиксатора в отверстии.

Когда фиксатор и нижняя шайба находятся в отверстии 152, защитный элемент 12 расположен на режущей кромке 14, при этом режущая кромка 14 расположена между верхней опорой 30 и нижней опо-

рой 32. Отверстие 48 режущей кромки может быть смещено от отверстия 152 защитного элемента, если защитный элемент не полностью установлен на режущей кромке. Инструмент 124 вставляют через отверстие 48 режущей кромки и отверстие 108 (сверху) для зацепления с отверстием 122 для инструмента. При повороте инструмента 124 поворачивается фиксатор 100, чтобы совместить отверстия 48 и отверстие 108. При полном повороте лапка 106 упирается в стопор 130 в отверстии 108. Стопор ограничивает диапазон вращения фиксатора в углублении. В некоторых вариантах осуществления фиксатор может быть повернут вплоть до 190° внутри углубления 152, хотя возможны большие или меньшие повороты.

После совмещения отверстия 108 фиксатора с отверстием 48 инструмент извлекают, а болт 18 закручивают в канал 108, чтобы прикрепить защитный элемент 12 к режущей кромке 14. При закручивании болта 18 увеличивается нормальная сила между защитным элементом и режущей кромкой. Затягивание болта 18 также может вращать фиксатор 100 в углублении 152. По мере того как широкая часть 114 фиксатора 100 вращается назад в углублении, болт 18 прижимается в отверстии 48 режущей кромки, а фиксатор 100 прижимается в отверстии 152 для перемещения режущего элемента на режущую кромку. Доступ к компонентам фиксатора только сверху режущей кромки обеспечивает оператору легкий доступ и позволяет оператору сохранять безопасное положение.

В альтернативном варианте осуществления поворот инструмента 124 поворачивает фиксатор 100 в углублении, а стержень инструмента прижимается в отверстии 48 режущей кромки, чтобы перемещать защитный элемент дальше на кромку. Затем инструмент извлекают из отверстия и заменяют болтом, чтобы прикрепить защитный элемент к режущей кромке.

В альтернативном варианте осуществления конечная регулировка защитного элемента включает в себя принятие инструмента 124 в отверстии 122 для инструмента снизу защитного элемента для вращения фиксатора. Эксцентриковый фиксатор в углублении 152 вращают с помощью инструмента 124 для совмещения отверстия 108 с отверстием 48 режущей кромки, а затем болт закручивают в отверстие. Инструмент для затяжки снова вращают для перемещения более широкой части 114 фиксатора 100 к задней части углубления 152, а болт 18 прижимается к кромке 12 в отверстии 48. При этом защитный элемент смещается назад на режущую кромку до тех пор, пока поверхность углубления 42 защитного элемента не будет плотно натянута на передний край 38 режущей кромки. Болт 18 закручивают, чтобы удерживать защитный элемент в требуемом положении по отношению к режущей кромке, в то время как инструмент сохраняет крутящий момент на фиксаторе, заставляя защитный элемент плотно притянуться к режущей кромке одновременно с затяжкой болта. В некоторых вариантах осуществления отверстие 122 для инструмента больше диаметра верхней части отверстия.

В другом варианте осуществления, показанном на фиг. 9-14, фиксатор 20 представляет собой эксцентриковый фиксатор 200 с верхней и нижней лапками 206 и 210, выступающими в радиальном направлении. Аналогично фиксатору 100 фиксатор 200 включает в себя основную часть 202, которая в целом цилиндрична, и верхнюю часть 204, которая в целом представляет собой усеченный конус. Однако основная и верхняя части могут иметь и другие формы. Отверстие 208 расположено с эксцентриситетом в фиксаторе. Эксцентриситет создает узкую боковую часть 226 и широкую боковую часть 224 в фиксаторе 200 по отношению к оси ВА отверстия. Ось ВА отверстия смещена от продольной оси LA фиксатора. В другом альтернативном варианте осуществления фиксатор не является эксцентриковым и не обеспечивает натяжение.

Верхняя часть 204 в целом сужается внутрь от основной части 202 к верхней поверхности 210. В некоторых вариантах осуществления верхняя часть 204 может сужаться под углом Р в диапазоне от 45° до 75° . В других вариантах осуществления угол Р может находиться в диапазоне от 50° до 60° . Можно использовать и другие большие и меньшие углы конуса. В альтернативном варианте осуществления стороны верхней части могут быть дугообразными в поперечном сечении. Возможны и другие варианты расположения; например, могут применяться различные углы и неравномерные наклоны.

Отверстие или углубление 252 включает в себя верхний и нижний круговые пазы 212 и 214 в стенке углубления, выступающие в радиальном направлении. Фиксатор 200 может быть принят в отверстие 252, наклоненным под углом, так, что верхняя лапка 206 может входить в верхний паз 212. Затем фиксатор поворачивают в вертикальное положение так, что нижняя лапка 210 проходит через нижнее отверстие 210А для лапки. Затем фиксатор поворачивают так, что лапка 210 перемещается в паз 214 и находится на расстоянии от отверстия 210А для лапки. Лапки в верхних и нижних пазах удерживают фиксатор в углублении для балансировки установки. Удерживающий элемент, например, в форме нижней шайбы 22, может быть принят в пазу 214 с лапкой 210 для удержания фиксатора в углублении. В данном варианте осуществления верхний паз 212 может соответствовать отверстию 50.

В альтернативном варианте осуществления второе отверстие для лапки может принимать лапку 206 одновременно с нижним отверстием 210А для лапки, принимающим лапку 210, без наклона фиксатора. При вращении фиксатора 200 вокруг продольной оси LA верхняя и нижняя лапки перемещаются в пазы 212 и 214.

Когда фиксатор принят в отверстии, выполняют установку защитного элемента на режущей кромке. Инструмент может быть принят через верхнюю часть 208А отверстия и входит в зацепление с отверстием 222 для инструмента в нижней части 208В отверстия. При необходимости фиксатор можно повернуть

в отверстие, чтобы совместить отверстие 208 с отверстием 48 режущей кромки. При вращении фиксатора лапки вращаются в верхнем и нижнем пазах. Болт закручивают в отверстие 208. Широкая часть 224 фиксатора поворачивается назад в отверстие для перемещения защитного элемента на режущую кромку. Верхний паз может включать в себя стопор 216, который упирается в лапку при определенном повороте для ограничения поворота фиксатора между положением полного поворота вперед и полным положением поворота назад. Фиксатор может поворачиваться вплоть до 190°. В альтернативном варианте осуществления фиксатор может поворачиваться вплоть до 270°. Возможны и другие конфигурации пазов и стопора.

В альтернативном варианте осуществления, как описано выше, инструмент может входить в зацепление с отверстием 222 для инструмента снизу. Фиксатор вращают с помощью инструмента 124 для полного перемещения защитного элемента на режущую кромку. Одновременно затягивают болт для дополнительного расклинивания широкой части фиксатора в задней части углубления и защитного элемента на режущей кромке.

Когда защитный элемент 12 изнашивается, его можно снять с режущей кромки 14, сначала выведя болт 18 из зацепления с фиксатором 200. Эрозия защитного элемента может удалить материал с нижней поверхности нижней опоры и фиксатора. Нижняя половина фиксатора может быть разрушена вместе с нижней лапкой 210. Первоначальное вращение болта дает возможность фиксатору 200 отделиться от опорной стенки 60, позволяя ему вращаться в углублении 252. Верхняя лапка 206, контактирующая с упором 216, ограничивает вращение фиксатора, так что крутящий момент, приложенный к головке болта, может преодолеть фрикционное зацепление между болтом 18 и отверстием 208. После извлечения болтов 18 защитный элемент 12 может быть отделен от режущей кромки 14, и может быть прикреплен новый защитный элемент.

В альтернативном варианте осуществления фиксатор может быть выполнен со шпилькой 310, как показано на фиг. 15, вместо отверстия, которое принимает болт. Узел 316 фиксатора может включать в себя гайку 320 и верхнюю шайбу 320А для входа в зацепление со шпилькой 310. Фиксатор 300 включает в себя верхнюю и нижнюю лапки 306 и 310, аналогичные фиксатору 200. Резьбовая шпилька 310 проходит от внутренней поверхности фиксатора. После сборки на режущей кромке и изнашиваемом элементе фиксатор принимается в отверстие изнашиваемого элемента, как описано ранее, и шпилька проходит через отверстие 48. Верхняя шайба 320А с гайкой 320, накрученной на шпильку, прикрепляют изнашиваемый элемент к режущей кромке. Шпилька 320 с осью ВА смещена от основной оси фиксатора LA. Фиксатор включает в себя отверстие 322 на нижней поверхности для приема инструмента 124 для затяжки. Фиксатор может быть установлен аналогичным образом, как описано ранее. Конец шпильки может быть выполнен с возможностью приема инструмента для затяжки в дополнение или вместо отверстия 322. Конец шпильки может быть выполнен в виде отверстия или головки для приема инструмента.

В любом из вариантов осуществления поворот фиксатора в отверстии защитного элемента может являться функцией трения между поверхностями фиксатора и отверстием и/или зацепления между крепежным устройством и фиксатором. Для увеличения или уменьшения трения между фиксатором и углублением может использоваться ряд способов. Поверхность фиксатора и/или углубления могут быть модифицированы путем добавления резиновых прокладок, которые входят в зацепление с противоположной поверхностью или расположенными напротив прокладками для увеличения трения. Одна или несколько поверхностей могут быть покрыты материалом для увеличения или уменьшения трения, таким как смазка, краска или упругое покрытие. Между углублением и фиксатором может быть вставлена втулка, шайба или пружина для увеличения или уменьшения трения.

Нижняя шайба может функционировать для увеличения трения между фиксатором и отверстием. Нижняя шайба может представлять собой коническую шайбу для приложения к фиксатору направленного вверх усилия и увеличения контактного усилия между поверхностью углубления и поверхностью фиксатора. Могут использоваться и другие шайбы, такие как волнистая шайба или сжимаемая шайба. Нижняя шайба может также увеличивать контактное усилие на втулках нижней поверхности в отверстии углубления.

Зацепление крепежного устройства с фиксатором может быть модифицировано. В некоторых вариантах осуществления предпочтительно, чтобы крутящий момент, передаваемый от болта к фиксатору, по существу, увеличивался в нижней части отверстия по мере продвижения болта в отверстие. Резьба отверстия в нижней части может быть модифицирована или деформирована для зацепления с резьбой болта с большим трением, увеличивая крутящий момент, приложенный к фиксатору при продвижении болта вглубь отверстия. Альтернативно или дополнительно, на нижние витки резьбы может быть нанесен материал, такой как клей для резьбовых соединений, для зацепления болта с большим трением. Альтернативно или дополнительно в отверстие может быть установлена полимерная манжета, аналогично стопорной гайке с нейлоновой вставкой, которая обеспечивает зацепление болта с большим трением. Альтернативно или дополнительно, шайба может представлять собой тарельчатую шайбу или волнистую шайбу, которая увеличивает усилие, приложенное к фиксатору, при продвижении крепежного устройства в отверстие и вхождении головки болта в зацепление с шайбой. Альтернативно или дополнительно, в ниж-

ную часть отверстия может быть помещен пружинный или упругий компонент для зацепления болта после того, как он продвинется на заданное расстояние в отверстие, что увеличивает зацепление фиксатора в отверстии.

Альтернативно или дополнительно, в нижнюю часть отверстия может быть помещен объект, такой как шариковая опора, для зацепления болта после того, как он продвинется на заданное расстояние в отверстии. Конец болта, который входит в зацепление с шариковой опорой, увеличивает крутящий момент на фиксаторе для преодоления трения с поверхностью углубления. Шариковая опора может представлять собой твердый материал с небольшим прогибом или может представлять собой латунь, алюминий или полимер, который повышает сопротивление продвижению болта, но прогибается при увеличении усилия болта. В некоторых вариантах осуществления при достаточном вращении фиксатора болт извлекают, шариковую опору извлекают, а болт возвращают в отверстие, чтобы прикрепить защитный элемент к режущей кромке.

Альтернативно или дополнительно, болт может включать в себя другой материал, прикрепленный к концу болта. Например, резиновый упор на конце болта может входить в зацепление с нижней частью отверстия. При продвижении болта упор сжимается, увеличивая крутящий момент, передаваемый на фиксатор. Можно использовать и другие материалы, кроме резины.

Альтернативно или дополнительно, в отверстии может быть изначально закручен болт увеличенной длины, который входит в зацепление с нижней частью отверстия до того, как головка болта входит в зацепление с режущей кромкой. Затем весь крутящий момент, приложенный к болту, передается на фиксатор, чтобы полностью затянуть фиксатор и полностью переместить защитный элемент на кромку. Затем длинный болт извлекают, а в отверстие закручивают более короткий болт, чтобы прикрепить защитный элемент к режущей кромке.

Изнашиваемый узел может обеспечивать эффективную замену изношенных элементов, эффективную повторную затяжку изнашиваемых элементов на режущей кромке и/или безопасный доступ к узлу фиксатора сверху режущей кромки. Изнашиваемый узел позволяет уменьшить простои и/или эксплуатационные расходы для землеройного оборудования.

На основании графических материалов в данной спецификации описаны конкретные варианты осуществления и их подробная конструкция и работа. Описанные варианты осуществления представлены только для иллюстрации, а не в качестве ограничения. Описанные признаки, конструкции, характеристики и способы работы могут комбинироваться любым подходящим образом в одном или более вариантах осуществления. В контексте описания, приведенного в настоящем документе, специалистам в данной области будет понятно, что различные варианты осуществления могут применяться без одной или более конкретных деталей или с другими способами, компонентами, материалами и т.п. В других случаях хорошо известные конструкции, материалы или способы работы не показаны или не описаны подробно для того, чтобы не скрыть более релевантные аспекты вариантов осуществления. Предполагается, что объект изобретения, описанный в любой части настоящего документа, можно комбинировать с объектом изобретения в одной или нескольких других частях настоящего документа при условии, что такие комбинации не являются взаимоисключающими или неработоспособными. Кроме того, возможны многие вариации, улучшения и модификации концепций, описанных в настоящем документе. Специалистам в данной области будет понятно, что к деталям описанных выше вариантов осуществления можно применить множество вариаций, не выходя за рамки основополагающих принципов настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изнашиваемый узел (10) для землеройного оборудования, содержащий:

изнашиваемый элемент (12) для контакта с земляным материалом, содержащий монтажную часть (28) для крепления изнашиваемого элемента (12) к землеройному оборудованию, при этом монтажная часть (28) содержит внутреннюю поверхность (34, 42, 44), обращаемую к землеройному оборудованию, внешнюю поверхность (36, 24, 30), расположенную напротив внутренней поверхности (34, 42, 44), и проход (50) в монтажной части (28), содержащий опорную поверхность (60);

фиксатор (100), расположенный в проходе (50); и стяжной элемент (18), предназначенный для вхождения в контакт с землеройным оборудованием и в зацепление с фиксатором (100) для притягивания фиксатора (100) вплотную к опорной поверхности (60) и крепления таким образом изнашиваемого элемента (12) к землеройному оборудованию;

при этом стяжной элемент (18) содержит первую ось (ВА), а фиксатор (100) содержит вторую ось (ЛА), параллельную первой оси (ВА) и смещенную от нее, так что фиксатор (100) является эксцентриком, и в котором вращение стяжного элемента (18) приводит к вращению фиксатора (100) вокруг первой оси (ВА), перемещая изнашиваемый элемент (12) в направлении, перпендикулярном первой оси (ВА), увеличивая таким образом плотность посадки изнашиваемого элемента (12) на землеройное оборудование.

2. Изнашиваемый узел (10) по п.1, в котором фиксатор (100) содержит резьбовое отверстие (108), задающее первую ось (ВА), а стяжной элемент (18) представляет собой болт (18), ввинченный в отверстие (108).

3. Изнашиваемый узел (10) по п.1 или 2, в котором фиксатор (100) содержит отверстие (122) под инструмент, совмещенное с резьбовым отверстием (108), для предоставления возможности поворота фиксатора (100) независимо от болта (18).

4. Изнашиваемый узел (10) по любому одному из пп.1-3, в котором фиксатор (100) и отверстие (108) содержат по меньшей мере одну комплементарную пару из лапки (126) и паза (112) для обеспечения вставки фиксатора (100) в отверстие (108) или извлечения фиксатора (100) из отверстия (108) в по меньшей мере одной ориентации и для предотвращения извлечения фиксатора (100) из отверстия (108) в по меньшей мере одной другой ориентации.

5. Изнашиваемый узел (10) по любому из пп.1-4, в котором изнашиваемый элемент (12) содержит по меньшей мере одну лапку (126), выступающую в проход (50), и упругий элемент (22), расположенный между фиксатором (100) и лапкой (126) для предотвращения извлечения фиксатора (100) из отверстия (108).

6. Изнашиваемый узел (10) по п.3, в котором отверстие (122) для приема инструмента (124) совмещено с резьбовым отверстием (108).

7. Изнашиваемый узел (10) по п.1, в котором фиксатор (100) имеет диаметр и ось (ВА) отверстия (108) смещена от основной оси (ЛА) по меньшей мере на 5% от диаметра.

8. Изнашиваемый узел (10) по п.1, в котором фиксатор (100) имеет диаметр и ось (ВА) отверстия (108) смещена от основной оси (ЛА) по меньшей мере на 10% от диаметра.

9. Изнашиваемый узел (10) по п.1, в котором упругий элемент (22) находится в проходе (50) для предотвращения извлечения фиксатора (100) из прохода (50).

10. Изнашиваемый узел (10) по п.1, в котором землеройное оборудование содержит: режущую кромку (14) ковша, соединенного с землеройным оборудованием, при этом режущая кромка (14) содержит верхнюю поверхность, нижнюю поверхность и проход (48), проходящий между верхней и нижней поверхностями, и

изнашиваемый элемент (12), установленный на режущей кромке (14), при этом изнашиваемый элемент (12) содержит верхнюю опору (30) и нижнюю опору (32) для обхвата режущей кромки (14) и проход (50) в нижней опоре (32).

11. Способ крепления изнашиваемого узла (10) по п.1 к землеройному оборудованию, содержащий: установку эксцентрикового фиксатора (100) с отверстием (108), имеющим первую ось (ЛА), в проход (50) изнашиваемого элемента (12);

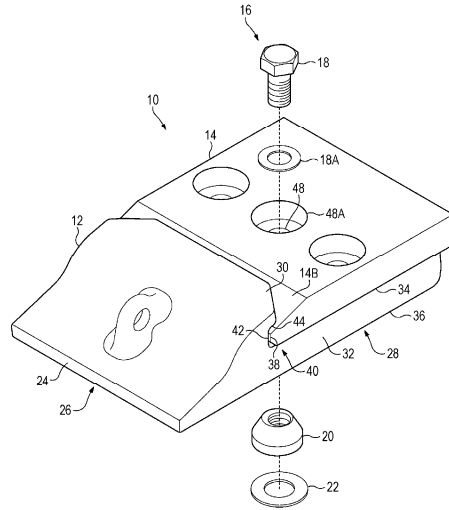
установку изнашиваемого элемента (12) с фиксатором (100) на режущую кромку (14) с проходом (48) через режущую кромку (14);

вращение фиксатора (100) настолько это необходимо для совмещения отверстия (108) с проходом (48) режущей кромки (14); и

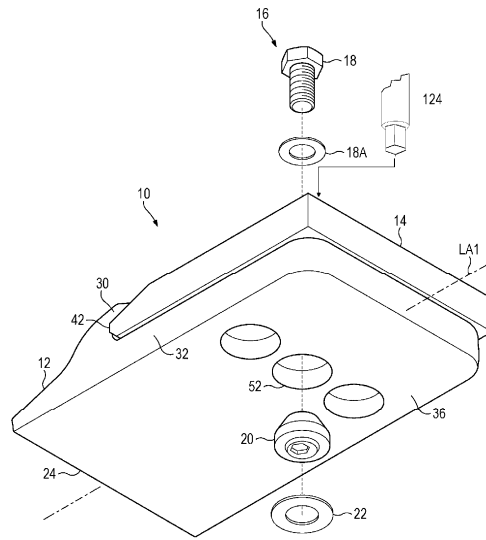
установку болта (18), имеющего вторую ось (ВА), смещенную от оси (ЛА), через проход (48) режущей кромки (14) в отверстие (108) фиксатора (100) так, что вращение болта (18) приводит к повороту фиксатора (100) вокруг второй оси (ВА) для перемещения изнашиваемого элемента (12) в направлении, перпендикулярном второй оси (ВА) отверстия (108), и таким образом уплотнению посадки изнашиваемого элемента (12) на землеройном оборудовании.

12. Способ по п.11, в котором установка изнашиваемого элемента (12) на режущую кромку (14) включает сопряжение верхней поверхности (34) опоры (32) изнашиваемого элемента (12) с нижней поверхностью режущей кромки (14).

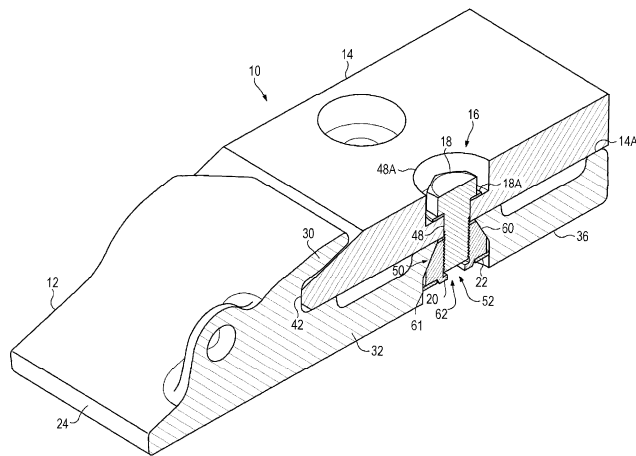
13. Способ по п.11 или 12, включающий затягивание болта (18) в отверстии (108) фиксатора (100) для поворота эксцентрикового фиксатора (100) в проходе (50) и перемещения изнашиваемого элемента (12) назад на режущую кромку (14).



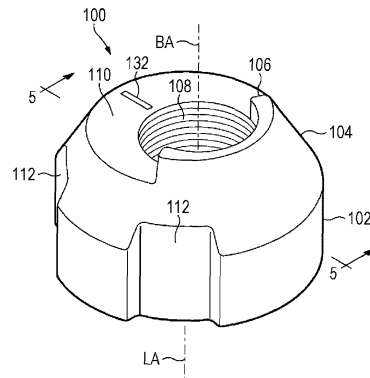
Фиг. 1



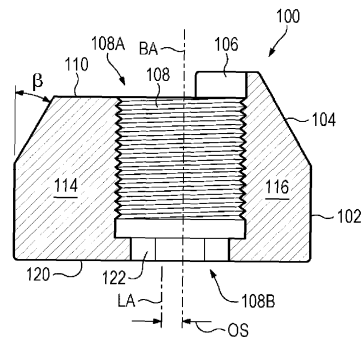
Фиг. 2



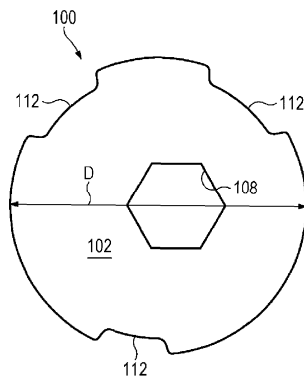
Фиг. 3



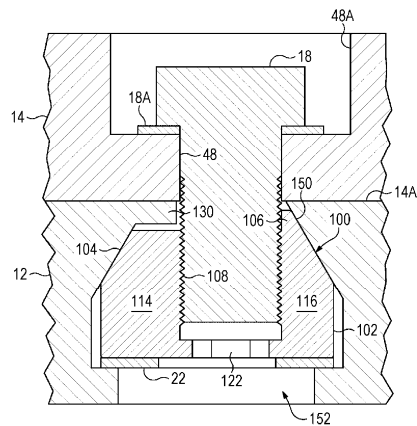
Фиг. 4



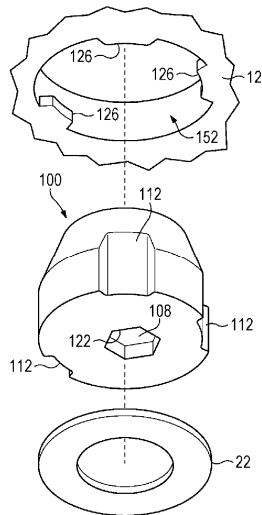
Фиг. 5



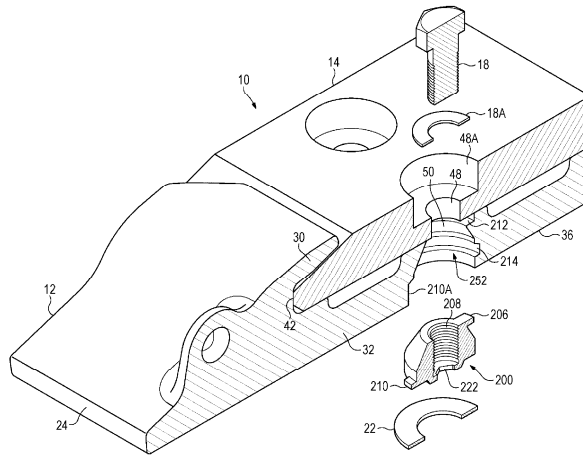
Фиг. 6



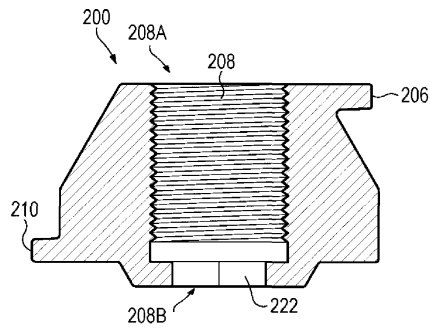
Фиг. 7



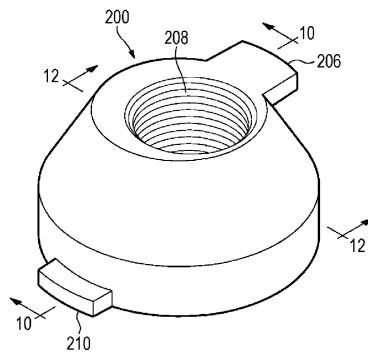
Фиг. 8



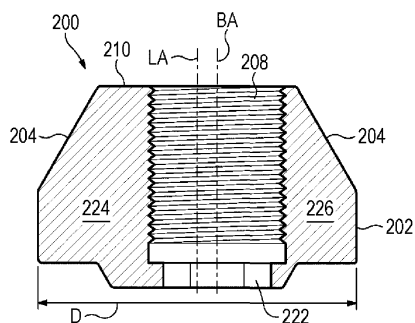
Фиг. 9



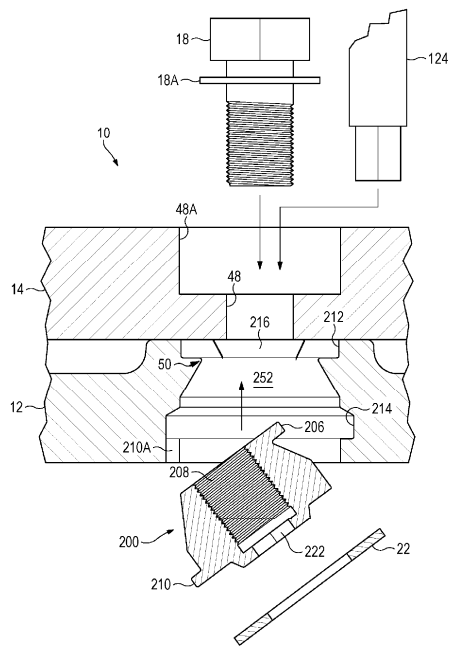
Фиг. 10



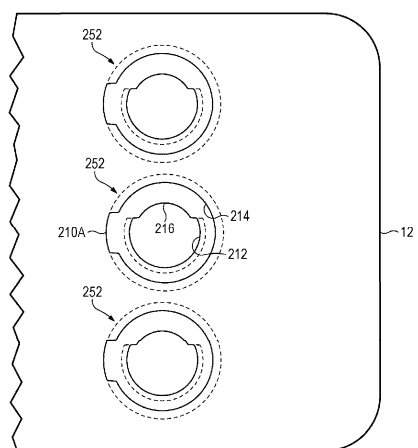
Фиг. 11



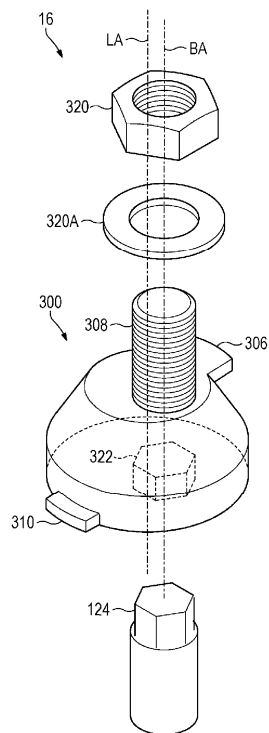
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15