

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036077**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.09.23

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

(21) Номер заявки
201692068

(22) Дата подачи заявки
2012.07.12

(54) **ИЗНОСОСТОЙКИЙ УЗЕЛ**

(31) **61/507,726; 61/576,929**

(56) **US-A-5068986**

(32) **2011.07.14; 2011.12.16**

US-A-5144762

(33) **US**

US-B2-7640684

(43) **2017.02.28**

US-B1-6393739

(62) **201400130; 2012.07.12**

US-B2-7730651

US-B2-7980011

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

(72) Изобретатель:
**Чейн Марк А., Кауджилл Ноа, Роска
Майкл Б., Конклин Дональд М.,
Зеньер Скотт Х., Хейнли Крис Дж.
(US)**

(74) Представитель:
Фомичева Т.С., Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к подвергающемуся износу элементу для прикрепления к оборудованию для земляных работ, предназначенному для защиты оборудования от износа во время использования и содержащему поверхность износа, контактирующую с грунтом во время работы оборудования для земляных работ, установочный структурный элемент для установки подвергающегося износу элемента на оборудование для земляных работ. Отверстие, ограниченное стенкой, проходит через подвергающийся износу элемент и предназначено для размещения фиксатора для прикрепления подвергающегося износу элемента к оборудованию для земляных работ. Предусмотрен структурный элемент, имеющий верхний заплечик и нижний заплечик для обеспечения контакта с соответствующими опорными поверхностями на фиксаторе для того, чтобы неподвижно удерживать фиксатор (16) в отверстии. В стенке предусмотрен канал, чтобы позволить компоненту фиксатора в виде единой конструкции быть установленным в отверстии и войти в контакт с верхним заплечиком и нижним заплечиком, при этом обеспечивается возможность размещения компонента фиксатора в отверстии таким образом, чтобы он находился в контакте с верхней и нижней опорными поверхностями. Посредством настоящего изобретения обеспечивается возможность создания высококачественного подвергающегося износу элемента при низких затратах на производство.

B1

036077

036077

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к износостойкому узлу для использования на различных видах оборудования для земляных работ.

Уровень техники

При горных работах и в строительстве вдоль режущей кромки землеройного оборудования, такого как ковши для драглайнов, канатных одноковшовых экскаваторов, одноковшовых экскаваторов с прямой лопатой, гидравлических экскаваторов и тому подобного, обычно используют подвергающиеся износу части. Эти части защищают расположенное под ними оборудование от чрезмерного износа и в некоторых случаях также выполняют другие функции, такие как разрушение грунта перед режущей кромкой ковша экскаватора. При использовании эти части обычно подвергаются тяжелой нагрузке в условиях сильного абразивного износа. В результате этого их необходимо периодически заменять.

Эти подвергающиеся износу части обычно содержат два или больше компонента, таких как основание, которое прикрепляется к режущей кромке ковша экскаватора, и подвергающийся износу элемент, который устанавливается на основании для того, чтобы внедряться в грунт. Подвергающийся износу элемент имеет тенденцию истираться более быстро и обычно заменяется несколько раз, прежде чем должно быть заменено также и основание. Одним примером такого рода подвергающейся износу части является землеройный зуб, который прикрепляется к козырьку ковша землеройной машины. Зуб обычно включает в себя держатель, прикрепляемый к козырьку ковша, и заостренный наконечник, прикрепляемый к этому держателю для контакта с грунтом. Для прикрепления заостренного наконечника к держателю используется штифт или другой вид фиксатора. В такого рода подвергающихся износу узлах желательное повышение прочности, износостойкости, надежности и легкости монтажа и замены.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение относится к износостойкому узлу для использования на различных видах оборудования для земляных работ, включающих в себя, например, землеройные машины и средства перемещения грунта.

Согласно изобретению предложен подвергающийся износу элемент для прикрепления к оборудованию для земляных работ, предназначенный для защиты оборудования от износа во время использования и содержащий поверхность износа, контактирующую с грунтом во время работы оборудования для земляных работ, установочный структурный элемент для установки подвергающегося износу элемента на оборудование для земляных работ, отверстие, ограниченное стенкой, проходящее через подвергающийся износу элемент и открывающееся как на поверхности износа, так и в установочный структурный элемент для размещения фиксатора для прикрепления подвергающегося износу элемента к оборудованию для земляных работ, причем стенка, ограничивающая отверстие, включает в себя удерживающий структурный элемент между поверхностью износа и установочным структурным элементом, удерживающий структурный элемент имеет верхний запечник и нижний запечник для обеспечения контакта с соответствующими опорными поверхностями на фиксаторе для того, чтобы неподвижно удерживать фиксатор в отверстии, противодействуя направленным внутрь и направленным наружу силам, действующим на фиксатор, и стенка формирует канал, примыкающий к удерживающему структурному элементу и расположенный по длине отверстия от установочного структурного элемента по направлению к поверхности износа для того, чтобы позволить компоненту фиксатора в виде единой конструкции быть установленным в отверстии и войти в контакт с верхним запечником и нижним запечником, причем удерживающий структурный элемент представляет собой продолжение стенки, ограничивающей отверстие, окруженное с трех сторон срезом в стенке выше и ниже удерживающего структурного элемента и каналом на одном краю удерживающего структурного элемента, и срез и канал соединены друг с другом для размещения компонента фиксатора в отверстии таким образом, чтобы он находился в контакте с верхней и нижней опорными поверхностями.

Предпочтительным является то, что установочный структурный элемент представляет собой полость, имеющую форму, соответствующую основанию оборудования для земляных работ, для того чтобы основание могло быть в ней расположено.

Удерживающий структурный элемент может быть окружен с трех сторон срезом.

Предпочтительным является то, что подвергающийся износу элемент содержит фиксатор, установленный в отверстии, который включает в себя установочный компонент, механически закрепленный в отверстии для того, чтобы противостоять перемещению установочного компонента как во внутреннем, так и во внешнем направлениях в отверстии, и палец, подвижный в установочном компоненте между положением раскрепления, в котором подвергающийся износу элемент может быть установлен на основании и удален с основания, и зафиксированным положением, в котором подвергающийся износу элемент прикреплен к основанию, причем отверстие в подвергающемся износу элементе включает в себя удерживающий структурный элемент с верхней и нижней обращенными в противоположные стороны опорными поверхностями, а установочный компонент включает в себя соответствующие им опорные поверхности для контакта с верхней опорной поверхностью и нижней опорной поверхностью на удерживающем структурном элементе.

Предпочтительным является то, что установочный компонент и палец имеют соответствующие

друг другу резьбы для осуществления перемещения пальца между положением раскрепления и зафиксированным положением.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет собой вид в перспективе износостойкого узла, соответствующей настоящему изобретению.

Фиг. 2 представляет собой вид сбоку износостойкого узла.

Фиг. 3 представляет собой вид в перспективе основания для износостойкого узла.

Фиг. 4 представляет собой вид спереди основания.

Фиг. 5 представляет собой вид сверху основания.

Фиг. 6 представляет собой вид сбоку основания.

Фиг. 7 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 7-7, показанной на фиг. 5.

Фиг. 8 представляет собой вид сверху подвергающегося износу элемента для износостойкого узла.

Фиг. 9 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 9-9, показанной на фиг. 8.

Фиг. 10 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 10-10, показанной на фиг. 8.

Фиг. 10А представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 10А-10А, показанной на фиг. 8.

Фиг. 11 представляет собой вид сзади подвергающегося износу элемента.

Фиг. 12 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 12-12, показанной на фиг. 11.

Фиг. 13 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 13-13, показанной на фиг. 11.

Фиг. 14 представляет собой вид в перспективе с пространственным расположением деталей износостойкого узла.

Фиг. 15 представляет собой местный вид сбоку основания.

Фиг. 16 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 16-16, показанной на фиг. 15.

Фиг. 17 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 17-17, показанной на фиг. 15.

Фиг. 18 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 18-18, показанной на фиг. 15.

Фиг. 19 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 19-19, показанной на фиг. 15.

Фиг. 20 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 20-20, показанной на фиг. 15.

Фиг. 21 представляет собой местный вид сбоку износостойкого узла.

Фиг. 22 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 22-22, показанной на фиг. 21.

Фиг. 23 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 23-23, показанной на фиг. 21.

Фиг. 24 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 24-24, показанной на фиг. 21.

Фиг. 25 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 25-25, показанной на фиг. 21.

Фиг. 26 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 26-26, показанной на фиг. 21.

Фиг. 27 представляет собой вид в перспективе фиксатора, входящего в состав подвергающейся износу сборочной единицы.

Фиг. 28 представляет собой вид в перспективе с пространственным расположением деталей износостойкого узла.

Фиг. 29 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 29-29, показанной на фиг. 2, с фиксатором в положении раскрепления.

Фиг. 30 представляет собой местный вид в разрезе, выполненном по линии 29-29, показанной на фиг. 2, с фиксатором в зафиксированном положении.

Фиг. 31 представляет собой местный вид в перспективе подвергающегося износу элемента.

Фиг. 32 представляет собой местный вид в перспективе подвергающегося износу элемента с частично установленным установочным компонентом фиксатора.

Фиг. 33 представляет собой вид в перспективе подвергающейся износу элемента с установочным компонентом, установленным в подвергающемся износу элементе.

Фиг. 34 представляет собой местный вид в перспективе подвергающегося износу элемента со встроенным установочным компонентом фиксатора, стопора и пальца, готовых к установке.

Фиг. 35 представляет собой вид в разрезе, выполненном по линии 35-35, показанной на фиг. 34.

Фиг. 36 представляет собой вид сбоку стопора фиксатора.

Фиг. 37 представляет собой вид сверху пальца.

Фиг. 38 и 39 представляют собой каждая вид сверху пальца с инструментами, показанными в гнезде.

Фиг. 40 представляет собой местный вид в перспективе пальца.

Фиг. 41 представляет собой вид спереди фиксатора.

Фиг. 42 представляет собой вид сбоку фиксатора.

Фиг. 43 представляет собой вид снизу фиксатора.

Фиг. 44 представляет собой вид сбоку установочного компонента фиксатора.

Осуществление изобретения

Настоящее изобретение относится к износостойкому узлу для различных видов оборудования для земляных работ, включающего в себя, например, землеройное оборудование и оборудование для перемещения грунта. Термин "землеройное оборудование" означает общий термин, относящийся к любой из разнообразных землеройных машин, используемых в горных работах и в строительстве и других рабо-

тах, и которые, например, включают в себя драглайны, канатные одноковшовые экскаваторы, одноковшовые экскаваторы с прямой лопатой, гидравлические экскаваторы и дноуглубительные снаряды. Термин "землеройное оборудование" также относится к внедряющимся в грунт компонентам этих машин, таких как ковш или механический рыхлитель. Режущая кромка представляет собой тот участок этого оборудования, которое входит в контакт с грунтом. Один пример режущей кромке представляет собой козырек ковша. Термин "оборудование для перемещения грунта" также означает общий термин, относящийся к разнообразному оборудованию, которое используется для перемещения грунтового материала и которое, например, включает в себя лотки и платформы тележек в горной добыче. Настоящее изобретение подходит для использования на режущей кромке землеройного оборудования в форме, например, землеройного зуба и бандажа. В дополнение к этому определенные аспекты настоящего изобретения также подходят для использования в качестве поверхности износа в форме, например, лезвия.

Относительные термины, такие как "передний", "задний", "верхний", "нижний" и тому подобное, используются для удобства. Термины "передний" или "вперед" обычно используются для того, чтобы указывать нормальное направление перемещения во время использования (например, при копании), а термины "верхний" или "сверху" обычно используются как ссылка на поверхность, по которой проходит материал, когда, например, он собирается в ковш. Тем не менее, признается, что в ходе работы различных машин для земельных работ износостойкий узел может во время использования быть ориентирован различными способами и перемещаться в разных направлениях.

В одном примере износостойкий узел 14 представляет собой землеройный зуб, который прикрепляется к козырьку 15 ковша (см. фиг. 1, 2 и 14). Зуб 14 включает в себя держатель 19, приваренный к козырьку 15, промежуточный держатель 12, установленный на держателе 19, и заостренный наконечник, также именуемый насадкой 10, установленный на основании 12. Хотя на чертежах показана одна конструкция зуба, возможны и другие конструкции зуба, использующие некоторые или все аспекты изобретения. Например, держатель 19 в этом варианте реализации изобретения приваривается к козырьку 15, но он мог бы быть прикреплен механическим способом, например посредством сборки с использованием замкового соединения типа Whisler. В дополнение к этому основание могло бы быть неотделимой частью землеройного оборудования, а не отдельно прикрепленным компонентом. Например, держатель 19 мог бы быть заменен носовой частью на литом козырьке, выполненной как единое целое с этим козырьком. Хотя в этом варианте применения в целях объяснения промежуточный держатель 12 упоминается как основание, а заостренный наконечник 10 как подвергающийся износу элемент, промежуточный держатель 12 мог бы рассматриваться как подвергающийся износу элемент, а держатель 19 - как основание.

Держатель 19 включает в себя пару лап 21, 23, которые охватывают с двух сторон козырек 15, и выступающую в переднем направлении носовую часть 18. Промежуточный держатель 12 включает в себя открытую в заднем направлении полость 17, вмещающую носовую часть 18, расположенную на переднем конце держателя 19 (см. фиг. 1, 2, 5 и 14). Предпочтительно, чтобы полость 17 и носовая часть 18 были выполнены так, как в патенте США 7882649, который включен в данную заявку в качестве ссылки, но могли бы быть использованы и другие конструкции носовой части и полости. Держатель 12 включает в себя выступающую в переднем направлении носовую часть 48 для установки заостренного наконечника 10. Заостренный наконечник 10 включает в себя открытую в заднем направлении полость 26, вмещающую в себя носовую часть 48, и передний конец 24 для внедрения в грунт. Фиксатор 16 используется для прикрепления как подвергающегося износу элемента 10 к основанию 12, так и основания 12 к носовой части 18 (см. фиг. 1, 2 и 14). В этом примере фиксаторы для прикрепления как подвергающегося износу элемента 10 к основанию 12, так и основание 12 к носовой части 18 являются одними и теми же. Тем не менее, они могли бы иметь различные размеры, иметь различные конструкции или могли бы быть полностью различными фиксаторами. При использовании промежуточного держателя зуб подходит для использования на больших машинах, но мог бы также использоваться на менее крупных машинах. В качестве альтернативы заостренный наконечник в качестве подвергающегося износу элемента мог бы быть прикреплен непосредственно на держатель 19, выступающий в качестве основания.

Подлежащий износу элемент 10 в этом варианте реализации изобретения имеет обычно клиновидную конфигурацию верхней стенкой 20 и нижней стенкой 22, которые сходятся к узкому переднему концу 24, предназначенному для внедрения и проникновения в грунт во время работы оборудования (см. фиг. 1, 2 и 8-14). Полость 26 открыта с заднего конца 28 подвергающегося износу элемента 10 для приема основания 12. Предпочтительно, чтобы полость 26 включала в себя передний концевой участок 30 и задний концевой участок 32. Передний или рабочий участок 27 подвергающегося износу элемента 10 является тем участком, который располагается впереди от полости 26. Задний или установочный участок 29 подвергающегося износу элемента 10 является тем участком, который включает в себя полость 26.

Передний концевой участок 30 полости 26 (см. фиг. 10-13) включает в себя верхнюю и нижнюю стабилизирующие поверхности 34, 36. Стабилизирующие поверхности 34, 36 расположены в осевом направлении, по существу, параллельно продольной оси 42 полости 26 для повышения устойчивости под действием вертикальных нагрузок, то есть нагрузок, которые включают в себя вертикальную составляющую. Термин "по существу, параллельный" в этой заявке означает фактически параллельный или с небольшим углом отклонения от параллельности, то есть приблизительно 7° или меньше. Соответствен-

но стабилизирующие поверхности 34, 36 расположены в осевом направлении под углом, составляющим приблизительно 7° или меньше по отношению к продольной оси 42. Предпочтительно, чтобы стабилизирующие поверхности отклонялись вдоль оси в заднем направлении от продольной оси под углом, составляющим приблизительно 5° или меньше, а наиболее предпочтительно под углом, составляющим $2-3^\circ$.

Стабилизирующие поверхности 34, 36 располагаются напротив друг друга и плотно прилегают к соответствующим им имеющим с ними взаимодополняющую форму стабилизирующими поверхностями 44, 46 на носовой части 48 основания 12 (см. фиг. 24). Стабилизирующие поверхности 44, 46 являются также, по существу, параллельными продольной оси 42, когда компоненты собраны вместе (см. фиг. 3-7, 14-16 и 24). Плотное прилегание стабилизирующих поверхностей 34, 36, расположенных в полости 26, к стабилизирующим поверхностям 44, 46, расположенным на носовой части 48, обеспечивает устойчивое крепление подвергающегося износу элемента 10 под действием вертикальных нагрузок. Вертикальные нагрузки, прилагаемые к переднему концу 24 подвергающегося износу элемента 10, принуждают его, если он не ограничен носовой частью и фиксатором, перемещаться вперед от носовой части. Стабилизирующие поверхности, то есть поверхности, которые являются, по существу, параллельными продольной оси 42, сопротивляются этому воздействию более эффективно, чем поверхности с большими осевыми уклонами, и обеспечивают более устойчивое крепление подвергающегося износу элемента 10 на носовой части 48. Более устойчивое крепление делает возможным использование меньшего фиксатора и имеет своим результатом меньший внутренний износ между деталями.

Передний концевой участок 30 полости 26, кроме того, включает в себя боковые опорные поверхности 39, 41 для контакта с соответствующими им боковыми опорными поверхностями 45, 47 на носовой части 48 для того, чтобы противостоять боковым нагрузкам, то есть нагрузкам с боковой составляющей. Предпочтительно, чтобы боковые опорные поверхности 39, 41, расположенные в полости 26, и боковые опорные поверхности 45, 47, расположенные на носовой части 48, располагались в осевом направлении, по существу, параллельно продольной оси 42 для большей устойчивости крепления подвергающегося износу элемента 10. Эти передние боковые опорные поверхности 39, 41, 45, 47 работают совместно с задними опорными поверхностями, которые также противостоят боковым нагрузкам, как это обсуждается ниже. В предпочтительном варианте реализации изобретения передние опорные поверхности 34, 36, 39, 41, расположенные в полости 26, каждая выполнены с небольшой поперечной вогнутой кривизной для большего сопротивления, сдвигающим нагрузкам и нагрузкам с других направлений. Передние несущие поверхности 44-47, расположенные на носовой части 48, имели бы соответствующую выпуклую конфигурацию. Однако передние опорные поверхности, расположенные в полости 26 и на носовой части 48, могли бы быть плоскими или выполненными с иной кривизной.

Носовая часть 48 основания 12 включают в себя задний или основной участок 50 с задней стороны от стабилизирующих поверхностей 44, 46 переднего конца 52 (см. фиг. 3-7 и 14-20); в качестве носовой части 48 рассматривается тот участок держателя 12, который расположен в полости 26 подвергающегося износу элемента 10. Основной участок 50 в поперечном разрезе имеет конфигурацию "кости для собаки" (см. фиг. 18-20) с более узкой центральной секцией 54 и большими или более крупными боковыми секциями 56. Такого рода конструкция напоминает по функции конструкцию двутавровой балки и обеспечивает прочность при уменьшенной массе. В предпочтительном варианте реализации изобретения боковые секции 56 представляют собой зеркальное отображение друг друга. Боковые секции 56 постепенно увеличиваются в толщину от передней к задней части для повышения прочности и снижения напряжения в конструкции. Использование носовой части 48 с узкой центральной секцией 54 и увеличенными боковыми секциями 56 обеспечивает двойную выгоду: i) носовая часть 48 имеет достаточную прочность для того, чтобы выдерживать тяжелую нагрузку, с которой она может столкнуться во время работы, и ii) расположение фиксатора 16 по центру износостойкого узла 14, защищающее его от абразивного контакта с грунтом во время использования и снижающее риск выпадения фиксатора. Предпочтительно, чтобы центральная секция 54 представляла приблизительно центральные две трети или меньше полной толщины, то есть высоты носовой части 48 в той же поперечной плоскости. В наиболее предпочтительном варианте реализации изобретения толщина центральной секции 54 составляет приблизительно 60% или меньше наибольшей или полной толщины носовой части 48 в той же самой поперечной плоскости.

Центральная секция 54 определена верхней поверхностью 58 и нижней поверхностью 60. Предпочтительно, чтобы верхние и нижние поверхности 58, 60 располагались в осевом направлении, по существу, параллельно продольной оси 42, но они могли бы иметь больший уклон. Верхняя поверхность 58 с каждой стороны плавно переходит во внутреннюю поверхность 62 на боковых секциях 56. Внутренние поверхности 62 имеют поперечный наклон в направлении вверх и наружу от верхней поверхности 58, частично определяя верхнюю часть боковых сечений 56. Аналогичным образом, внутренние поверхности 64 имеют поперечный наклон в направлении вниз и наружу от нижней поверхности 60, частично определяя более нижнюю часть боковых секций 56. Внутренние поверхности 62 имеют каждая поперечный наклон по отношению к верхней поверхности 58 под углом α , составляющим приблизительно $130-140^\circ$, для того чтобы противостоять как вертикальному, так и боковому нагружению на подвергаю-

щийся износу элемент 10, и снижать концентрацию напряжений во время нагружения (см. фиг. 20). Однако если требуется, то они могли бы быть под углом вне этого диапазона, например приблизительно $105-165^\circ$. Предпочтительно, чтобы внутренние поверхности 64 представляли собой зеркальные отображения внутренних поверхностей 62, но, если требуется, то они могли бы быть другими. Предпочтительные диапазоны наклонов являются одними и теми же для обеих групп внутренних поверхностей 62, 64. Самый предпочтительный уклон для каждой внутренней поверхности 62, 64 находится под углом α , составляющим 135° . В некоторых конструкциях может быть предпочтительно, чтобы каждая внутренняя поверхность 62, 64 была наклонена под углом α , составляющим более чем 135° , по отношению к смежной с ней верхней или нижней поверхности для того, чтобы обеспечить более высокое сопротивление вертикальным нагрузкам. Предпочтительно, чтобы внутренние поверхности 62, 64 представляли собой стабилизирующие поверхности, каждая из которых располагается в осевом направлении, по существу, параллельно продольной оси 42 для того, чтобы лучше противостоять вертикальным нагрузкам и обеспечить устойчивое крепление подвергающегося износу элемента 10 на основании 12.

В центральной секции 54 выполнено центральное отверстие 66, которое открыто на верхней и нижней поверхностях 58, 60 (см. фиг. 3, 5, 7, 19, 25 и 29), хотя, если требуется, то оно могло бы быть открытым только на верхней поверхности 58. Проход вниз отверстия 66 через нижнюю поверхность 60 уменьшает скопление мелких частиц грунта в отверстии и делает возможной более простую очистку отверстия от этих мелких частиц. Верхняя стенка 20 подвергающегося износу элемента 10 включает в себя сквозное отверстие 67, которое, когда подвергающийся износу элемент 10 установлен на носовой части 48, является совмещенным с отверстием 66 (см. фиг. 1, 9, 10А, 13, 14, 25 и 29). В отверстия 66, 67 вставляется фиксатор 16 для того, чтобы скреплять подвергающийся износу элемент 10 с основанием 12 (см. фиг. 25, 29 и 30). Подробности предпочтительного фиксатора 16 приводятся ниже. Однако для прикрепления подвергающегося износу элемента 10 к основанию 12 могли бы быть использованы и другие фиксаторы. В качестве примеров альтернативные конструкции фиксаторов могли бы иметь форму, раскрытую в патенте США 7578081 или патенте США 5068986, каждый из которых включен в данную заявку в качестве ссылки. Форма совмещенных отверстий в подвергающемся износу элементе и основании в случаях использования альтернативных фиксаторов, конечно, могла бы быть отличной от проиллюстрированной здесь, для того чтобы использовать другие фиксаторы.

Отверстие 67 в подвергающемся износу элементе 10 определено стенкой 68, которая в предпочтительном варианте окружает фиксатор 16 (см. фиг. 31). Стенка 68 включает в себя удерживающий структурный элемент 69, который располагается в поперечном направлении вдоль части стенки, определяя верхнюю опорную поверхность и нижнюю опорную поверхность. Опорные поверхности находятся каждая в контакте с фиксатором 16 для того, чтобы удерживать фиксатор в отверстии и противостоять направленным внутрь и направленным наружу вертикальным силам, прилагаемым к фиксатору во время транспортировки, складирования, установки и использования подвергающегося износу элемента, так чтобы лучше препятствовать выскакиванию или потере фиксатора. В предпочтительном варианте реализации изобретения удерживающий структурный элемент 69 выполнен как радиальный выступ, проходящий в отверстие 66 от стенки 68, в котором опорные поверхности выполнены как верхний и нижний заплечики 71, 73. В качестве альтернативы удерживающий структурный элемент 69 мог бы быть выполнен как углубление, не показанное на чертеже в расположенной по периметру стенке 68 с верхними и нижними опорными поверхностями, которые обращены друг к другу. Вдоль стенки 68 в отверстии 67 предусматривается вертикальный канал 75, делающий возможным введение фиксатора 16 и зацепление удерживающего структурного элемента 69, то есть с фиксатором 16 в рабочем контакте с обеими верхней и нижней опорными поверхностями. В проиллюстрированном варианте реализации изобретения в нижней стенке 22 подвергающегося износу элемента 10 не выполнено никакое отверстие; но отверстие могло бы быть выполнено для того, чтобы сделать возможной обратимую установку с возможностью установки в перевернутом положении заостренного наконечника 10. Кроме того, если требуется, то основание 12 могло бы устанавливаться на носовой части 18 обратимым образом, если посадка между основанием 12 и носовой частью 18 позволяет это. В проиллюстрированном варианте реализации изобретения основание 12 не может устанавливаться на носовой части обратимым образом.

В предпочтительном варианте удерживающий структурный элемент 69 представляет собой, по существу, продолжение стенки 68, которое ограничено первым срезом 77, расположенным выше или снаружи по отношению к удерживаемому структурному элементу 69, вторым срезом 79, расположенным ниже или внутри по отношению к удерживаемому структурному элементу 69, и каналом 75, расположенным на дальнем краю 81 удерживающего структурного элемента 69. Срезы 77, 79 и канал 75 в таком случае определяют непрерывное углубление 83 в стенке 68, расположенной по периметру, вокруг удерживающего структурного элемента 69. Краевые стенки 87, 89 срезов 77, 79 образуют упоры для позиционирования фиксатора 16. Предпочтительно, чтобы по внутренней поверхности 91 полости 26 было предусмотрено углубление 85 для того, чтобы функционировать в качестве упора во время введения установочного компонента фиксатора 16, как это описано ниже.

Полость 26 в подвергающемся износу элементе 10 имеет форму, которая соответствует носовой ча-

сти 48 (см. фиг. 9, 10, 10 А, 24-26 и 29). Соответственно задний край 32 полости включают в себя верхний выступ 74 и нижний выступ 76, которые вмещаются в верхнее и нижнее углубления 70, 72 в носовой части 48. Верхний выступ 74 включает в себя внутреннюю поверхность 78, которая располагается напротив верхней поверхности 58 на носовой части 48, и боковые поверхности 80, которые располагаются напротив внутренних поверхностей 62 на носовой части 48 и плотно прилегают к ним. Предпочтительно, чтобы между внутренней поверхностью 78 и верхней поверхностью 58 имелся зазор для того, чтобы обеспечить контакт между боковыми поверхностями 80 и внутренними поверхностями 62, но, если требуется, то они могли быть в контакте. Боковые поверхности 80 имеют поперечный наклон, соответствующий поперечному наклону внутренних поверхностей 62. Боковые поверхности 80 расположены в осевом направлении, по существу, параллельно продольной оси 42, чтобы соответствовать расположению в осевом направлении внутренних поверхностей 62.

Предпочтительно, чтобы нижний выступ 76 представлял собой зеркальное отображение верхнего выступа 74 и включал в себя внутреннюю поверхность 82, расположенную напротив нижней поверхности 60, и боковые поверхности 84, расположенные напротив внутренних поверхностей 64 и плотно прилегающие к ним. В полости 26 в таком случае внутренняя поверхность 78 обращена к внутренней поверхности 82 с промежутком 86 между двумя внутренними поверхностями 78, 82, который немного больше, чем толщина центральной секции 54 носовой части 48. Предпочтительно, чтобы толщина или высота промежутка 86 составляла в пределах средних двух третей от полной толщины или высоты полости, то есть наибольшей высоты 26 в той же самой поперечной плоскости, и наиболее предпочтительно в пределах средних 60% или меньше полной толщины этой полости в той же самой поперечной плоскости. Боковые поверхности 80, 84 имеют поперечный наклон в направлении от соответствующих внутренних поверхностей 78, 82 и расположены в осевом направлении, по существу, параллельно продольной оси 42, определяя верхнюю и нижнюю стабилизирующие поверхности для заостренного наконечника. Передние стабилизирующие поверхности 34, 36 взаимодействуют с задними стабилизирующими поверхностями 80, 84 для того, чтобы устойчиво поддерживать подвергающийся износу элемент 10 на носовой части 48. Например, направленная вниз вертикальная нагрузка L1 на переднем конце 24 подвергающегося износу элемента 10 (см. фиг. 2), главным образом, воспринимается стабилизирующей поверхностью 34 в полости 26, плотно прилегающей к стабилизирующей поверхности 44 на носовой части 48, и задней стабилизирующей поверхностью 84 в полости 26, плотно прилегающей к задней стабилизирующей поверхности 64 на носовой части 48 (см. фиг. 24-26 и 29). Расположение этих стабилизирующих поверхностей 34, 44, 64, 86 в осевом направлении, то есть то, что они являются, по существу, параллельными продольной оси 42, минимизирует склонность к перемещению вперед и вниз, к которому нагрузка L1 побуждает подвергающийся износу элемент 10. Аналогичным образом, противоположная направленная вверх нагрузка L2 на переднем конце 24 (см. фиг. 2), главным образом, воспринимается передней стабилизирующей поверхностью 36 в полости 26, плотно прилегающей к передней стабилизирующей поверхности 46 на носовой части 48, и задней стабилизирующей поверхности 80 в полости 26, плотно прилегающей к задней стабилизирующей поверхности 62 на носовой части 48 (см. фиг. 24-26 и 29). Таким же образом, как было отмечено выше, стабилизирующие поверхности 36, 46, 62, 84 надежно удерживают подвергающийся износу элемент 10 на основании 12.

Рабочий контакт между боковыми поверхностями 80 и внутренними поверхностями 62 и между боковыми поверхностями 84 и внутренними поверхностями 64 противостоит как вертикальным нагрузкам, так и нагрузкам с поперечными составляющими, именуемыми боковыми нагрузками. Полезно, чтобы одни и те же поверхности противостояли как вертикальным, так и боковым нагрузкам, потому что нагрузки обычно прилагаются к подвергающимся износу элементам в меняющихся направлениях, когда эти элементы продавливаются через грунт. С поперечно наклонными стабилизирующими поверхностями плотное прилегание между этими поверхностями может продолжать сохраняться даже в том случае, если нагрузка сдвигается, например, от большего количества вертикальной нагрузки к большему количеству боковой загрузки. С этой конструкцией перемещение заостренного наконечника на носовой части уменьшается, что приводит к снижению износа компонентов.

С каждой стороны от каждого из верхнего и нижнего выступов 74, 76 в полости 26 предусматривается полый участок 88, 90 для того, чтобы вмещать в себя боковые секции 56 носовой части 48 (см. фиг. 9, 10, 12, 13, 25, 26 и 29). Полые участки 88, 90 являются соответствующими по отношению к боковым секциям 56 и вмещают их. Верхние полые участки 88 определены боковыми поверхностями 80 на выступе 74 и внешними поверхностями 92. Нижние полые участки 90 определены боковыми поверхностями 84 выступа 76 и внешними поверхностями 94. Внешние поверхности 92, 94 обычно имеют криволинейную и/или угловую форму таким образом, чтобы быть соответствующими по отношению к верхней, нижней и внешним поверхностям боковых секций 56.

В предпочтительной конструкции каждая боковая стенка 100 носовой части 48 снабжена желобом 102 (см. фиг. 18-20). Предпочтительно, чтобы каждый желоб был определен наклонными стенками 104, 106 желоба, придавая этому желобу, в общем, V-образную конфигурацию. Предпочтительно, чтобы желоба 102 имели каждый донную стенку 107 для того, чтобы избежать острого внутреннего угла, но, если требуется, то они могли бы быть выполнены без донной стенки, то есть с сопряжением, соединяющим

стенки 104, 106. Предпочтительно, чтобы стенки 104, 106 были каждая наклонена таким образом, чтобы противостоять как вертикальным, так и боковым нагрузкам. В предпочтительной конструкции стенки 104, 106 желоба расходятся таким образом, чтобы определять угол β профиля, составляющий приблизительно $80-100^\circ$ предпочтительно, чтобы приблизительно по 45° с каждой стороны от центральной горизонтальной плоскости, хотя угол мог бы быть и за пределами этого диапазона. Предпочтительно, чтобы стенки 104, 106 желоба располагались каждая в осевом направлении параллельно продольной оси 42.

Противоположные стороны 98 полости 26 определяют выступы 108, которые соответствуют желобам 102 и расположены в них. Выступы 108 включают в себя опорные стенки 110, 112, которые располагаются напротив стенок 104, 106 желоба и плотно прилегают к ним таким образом, чтобы противостоять вертикальной и боковой нагрузкам. Предпочтительно, чтобы выступы 108 располагались на длину боковых стенок 98, но они могли бы быть короче и размещаются только на участках желобов 102. Предпочтительно, чтобы опорные стенки 110, 112 соответствовали поперечному наклону стенок 104, 106 желоба и располагались в осевом направлении, по существу, параллельно продольной оси 42.

В то время как любые противоположные части подвергающегося износу элемента 10 и основания 12 могут во время использования находиться в зацеплении друг с другом зацепления поверхностей 34, 36, 44, 46, 62, 64, 80, 84, 104, 106, 110, 112 предназначены в качестве основных опорных поверхностей для противостояния как вертикальной, так и боковой нагрузкам. Контактующие передняя стенка 114 полости 26 с передней гранью 116 носовой части 48 предназначены для того, чтобы быть основными опорными поверхностями, противостоящими осевым нагрузкам, то есть нагрузкам с составляющими, которые являются параллельными продольной оси 42.

Предпочтительно, что подвергающийся износу элемент 10 включает в себя поперечно разнесенные в поперечном направлении углубления 123, 125 на верхней стенке 20 и соответствующие разнесенные в поперечном направлении углубления 127, 129 в нижней стенке 22 на заднем конце 28 (см. фиг. 1, 2, 10, 14 и 26). Предпочтительно, что носовая часть 48 включает в себя взаимодействующие углубления 130, 132, 134, 136 (см. фиг. 1-3, 5, 6 и 26), которые смещены в поперечном направлении от углублений 123, 125, 127, 129 на подвергающемся износу элементе 10, так что задний конец 28 подвергающегося износу элемента 10 сцепляется с задним концом 138 носовой части 48 (см. фиг. 1, 2 и 26). Когда подвергающийся износу элемент полностью установлен на носовую часть 48, боковые сегменты 124 подвергающегося износу элемента 10 располагаются в боковые углубления 130, 136 основания 12, верхний сегмент 126 подвергающегося износу элемента 10 расположен в верхнем углублении 132 в основании 12, а нижний сегмент 128 подвергающегося износу элемента 10 располагается в нижнее углубление 134 основания 12. Аналогичным образом, нижний и верхний сегменты 140, 142 основания вмещаются во взаимодействующие с ними углубления 123, 125, 127, 129 подвергающегося износу элемента 10. Это зацепление подвергающегося износу элемента 10 и основания 12 противостоит нагрузкам во время использования. Тем не менее, могли бы быть использованы и другие конструкции или сцепленная конструкция могла бы не использоваться, то есть с задним концом 28, имеющим сплошную конструкцию без углублений 123, 125, 127, 129.

Предпочтительно, чтобы подвергающийся износу элемент 10 включал в себя выемку - указатель износа 170, которая открывается в полость 26 (см. фиг. 26). В проиллюстрированном примере выемка - указатель износа 170 представляет собой прорезь, выполненную в донной стенке 22 вблизи от заднего конца 28, хотя могут быть использованы и другие места расположения. Выемка 170 имеет донную поверхность 172, определяющая глубину которой, когда подвергающийся износу элемент 10 является новым, находится на некотором расстоянии от подвергающейся износу поверхности 13. Когда во время использования выемка 172 прорывается через подвергающуюся износу поверхность 13, это дает оператору визуальный указатель того, что пришло время заменить подвергающийся износу элемент.

Предпочтительно, чтобы для прикрепления подвергающегося износу элемента 10 к основанию 12 и основания 12 к носовой части 18 использовались фиксаторы 16 (см. фиг. 1, 2 и 14). В предпочтительной конструкции для крепления подвергающегося износу элемента 10 к основанию 12 предусматривается один фиксатор 16 в верхней стенке 20, а для крепления основания 12 к держателю 19 предусматривается один фиксатор 16 в каждой боковой стенке 151 основания 12. В качестве альтернативы для прикрепления подвергающегося износу элемента 10 к основанию 12 могли бы быть использованы два фиксатора, а для крепления основания 12 к держателю 19 - один фиксатор. Для размещения соответствующего фиксатора 16 на каждой стороне 151 основания 12 предусматривается отверстие 146. Каждое отверстие 146 в таком случае имеет ту же самую конструкцию, как та, что описана выше для отверстия 67. Кроме того, на расположенных напротив сторонах 163 носовой части 18 предусматривается отверстие 161, аналогичное отверстию 66. Предпочтительно, чтобы отверстия 161 были глухими, но они могли бы быть и соединены между собой через носовую часть 18. Фиксаторы, впрочем, могли бы иметь широкое разнообразие конструкций. Фиксатор, прикрепляющий основание 12 к носовой части 18, мог бы, например, быть сконструирован таким образом, как это раскрыто в патенте США 5709043.

Фиксатор 16 включает в себя кольцо или установочный компонент 222 и удерживающий компонент или палец 220 (см. фиг. 27-44). Установочный компонент 222 устанавливается в отверстие 67 подвер-

гающегося износу элемента 10 и включает в себя отверстие или расточенное отверстие 223 с витками 258 резьбы для размещения в нем пальца 220 с соответствующими витками 254 резьбы. В отверстие 67 вместе с установочным компонентом 222 вставляется стопор 224, в предпочтительном варианте имеющий форму пружинной защелки, для того, чтобы предотвратить выход из зацепления установочного компонента 222 и подвергающегося износу элемента 10. Предпочтительно, чтобы стопор 224 вставлялся при изготовлении подвергающегося износу элемента 10 так, чтобы фиксатор 16 был соединен в единое целое с подвергающимся износу элементом 10, то есть чтобы определять подвергающийся износу элемент, который включает в себя встроенный фиксатор для транспортировки, складирования, установки и/или использования подвергающегося износу элемента. Такого рода конструкция уменьшает материально-производственные запасы и потребности складирования, исключает выпадение фиксатора во время установки, что может представлять собой особое неудобство ночью, обеспечивает то, что всегда используется надлежащий фиксатор, и облегчает установку подвергающегося износу элемента. Однако если требуется, то стопор 224 мог бы быть вынут в любое время для того, чтобы произвести удаление фиксатора 16.

Установочный компонент 222 имеет цилиндрический корпус 225 с утолщениями 236, 237, которые выступают в наружном направлении для того, чтобы контактировать и плотно прилегать к опорным поверхностям или заплочкам 71, 73 удерживающего структурного элемента 69 для того, чтобы удерживать фиксатор 16 на своем месте в подвергающемся износу элементе 10. Для установки установочного компонента 222 корпус 225 вставляется в отверстие 67 изнутри полости 26 таким образом, чтобы утолщения 236, 237 скользили по каналу или пазу 75, и затем поворачивается таким образом, чтобы утолщения 236, 237 охватили с двух сторон удерживающий структурный элемент 69 (см. фиг. 32 и 33). Предпочтительно, чтобы установочный компонент 222 поступательно перемещался внутрь отверстия 67 до тех пор, пока фланец 241 не разместится в углублении 85 и не упрется в стенку 93 углубления 85 (см. фиг. 32). После этого установочный компонент 222 поворачивается до тех пор, пока утолщения 236, 237 не упрутся в упоры 87, 89 (см. фиг. 33). Предпочтительно, чтобы поворот установочного компонента 222 составлял приблизительно 30° , так чтобы утолщения 236, 237 переместились в верхние срезы 77, 79 и уперлись в упоры 87, 89. Возможно и другое расположение упоров, например кольцо могло бы иметь некоторый конструктивный элемент, упирающийся в краевую стенку 81, или иметь только одно утолщение, для зацепления с упором. В этом положении утолщение 236 устанавливается напротив верхней опорной поверхности или заплочка 1, а утолщение 237 - напротив нижней опорной поверхности или заплочка 73. Зацепление утолщений 236, 237 с обеими сторонами удерживающего структурного элемента 69 удерживает установочный компонент 222 в отверстии 67 даже под действием нагрузки во время земляных работ. Кроме того, взаимодействие внешнего утолщения 236 и фланца 241 обеспечивает пару, противостоящую консольным нагрузкам, прикладываемым к пальцу 220 во время использования.

После того как установочный компонент 222 установлен на свое место, в канал 75 извне подвергающегося износу элемента 10 вставляется стопор или пружинная защелка 224 (см. фиг. 34). Предпочтительно, чтобы стопор 224 защелкивался в пазу 75, предотвращая, таким образом, поворот установочного компонента 222, так чтобы утолщения 236, 237 удерживались в срезах 77, 79 и напротив заплочков 71, 73. Предпочтительно, чтобы стопор 224 был выполнен из тонколистовой стали с отогнутым лепестком 242, который защелкивается в принимающий его вырез 244 на наружной поверхности 246 установочного компонента 222 таким образом, чтобы удерживать стопор 224 в подвергающемся износу элементе 10 (см. фиг. 35 и 36). Стопор делает возможным то, чтобы установочный компонент 222 был зафиксирован в подвергающемся износу элементе 10 для надежного складирования, транспортировки, установки и/или использования, и определял, таким образом, составную часть подвергающегося износу элемента 10. Кроме того, предпочтительно, чтобы стопор 224 упруго воздействовал на установочный компонент 222 таким образом, чтобы смещать установочный компонент 222 так, чтобы делать более плотной посадку установочного компонента 222 в отверстии 67. Предпочтительно, чтобы был предусмотрен фланец 267, упирающийся в утолщение 236 и препятствующий излишне глубокому вводу стопора в это отверстие.

Зацепление утолщений 236, 237 с заплочками 71, 73 механически удерживает установочный компонент 222 в отверстии 67 и эффективно предотвращает направленное внутрь и направленное наружу перемещение во время отгрузки, транспортировки, складирования, установки и/или использования подвергающегося износу элемента 10. Механическое крепление является предпочтительным, потому что закаленная низколегированная сталь, обычно используемая для того, чтобы изготавливать подвергающиеся износу элементы для оборудования для земляных работ, вообще говоря, не обладает достаточной свариваемостью. Предпочтительно, чтобы установочный компонент 222 представлял собой единый элемент - одну деталь или был собран как один элемент и предпочтительно чтобы для прочности и простоты он имел конструкцию, состоящую из одной детали. Предпочтительно, чтобы стопор 224 был выполнен из тонколистовой стали, поскольку он не противостоит тяжелым нагрузкам, прикладываемым во время использования. Стопор 224 используется только для того, чтобы предотвратить нежелательный поворот установочного компонента 222 в отверстии 67, так чтобы предотвратить открепление фиксатора 16 от подвергающегося износу элемента 10.

Палец 220 включает в себя головку 247 и хвостовик 249 (см. фиг. 28-30, 34 и 37-40). Хвостовик 249 выполнен с витками 254 резьбы вдоль участка его длины от головки 247. Предпочтительно, чтобы конец

230 пальца не имел резьбы для размещения в отверстии 66 в носовой части 48. Палец 220 устанавливается в установочный компонент 222 извне подвергающегося износу элемента таким образом, чтобы конец 230 пальца был передним концом, и витки 254 резьбы на пальце входили в зацепление с витками 258 резьбы на кольце. В головке 247, на заднем ее конце, выполнено шестигранное гнездо или другой конструктивный элемент для зацепления с инструментом 248 для введения в него инструмента Т для того, чтобы поворачивать палец 220 в установочном компоненте 222.

Предпочтительно, чтобы шестигранное гнездо 248 вместо одной своей грани было снабжено очистным отверстием 250, то есть предусматривается только пять граней 280 для того, чтобы определять область очистки (см. фиг. 27, 28, 34 и 37-40). Область очистки 250 делает получающееся в результате отверстие больше, и, следовательно, оно с меньшей вероятностью удерживает спрессованные мелкие частицы и гравий, которые часто забивают такие карманы и отверстия на внедряющихся в грунт участках оборудования для земляных работ. Область 250 очистки также предоставляет дополнительные места для введения инструмента для того, чтобы разбивать и удалять спрессованные мелкие частицы. Например, для того, чтобы начать разбивать спрессованные мелкие частицы, в область 250 очистки могут проталкиваться, забиваться или вводиться острое зубило, кайло или приспособление с механизированным инструментом. Если во время этого процесса случится какое-либо повреждение внутренних поверхностей области 250 очистки, это повреждение обычно не оказывает никакого влияния на пять активных передних граней для инструмента в шестигранном отверстии 48 для зацепления. После того как некоторые из спрессованных мелких частиц удалены из области 250 очистки, можно воздействовать на какие-либо спрессованные мелкие частицы внутри шестигранного отверстия 248 для зацепления, действуя сбоку или под некоторым углом, по мере получения доступа к ним через область 250 очистки.

Дополнительная выгода от имеющей форму лопасти области очистки заключается в том, что сочетание шестигранного гнезда с имеющей форму лопасти областью очистки, расположенной на одной грани шестигранного гнезда, также создает для пальца 20 средство сопряжения с множеством инструментов. Например, шестигранное гнездо, имеющее размер для использования с 7/8-дюймовым шестигранным приводным инструментом Т (см. фиг. 38), будучи продленным на одной своей грани, позволит также входить в него 3/4-дюймовому квадратному приводному инструменту Т 1 (см. фиг. 39). Оптимальная посадка для такого квадратного приводного инструмента получается при выполнении канавки 251 на одной грани шестигранного гнезда 248, расположенной напротив области 250 очистки. Если необходимо, в полевых условиях в случае, когда шестигранного инструмента не имеется, могут также подойти и другие инструменты, такие как монтировка.

В одном предпочтительном варианте реализации изобретения снабженный резьбой палец 220 включает в себя смещаемый запирающий зуб или защелку 252, смещаемый таким образом, чтобы выходить за пределы окружающей резьбы 254 (см. фиг. 29, 30 и 34). В резьбе 258 на установочном компоненте 222 выполнен соответствующий внешний карман или углубление 256, в которую входит защелка 252, так чтобы снабженный резьбой палец 220 блокировался в конкретном положении по отношению к установочному компоненту 222, когда запирающая защелка 252 совмещается с внешним карманом 256 и входит в него. Зацепление запирающей защелки 252 во внешнем кармане 256 удерживает снабженный резьбой палец 220 в положении раскрепления относительно кольца 22, что удерживает палец 220 вне полости 26 или, по меньшей мере, вне отверстия 66 с достаточным зазором над носовой частью 48, так чтобы подвергающийся износу элемент 10 мог быть установлен на носовую часть 48 и снят с нее. Предпочтительно, чтобы палец транспортировался и складировался в положении раскрепления так, чтобы подвергающийся износу элемент 10 был готов к установке. Предпочтительно, чтобы запирающая защелка 252 была расположена в начале резьбы на снабженном резьбой пальце 220, около конца 230 пальца. Внешний карман 256 располагается на расстоянии приблизительно 1/2 оборота от начала резьбы на установочном компоненте 222. В результате этого палец 220 будет блокироваться в положении для транспортировки после приблизительно 1/2 оборота пальца 220 внутри установочного компонента 222.

Дальнейшее приложение крутящего момента к пальцу 220 будет выдавливать запирающую защелку 252 из внешнего кармана 256. На внутреннем конце резьбы на установочном компоненте 222 выполнен внутренний карман или углубление 260. Предпочтительно, чтобы резьба 258 на установочном компоненте 222 заканчивалась немного перед внутренним карманом 260. Это приводит в результате к повышению сопротивления повороту пальца 220, когда палец 220 ввинчивается в установочный компонент 222, когда запирающая защелка 252 выдавливается из резьбы 258. За этим следует внезапное уменьшение сопротивления повороту пальца 220, когда запирающая защелка 252 совмещается с этим внутренним карманом и выталкивается в него. При использовании имеет место заметный щелчок или "стук", когда палец 220 достигает конца своего перемещения внутри установочного компонента 222. Сочетание увеличения сопротивления, уменьшения сопротивления и "стук" обеспечивают пользователю осязаемую обратную связь, которая помогает пользователю определить то, что палец 220 полностью заблокирован в надлежащем рабочем положении. Эта осязаемая обратная связь приводит в результате к более надежной установке подвергающихся износу частей с использованием настоящей объединенной сборочной единицы кольца и штифта, поскольку оператор обучают легко распознавать эту осязаемую обратную связь как проверку того, что палец 220 находится в требуемом положении для удержания подвергающегося износу

элемента 10 на основании 12. Использование защелки 252 позволяет пальцу 220 останавливаться в требуемом положении при каждой установке в отличие от традиционных снабженных резьбой фиксирующих приспособлений.

Предпочтительно, чтобы запирающая защелка 252 могла быть выполнена из тонколистовой стали, удерживаемой на своем месте внутри полости 262 внутри пальца 220, будучи упруго закрепленной на своем месте внутри эластомера 264. Полость 262 располагается таким образом, чтобы открываться в область 250 очистки. Эластомер, содержащийся в полости 262, также может выдвигаться в область 250 очистки, когда запирающая защелка 252 сдвигается во время поворота пальца 220. В обратном направлении эластомер, содержащийся в полости 262, образует сжимаемое дно для области 250 очистки, который может помочь в раздроблении и удалении спрессованных мелких частиц из области 250 очистки. Эластомер 264 может быть сформован вокруг запирающей защелки 252, так чтобы эластомер 264 затвердел на месте и сцеплялся с запирающей защелкой 252. Получаемая в результате сборочная единица защелки 252 и эластомера 264 может быть продавлена на свое место через область 250 очистки и в полость 262. Предпочтительная конструкция запирающей защелки 252 включает в себя корпус 266, выступающую часть 268 и направляющие 270. Выступающая часть 268 опирается на стенку полости 262, которая удерживает запирающую защелку 252 в надлежащем месте по отношению к резьбе 254. Направляющие 270 дополнительно поддерживают запирающую защелку 252, позволяя при этом вдавливание запирающей защелки 252 в полость 262, как это обсуждалось выше.

Когда палец 220 устанавливается в установочный компонент 222, он повернут на 1/2 оборота в положение раскрепления для транспортировки, складирования и/или установки подвергающегося износу элемента 10. Этот подвергающийся износу элемент 10, содержащий встроенный фиксатор 16, устанавливается на носовую часть 48 основания 12 (см. фиг. 29). Предпочтительно, чтобы после этого палец 220 был повернут на 2,5 оборота до тех пор, пока конец 230 пальца полностью не войдет в отверстие 66 в зафиксированном или рабочем положении (см. фиг. 30). В зависимости от шага витков резьбы и от того, предусмотрено у резьбы более чем один заход, может быть необходимо большее или меньшее количество оборотов снабженного резьбой штифта 220. Использование особенно крупной резьбы, требующей для полной фиксации подвергающегося износу элемента 10 на основании 12 только три полных оборота снабженного резьбой пальца 220, как было выяснено, является простым в использовании в полевых условиях и надежным для использования в экстремальных условиях земляных работ. Кроме того, использование крупной винтовой резьбы лучше в случаях установки, когда фиксатор будет окружен во время использования спрессованными мелкими частицами.

Фиксатор 16 располагается в пределах верхнего углубления 70 между боковыми секциями 56 для защиты от контакта с грунтом и износа во время использования (см. фиг. 25 и 30). Расположение фиксатора 16 в подвергающейся износу сборочной единице 14 помогает защитить фиксатор от износа, вызванного грунтом, перемещающимся по подвергающемуся износу элементу 10. Предпочтительно, чтобы фиксатор 16 был утоплен в отверстии 67 таким образом, чтобы он оставался защищенным от перемещения грунтового материала в течение срока службы подвергающегося износу элементу 10. В предпочтительном примере палец 220 в зафиксированном положении находится в нижних 70% или ниже в отверстии 67. Грунтовой материал будет иметь тенденцию накапливаться в отверстии 67 над фиксатором 10 и предохранять фиксатор от чрезмерного износа, даже тогда, когда подвергающийся износу элемент 10 изнашивается. Кроме того, фиксатор в зафиксированном положении, в общем, имеет центральное расположение в подвергающейся износу сборочной единице с концом 230 пальца, расположенным в центре отверстия 66 или поблизости от этого центра. Расположение фиксатора ближе к центру носовой части 18 будет иметь тенденцию уменьшать выбрасываемые нагрузки, прикладываемые к фиксатору во время использования подвергающегося износу элемента, и особенно с вертикальными нагрузками, которые имеют тенденцию раскачивать подвергающийся износу элемент на основании.

Палец 20 может быть раскреплён инструментом с трещоткой или другим инструментом для вывинчивания пальца 220 из установочного компонента 222. Хотя палец 220 может быть удален из установочного компонента 222, он должен только быть отведен назад в положение раскрепления. После этого подвергающийся износу элемент 10 может быть удален с носовой части 48. Крутящий момент при вывинчивании пальца 220 может вызывать существенные крутящие нагрузки на установочном компоненте 222, каковые нагрузки воспринимаются упорами 77 и 79, обеспечивающими прочный и надежный упор для утолщений 236 и 237.

Установочный компонент 222 фиксатора 16 определяет снабженное резьбой расточенное отверстие 223 для размещения снабженного резьбой пальца 220, который используется для того, чтобы съемным образом прикреплять подвергающийся износу элемент 10 к основанию 12, а основание 12 - к держателю 19. Отдельный установочный компонент 222 может быть с легкостью обработан на станке или иначе выполнен с витками резьбы и закреплен внутри подвергающегося износу элемента с более низкими издержками и более высоким качеством резьбы по сравнению с формированием резьбы непосредственно в подвергающемся износу элементу 10. Сталь, используемая для подвергающегося износу элемента 10, является очень твердой и трудно отлить или иначе сформировать винтовую резьбу в отверстии 67 для предполагаемой операции фиксации. Относительно большой размер подвергающегося износу элемента

10 также делает более трудным отливать или иначе формировать винтовую резьбу в отверстии 67. Установочный компонент 222 может быть механически закреплен внутри отверстия в подвергающемся износу элементе для того, чтобы во время использования противостоять осевому перемещению в любом направлении, то есть, другими словами, в направлении внутрь и из отверстия 67 для того, чтобы лучше препятствовать непреднамеренной потере фиксатора во время транспортировки, складирования, установки и использования. Вследствие твердости стали, обычно используемой для подвергающегося износу элемента 10, установочный компонент 222 не мог бы быть с легкостью приварен в отверстии 67.

Использование фиксатора в соответствии с настоящим изобретением обеспечивает множество преимуществ: i) фиксатор, встроенный в подвергающийся износу элемент таким образом, что транспортировка и складирование фиксатора осуществляются в готовом для установки положении, обеспечивая меньшее количество материально-производственных затрат и более легкий монтаж; ii) фиксатор, которому для работы требуется только обычный инструмент, такой как шестигранный инструмент или отвертка с трещоткой, и не требуется молотка; iii) фиксатор с легким доступом инструмента; iv) фиксатор с ясным визуальным и осязаемым подтверждением правильной установки; v) новый фиксатор поставляется с каждой подвергающейся износу частью; vi) фиксатор, который расположен для легкого доступа; vii) фиксатор с простым интуитивно общепонятным функционированием; viii) постоянное механическое соединение между компонентами различной геометрической сложности создает законченное изделие с характеристиками и преимуществами, обеспечиваемыми индивидуальными процессами изготовления; ix) система встраивания фиксатора вокруг простой отливаемой детали, где это встраивание поддерживает восприятие высоких нагрузок, не требует никаких специальных инструментов или клеев и создает постоянную сборочную единицу; x) фиксатор с шестигранным отверстием для зацепления, продленным на одной своей грани, делающим возможной более легкую очистку от мелких частиц почвы посредством простых инструментов; xi) фиксатор, расположенный в центральной части подвергающейся износу сборочной единицы для того, чтобы предохранять фиксатор от износа и уменьшить риск выброса фиксатора; xii) фиксатор с противодействующими утолщениями на кольце фиксатора для восприятия нагрузок в системе, перпендикулярных опорным граням; xiii) пружинная защелка, устанавливаемая на предприятии-изготовителе, которая удерживает кольцо в подвергающемся износу элементе, при этом также смещающая кольцо к воспринимающей нагрузку зоне сопряжения и выбирающая люфт из системы; xiv) конструкторский подход, который упрощает сложность литья, поддерживая при этом расширенные функциональные возможности изделия; xv) конструкторский подход, благодаря которому критически важные посадочные поверхности в области фиксатора необходимо только отшлифовать, чтобы они соответствовали одной детали, которая могла бы служить в качестве шаблона; и xvi) конструкция, которая укладывается в рамки стандартных производственных процессов.

Фиксатор 16 представляет собой соединительную конструкцию для прикрепления двух разъемных компонентов при земляных работах. Система состоит из пальца 220, размещенного в отверстии 66 в основании 12, и установочного компонента 222, механически удерживаемого в подвергающемся износу элементе 10. Кольцо имеет особенности, поддерживающие его встроенную транспортировку, передачу нагрузки, установку фиксатора и удаление фиксатора. Кольцо прикрепляется к подвергающемуся износу элементу 10 посредством стопора 224, который действует на два утолщения 236, 237 по периметру кольца, удерживая эти утолщения в оптимальной для восприятия нагрузки ориентации. Стопор также делает более плотной посадку между компонентами. Палец 220 винтовым образом продвигается через центр установочного компонента 222 между двумя низкоэнергетическими положениями, создаваемыми механизмом защелки, подпираемым эластомером. Первое положение сохраняется на 1/2 оборота резьбы, находящейся в зацеплении между кольцом и пальцем, для удержания во время транспортировки. Палец 220 продвигается во второе низкоэнергетическое положение после поворота на 2 1/2 оборота, заканчивающегося жесткой остановкой, сигнализирующей о том, что система зафиксирована. Когда подвергающемуся износу элементу 10 требуется замена, палец 220 поворачивают против часовой стрелки и удаляют из этой сборочной единицы, что позволяет подвергающемуся износу элементу свободно выскальзывать из основания.

Хотя проиллюстрированный вариант реализации изобретения представляет собой землеройный зуб, признаки, связанные с фиксацией подвергающегося износу элемента 10 на основании 12, могут быть использованы в широком разнообразии подвергающихся износу сборочных единиц на оборудовании для земляных работ. Например, с отверстием, подобным отверстию 67, могут быть выполнены полозья и механически прикреплены к основанию, определенному на стороне большого ковша, поверхности лотка, платформ корпусов тележек и тому подобном.

Изобретение охватывает множественные различные варианты, имеющие самостоятельную полезность. В то время как каждое из этих изобретений было раскрыто в его предпочтительной форме, конкретные варианты их реализации в том виде, в котором они были здесь раскрыты и проиллюстрированы, нельзя рассматривать в ограничительном смысле, поскольку возможны многочисленные изменения. Каждый пример определяет вариант реализации изобретения, раскрытый в предшествующем раскрытии, но ни один пример не охватывает обязательно все признаки или сочетания признаков, права на которые, в конечном счете, могут быть заявлены. Там, где в описании указан элемент или его эквивалент, такое

описание включает в себя один или более таких элементов, при этом ни требуя, ни исключая два или больше таких элемента. Кроме того, порядковые указатели, такие как первый, второй или третий, для идентифицированных элементов используются для того, чтобы провести различие между элементами, и не указывают требуемое или ограниченное количество таких элементов, и не указывают конкретное положение или порядок следования таких элементов, если иное не оговорено специально.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

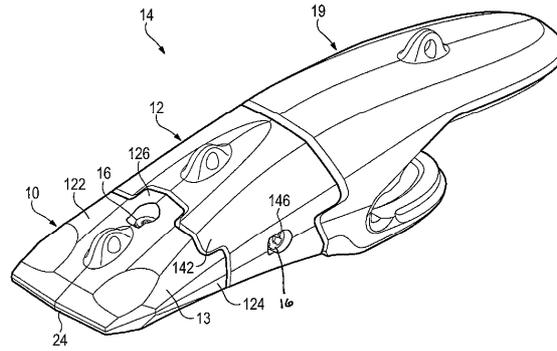
1. Подвергающийся износу элемент (10) для прикрепления к оборудованию для земляных работ, предназначенный для защиты оборудования от износа во время использования и содержащий поверхность (13) износа, контактирующую с грунтом во время работы оборудования для земляных работ, установочный структурный элемент для установки подвергающегося износу элемента (10) на оборудование для земляных работ, отверстие (67), ограниченное стенкой (68), проходящее через подвергающийся износу элемент (10) и открывающееся как на поверхности (13) износа, так и в установочный структурный элемент для размещения фиксатора (16) для прикрепления подвергающегося износу элемента (10) к оборудованию для земляных работ, причем стенка (68), ограничивающая отверстие (67), включает в себя удерживающий структурный элемент (69) между поверхностью (13) износа и установочным структурным элементом, удерживающий структурный элемент (69) имеет верхний заплечик (71) и нижний заплечик (73) для обеспечения контакта с соответствующими опорными поверхностями на фиксаторе (16) для того, чтобы неподвижно удерживать фиксатор (16) в отверстии (67), противодействуя направленным внутрь и направленным наружу силам, действующим на фиксатор (16), и стенка (68) формирует канал (75), примыкающий к удерживающему структурному элементу (69) и расположенный по длине отверстия (67) от установочного структурного элемента по направлению к поверхности (13) износа для того, чтобы позволить компоненту фиксатора в виде единой конструкции быть установленным в отверстии (67) и войти в контакт с верхним заплечиком (71) и нижним заплечиком (73), причем удерживающий структурный элемент (69) представляет собой продолжение стенки (68), ограничивающей отверстие (67), окруженное с трех сторон срезом (77, 79) в стенке (68) выше и ниже удерживающего структурного элемента (69) и каналом (75) на одном краю удерживающего структурного элемента (69), и срез (77, 79) и канал (75) соединены друг с другом для размещения компонента фиксатора в отверстии (67) таким образом, чтобы он находился в контакте с верхней и нижней опорными поверхностями.

2. Подвергающийся износу элемент по п.1, в котором установочный структурный элемент представляет собой полость (26), имеющую форму, соответствующую основанию (12) оборудования для земляных работ, для того чтобы основание могло быть в ней расположено.

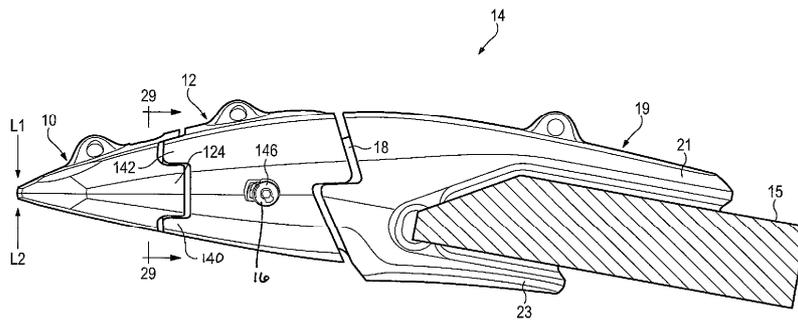
3. Подвергающийся износу элемент по п.1, отличающийся тем, что удерживающий структурный элемент (69) окружен с трех сторон срезом (77, 79).

4. Подвергающийся износу элемент (10) по п.1, содержащий фиксатор (16), установленный в отверстии (67), который включает в себя установочный компонент (222), механически закрепленный в отверстии (67) для того, чтобы противостоять перемещению установочного компонента как во внутреннем, так и во внешнем направлениях в отверстии (67), и палец (220), подвижный в установочном компоненте (222) между положением раскрепления, в котором подвергающийся износу элемент (10) может быть установлен на основании и удален с основания, и зафиксированным положением, в котором подвергающийся износу элемент (10) прикреплен к основанию (12), причем отверстие (67) в подвергающемся износу элементе (10) включает в себя удерживающий структурный элемент (69) с верхней и нижней обращенными в противоположные стороны опорными поверхностями, а установочный компонент (222) включает в себя соответствующие им опорные поверхности для контакта с верхней опорной поверхностью и нижней опорной поверхностью на удерживающем структурном элементе (69).

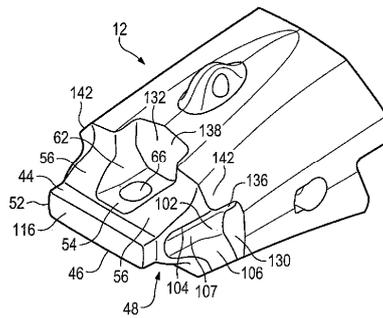
5. Подвергающийся износу элемент по п.4, в котором установочный компонент (222) и палец (220) имеют соответствующие друг другу резьбы для осуществления перемещения пальца (220) между положением раскрепления и зафиксированным положением.



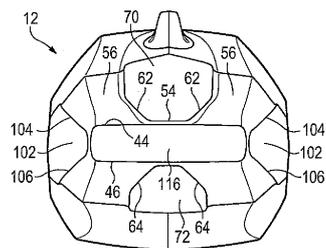
Фиг. 1



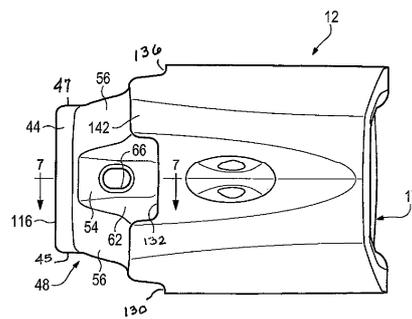
Фиг. 2



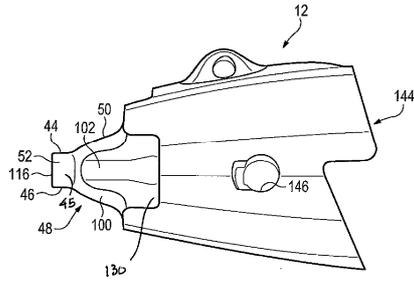
Фиг. 3



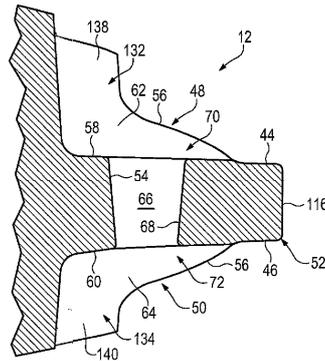
Фиг. 4



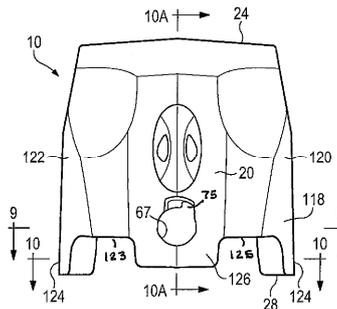
Фиг. 5



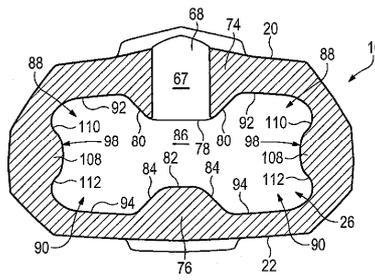
Фиг. 6



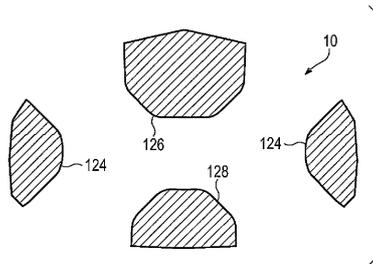
Фиг. 7



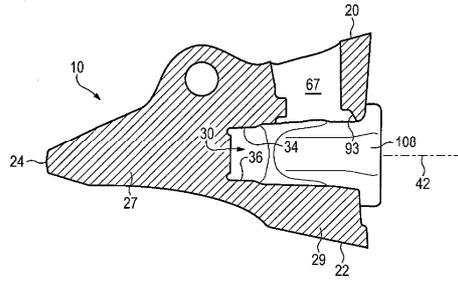
Фиг. 8



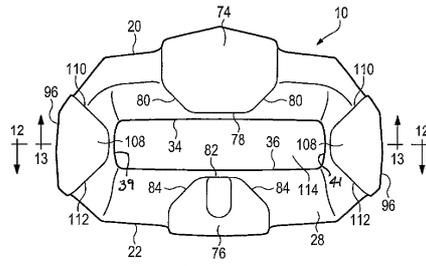
Фиг. 9



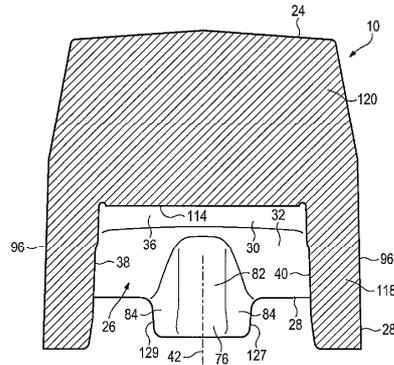
Фиг. 10



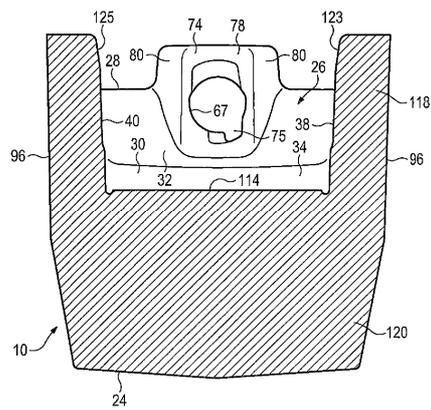
Фиг. 10А



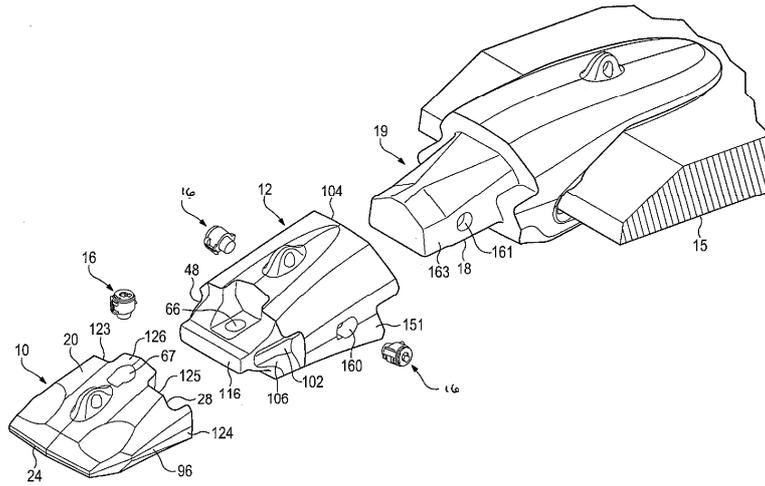
Фиг. 11



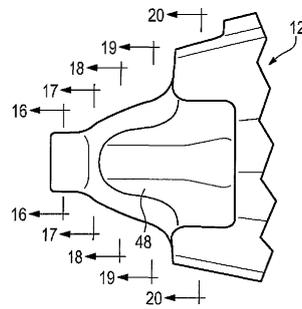
Фиг. 12



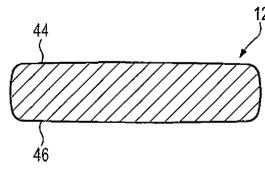
Фиг. 13



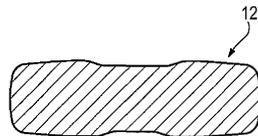
Фиг. 14



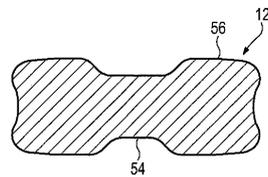
Фиг. 15



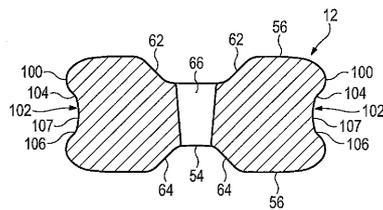
Фиг. 16



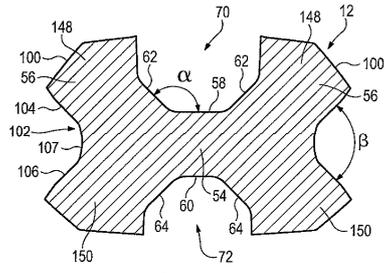
Фиг. 17



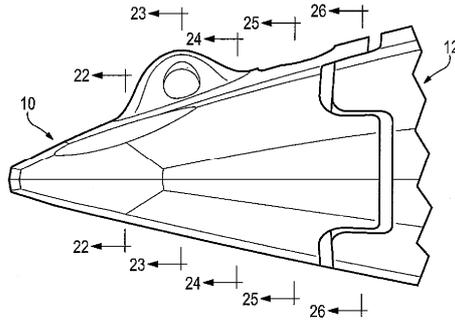
Фиг. 18



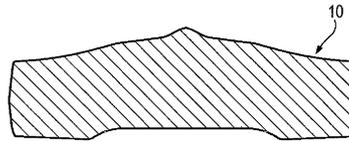
Фиг. 19



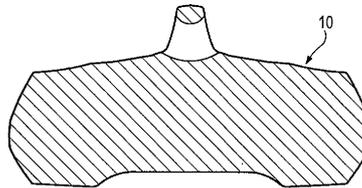
Фиг. 20



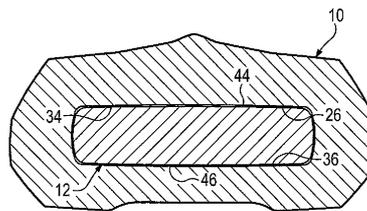
Фиг. 21



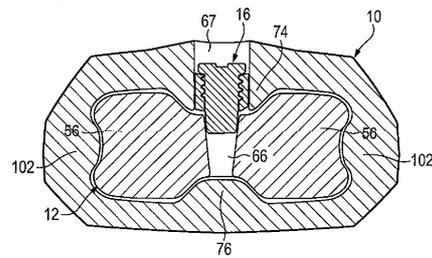
Фиг. 22



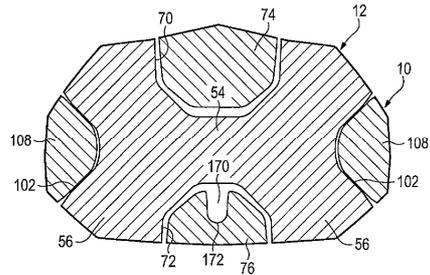
Фиг. 23



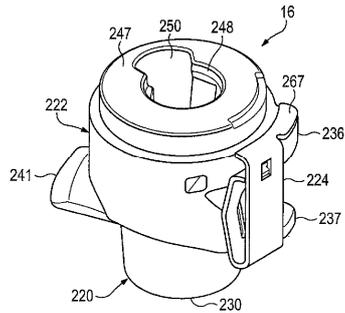
Фиг. 24



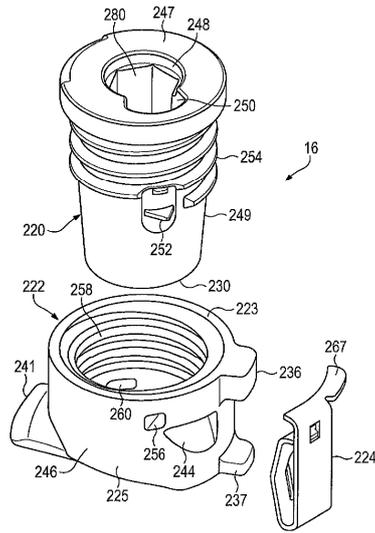
Фиг. 25



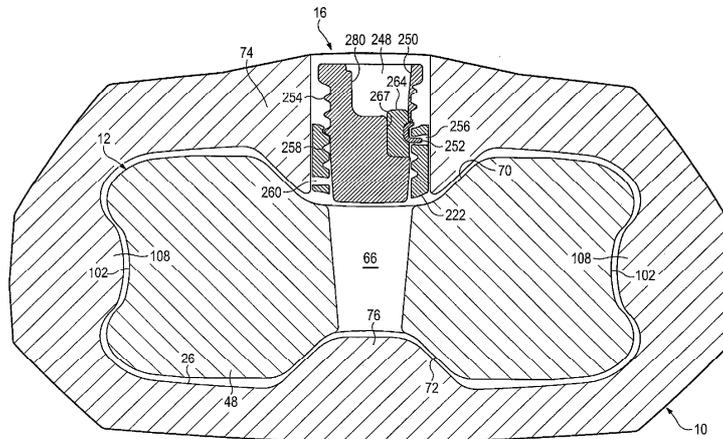
Фиг. 26



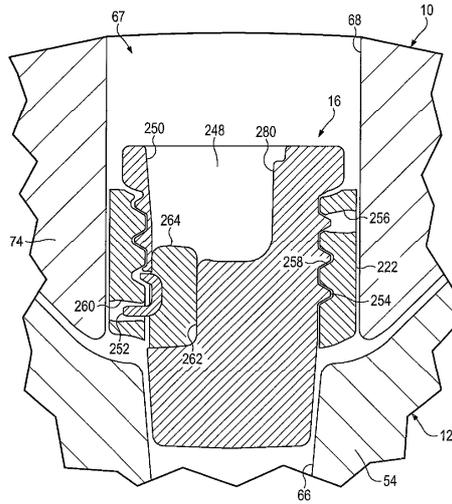
Фиг. 27



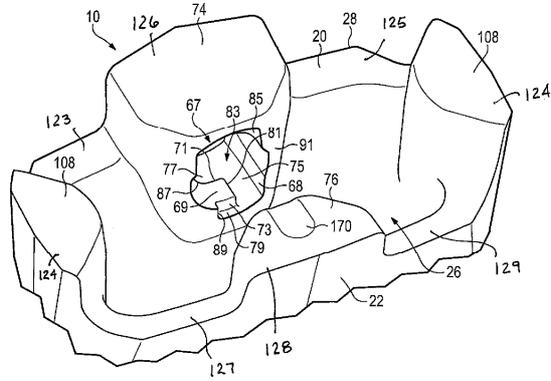
Фиг. 28



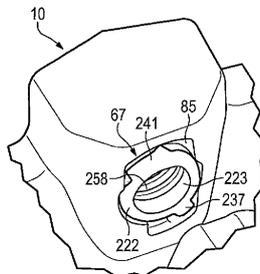
Фиг. 29



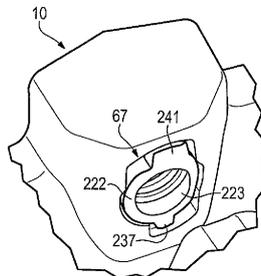
Фиг. 30



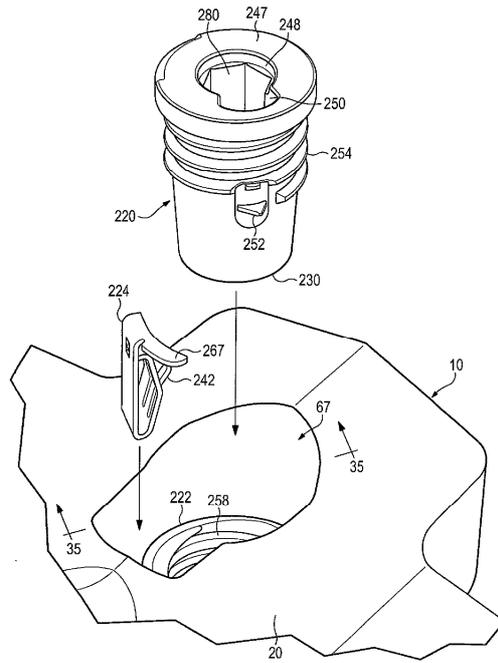
Фиг. 31



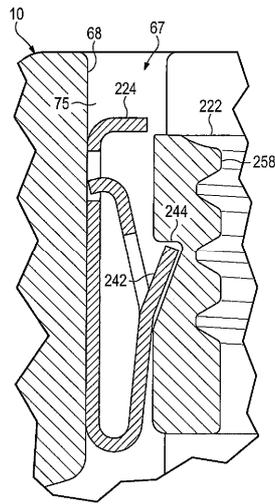
Фиг. 32



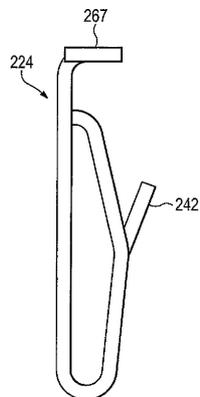
Фиг. 33



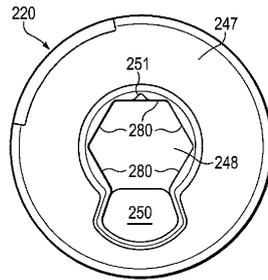
Фиг. 34



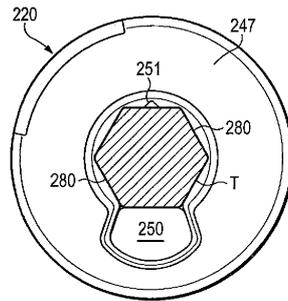
Фиг. 35



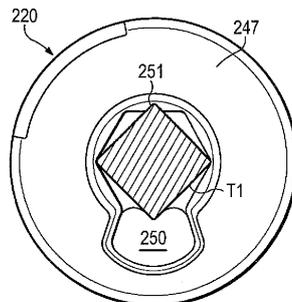
Фиг. 36



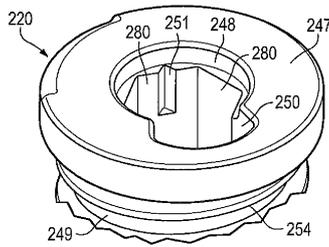
Фиг. 37



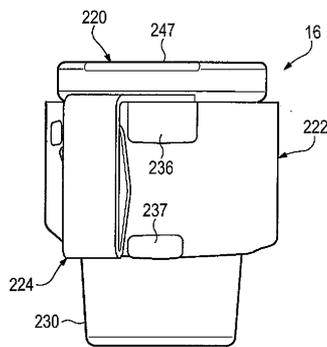
Фиг. 38



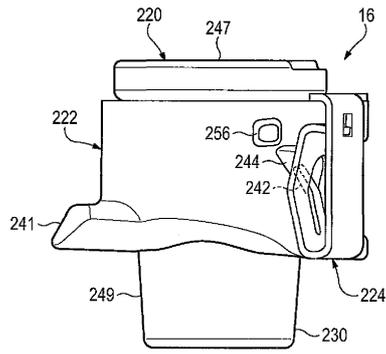
Фиг. 39



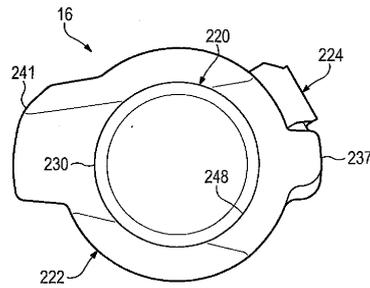
Фиг. 40



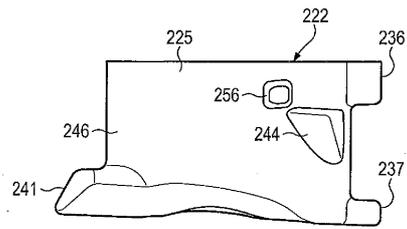
Фиг. 41



Фиг. 42



Фиг. 43



Фиг. 44

