

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392869 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.12.28

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

(22) Дата подачи заявки
2022.04.11

(54) ИЗНАШИВАЕМЫЙ УЗЕЛ

(31) 63/173,939

(32) 2021.04.12

(33) US

(86) PCT/US2022/024309

(87) WO 2022/221217 2022.10.20

(71) Заявитель:

ЭСКО ГРУП ЛЛК (US)

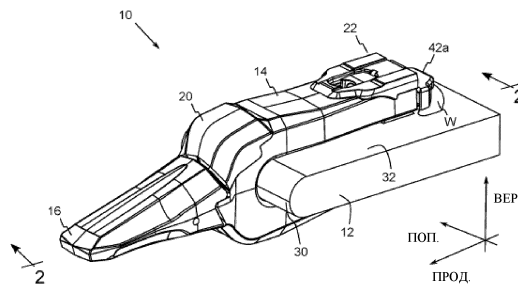
(72) Изобретатель:

Джонстон Кристофер Э., Зениер
Скотт Х., Хэнклэнд Джоэл С., Бингхэм
Брюс Кристофер, Оллинджер Чарльз
Дж. IV, Стангеланд Кевин С., Энглен
Закари Р. (US)

(74) Представитель:

Медведев В.Н. (RU)

(57) Изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке ковша включает в себя передний конец и раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца. Каждая ножка включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, заднюю стенку и замочное отверстие, через которое проходит замок. По меньшей мере одна из раздвоенных ножек включает в себя передний участок, задний участок и соединительный элемент. Задний участок образует стабилизирующую область, содержащую обращенную вперед поперечную стенку, расположенную спереди от задней стенки.



A1

202392869

202392869

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-579459EA/019

ИЗНАШИВАЕМЫЙ УЗЕЛ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[1] Настоящее изобретение относится к изнашиваемому узлу и, в частности, к прикреплению изнашиваемого элемента к режущей кромке ковша или другого копательного устройства.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[2] Общепринятая практика состоит в закреплении изнашиваемых элементов в виде зубьев и межзубьевых защитных сегментов вдоль режущей кромки ковша или другого копательного устройства для защиты передней кромки от преждевременного износа. Зубья выступают вперед от кромки, чтобы облегчить ее проникновение в грунт, который должен быть собран в ковше, и его разрушение. Межзубьевые защитные сегменты устанавливаются на кромке между зубьями. Как можно понять, изнашиваемые элементы, в частности зубья, часто используются в жестких рабочих условиях, где они подвергаются очень большой нагрузке и высокой степени износа.

[3] Копательные зубья обычно состоят из множества частей, включая, например, адаптер, коронку и замок. Адаптер имеет задний установочный конец, выполненный с возможностью прикрепления к передней кромке ковша, и выступающий вперед носик для установки коронки. Коронка представляет собой конический элемент, снабженный передним проникающим в землю концом и открытым сзади гнездом, в котором размещается носик адаптера. Замок представляет собой ту часть изнашиваемого узла, которая прикрепляет коронку к адаптеру. Хотя коронки изнашиваются наиболее часто, адаптеры также подвержены износу и требуют периодической замены.

[4] Для обеспечения возможности замены в полевых условиях были разработаны адаптеры, которые механически прикрепляются к кромке ковша. Наиболее распространенным является адаптер Whisler-style (например такой, который показан в патенте США № 4267653, автор Hahn, и в патенте США № 6986216, авторы Emrich and Briscoe). В этих конструкциях задний установочный конец адаптера содержит пару раздвоенных ножек, которые насаживаются на кромку ковша. Каждая ножка адаптера включает в себя отверстие, которое выравнивается со сквозным отверстием или шпоночным пазом, выполненным в кромке ковша. Многокомпонентный замок, содержащий палец и клин, вставляется в выровненные отверстия и сквозное отверстие для закрепления адаптера на своем месте.

РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[5] В одном варианте осуществления настоящего изобретения предложен изнашиваемый элемент, надежно прикрепляемый к режущей кромке оборудования для земляных работ (например, кромке ковша) с помощью механического механизма, который облегчает установку и съем.

[6] Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, предложен изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке, причем режущая кромка образует проходящий через нее шпоночный паз. Изнашиваемый элемент включает в себя передний конец, раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца, причем каждая ножка содержит внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, заднюю стенку и замочное отверстие, через которое проходит замок. По меньшей мере одна из раздвоенных ножек дополнительно включает в себя передний участок, задний участок, углубленный относительно переднего участка, и соединительный элемент. Передний участок образует обращенную назад поперечную стенку, смежную с задним участком. Задний участок образует стабилизирующую область, содержащую обращенную вперед поперечную стенку спереди от задней стенки.

[7] При необходимости, одна или обе из раздвоенных ножек могут включать в себя заднюю взаимодействующую конструкцию.

[8] При необходимости, каждая ножка включает в себя дополнительную обращенную вперед поперечную стенку, которая образует несущую поверхность, частично образует замочное отверстие и расположена на ее заднем конце.

[9] При необходимости, передний участок образует обращенную назад поперечную стенку, смежную с задним участком.

[10] При необходимости, задняя взаимодействующая конструкция содержит щель, которая открыта в задней стенке и внутренней поверхности ножки и проходит в продольном направлении для приема упора на режущей кромке, причем упор противодействует поперечным усилиям. Упор на режущей кромке может проходить в направлении внутренней поперечной стенки, но по существу не касаться ее во время нормальной работы. На практике внутренняя поперечная стенка может функционировать, главным образом, в качестве поверхности для размещения с зазором, а не упорной поверхности. В качестве альтернативы, внутренняя поперечная стенка может быть выполнена с возможностью упирания в упор на режущей кромке во время нормальной работы.

[11] При необходимости, задняя взаимодействующая конструкция содержит внешние противоположные боковые поверхности ножки для того, чтобы они были приняты и окружены комплементарными поверхностями удерживающего элемента на режущей кромке, для противодействия продольным и поперечным усилиям.

[12] При необходимости, одно из замочных отверстий проходит в продольном направлении между передним участком и задней стенкой для прохождения через них замка и обеспечения возможности продольного перемещения части замка в них перед тем, как будет вставлена другая часть замка.

[13] При необходимости, задний участок образует гребень на каждой из противоположных продольных сторон замочного отверстия.

[14] При необходимости, по меньшей мере одна из раздвоенных ножек содержит верхнюю ножку.

[15] При необходимости, по меньшей мере одна из раздвоенных ножек содержит нижнюю ножку.

[16] При необходимости, другая из раздвоенных ножек также содержит передний участок и задний участок, углубленный относительно переднего участка.

[17] При необходимости, передний участок расположен между передним концом и замочным отверстием.

[18] При необходимости, задний участок углублен относительно внешней поверхности переднего участка.

[19] При необходимости, задний участок по меньшей мере частично окружает замочное отверстие.

[20] При необходимости, соединительная конфигурация содержит удерживающую поверхность на переднем участке для взаимодействия с комплементарным соединительным участком на изнашиваемой крышке, так что предотвращается отход изнашиваемой крышки от изнашиваемого элемента.

[21] При необходимости, изнашиваемая крышка содержит выступ для размещения внутри выемки в изнашиваемом элементе, так что предотвращается перемещение изнашиваемой крышки в направлении назад.

[22] При необходимости, стабилизирующая область заднего участка содержит пару выемок, расположенных на противоположных сторонах замочного отверстия.

[23] При необходимости, каждая выемка содержит обращенную вперед поперечную стенку и продольную стенку, проходящую от обращенной вперед поперечной стенки и сужающуюся в направлении переднего участка. Продольная стенка может не сужаться в каком-либо направлении.

[24] При необходимости, выемки дополнительно содержат пару обращенных вверх гребней, каждый из которых образован продольной стороной ножки, одной из обращенных вперед поперечных стенок и одной из продольных стенок.

[25] При необходимости, один или оба гребня сужаются от обращенной вперед поперечной стенки в направлении переднего конца, так что ширина одного или обоих гребней уменьшается в направлении передней стороны. Гребни могут не сужаться в каком-либо направлении, или они могут сужаться в направлении заднего конца таким образом, чтобы ширина одного или обоих гребней уменьшалась в направлении заднего конца.

[26] При необходимости, изнашиваемый элемент имеет выступающий вперед носик для установки другого компонента.

[27] При необходимости, изнашиваемый элемент выбран из группы, состоящей из адаптера, коронки и межзубьевого защитного сегмента.

[28] При необходимости, обращенная вперед несущая стенка на изнашиваемом элементе взаимодействует с задней поверхностью замка, проходящего через замочное отверстие.

[29] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке содержит передний конец и раздвоенные ножи, проходящие назад от переднего конца. Каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, и заднюю стенку. По меньшей мере одна из ножек имеет замочное отверстие, в котором размещается замок. По меньшей мере одна из ножек включает в себя передний участок и задний участок, углубленный относительно переднего участка. Передний участок включает в себя обращенную назад поперечную стенку, смежную с задним участком, для размещения напротив изнашиваемой крышки, выполненной с возможностью размещения на углубленном заднем участке. Задний участок включает в себя по меньшей мере одну обращенную вперед поперечную стенку, расположенную спереди от задней стенки, которая выполнена с возможностью взаимодействия с изнашиваемой крышкой на заднем участке и для противодействия перемещению назад изнашиваемой крышки.

[30] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке содержит передний конец и раздвоенные ножи, проходящие назад от переднего конца. По меньшей мере одна из ножек образует замочное отверстие, в котором размещается замок, и пару выемок с каждой стороны замочного отверстия, причем каждая выемка включает в себя обращенную вперед стенку для противодействия перемещению назад изнашиваемой крышки на указанной по меньшей мере одной ножке.

[31] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ включает в себя пару ножек, образующих полость между ними для приема основания указанного оборудования. Каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к основанию, противоположную внешнюю поверхность, обращаемую от основания, и сквозное отверстие во внутренней поверхности и внешней поверхности. Отверстие в каждой ножке имеет задний конец, образованный концевой поверхностью, которая проходит от основания, причем концевая поверхность в одной ножке проходит от внутренней поверхности до внешней поверхности, а концевая поверхность в другой ножке проходит от внутренней поверхности до ступеньки, близкой к внешней поверхности.

[32] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ включает в себя по меньшей мере одну ножку, имеющую внутреннюю поверхность, обращаемую к основанию, внешнюю поверхность, передний конец и задний конец, причем задний конец ножки включает в себя установочные выемки во внешней поверхности для установки изнашиваемой крышки.

[33] Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, предложен изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке ковша, содержащий передний конец и раздвоенные ножи, проходящие назад от переднего конца, причем по меньшей мере одна из ножек образует углубленную полку для размещения на

ней изнашиваемой крышки и замочное отверстие, проходящее через нее для размещения в нем замка.

[34] Изнашиваемый элемент может содержать межзубьевый защитный сегмент.

[35] Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, предложен изнашиваемый узел для прикрепления к режущей кромке ковша, причем режущая кромка имеет проходящий через нее шпоночный паз. Изнашиваемый узел содержит изнашиваемый элемент согласно вышеуказанному варианту осуществления и любые нужные необязательные признаки в вышеуказанных параграфах, заднюю изнашиваемую крышку, установленную на заднем участке изнашиваемого элемента, и замок, содержащий взаимодействующие палец и клин, устанавливаемые в замочном отверстии, образованном изнашиваемым элементом, и удерживающие заднюю изнашиваемую крышку на изнашиваемом элементе.

[36] При необходимости, изнашиваемая крышка установлена на имеющем выемку заднем участке изнашиваемого элемента и образует продольно проходящее отверстие, выровненное с замочным отверстием, и профилированную нижнюю взаимодействующую поверхность.

[37] При необходимости, профилированная нижняя взаимодействующая поверхность содержит элемент для присоединения переднего участка, взаимодействующие крылышки и задний элемент в виде упора.

[38] При необходимости, элемент для присоединения переднего участка содержит выступ, проходящий за пределы верхней изнашиваемой поверхности, противоположной профилированной нижней взаимодействующей поверхности, выполненной с возможностью взаимодействия с комплементарным углублением на переднем участке изнашиваемого элемента.

[39] При необходимости, элемент для присоединения переднего участка содержит углубление, выполненное с возможностью взаимодействия с комплементарным выступом на переднем участке изнашиваемого элемента.

[40] При необходимости, каждое из взаимодействующих крылышек содержит обращенную назад стенку для упора в соответствующую обращенную вперед поперечную стенку, расположенную сзади на изнашиваемом элементе, и обращенную вниз поверхность, выравниваемую с соответствующим обращенным вверх гребнем, образованным изнашиваемым элементом.

[41] При необходимости, каждое из взаимодействующих крылышек сужается в направлении переднего участка изнашиваемого элемента.

[42] При необходимости, задний элемент в виде упора содержит обращенную назад стенку для выравнивания с обращенной вперед поперечной стенкой с образованием замочного отверстия на изнашиваемом элементе.

[43] При необходимости, задний элемент в виде упора дополнительно содержит язычок, проходящий в направлении замочного отверстия и выполненный с возможностью

размещения под соответствующим выступом пальца, так что палец предотвращает перемещение задней изнашиваемой крышки в направлении вверх.

[44] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел для оборудования для земляных работ содержит изнашиваемый элемент, выполненный с возможностью присоединения к режущей кромке оборудования для земляных работ, изнашиваемую крышку, выполненную с возможностью установки на изнашиваемом элементе, и замок, который прикрепляет изнашиваемый элемент к режущей кромке, а изнашиваемую крышку - к изнашиваемому элементу.

[45] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел для прикрепления к режущей кромке содержит изнашиваемый элемент, включающий в себя передний конец и раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца. Каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, и заднюю стенку. По меньшей мере одна из ножек имеет замочное отверстие для размещения в нем замка. На изнашиваемом элементе установлена изнашиваемая крышка. Замок находится в замочном отверстии для удержания изнашиваемой крышки на изнашиваемом элементе, а изнашиваемого элемента - на режущей кромке.

[46] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел для прикрепления к режущей кромке содержит изнашиваемый элемент, включающий в себя передний конец и раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца. Каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, внешнюю поверхность, противоположную внутренней поверхности, и заднюю стенку. По меньшей мере одна из ножек включает в себя углубление во внешней поверхности, и по меньшей мере одна из ножек имеет замочное отверстие для размещения в нем замка. В выемке на изнашиваемом элементе установлена изнашиваемая крышка. Замок находится в замочном отверстии для удержания изнашиваемого элемента на режущей кромке.

[47] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел для оборудования для земляных работ содержит изнашиваемый элемент, выполненный с возможностью присоединения к режущей кромке ковша или другого копательного устройства, изнашиваемую крышку, выполненную с возможностью установки на изнашиваемом элементе, и замок, который прикрепляет изнашиваемый элемент к режущей кромке, а также прикрепляет изнашиваемую крышку к изнашиваемому элементу.

[48] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел для оборудования для земляных работ включает в себя изнашиваемый элемент, имеющий пару ножек, образующих между собой полость для приема основания оборудования. Каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к основанию, противоположную внешнюю поверхность, обращаемую от основания, и сквозное отверстие во внутренней поверхности и внешней поверхности, которое в целом выравнивается со шпоночным пазом в основании. Отверстие в каждой ножке имеет задний конец, образованный концевой поверхностью, которая проходит от основания. Замок для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию включает в себя палец и клин. Палец имеет

обращенные назад несущие поверхности для контакта с концевыми поверхностями в указанных отверстиях для противодействия движению вперед соответствующей ножки во время использования, без включения выступов на каждом конце пальца для контакта со ступенчатыми поверхностями между концевой поверхностью и внешней поверхностью в каждой из ножек.

[49] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел оборудования для земляных работ включает в себя изнашиваемый элемент, имеющий по меньшей мере одну ножку с внутренней поверхностью, обращаемой к основанию оборудования, и замок, имеющий клин и палец для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию оборудования, причем клин включает в себя два резьбовых сужающихся участка и цилиндрический участок между сужающимися участками.

[50] Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, предложена изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом в качестве части изнашиваемого узла; указанная задняя изнашиваемая крышка образует верхнюю изнашиваемую поверхность, профилированную нижнюю взаимодействующую поверхность, противоположную верхней изнашиваемой поверхности, и проходящее в продольном направлении отверстие, проходящее через верхнюю изнашиваемую поверхность и нижнюю взаимодействующую поверхность, причем профилированная нижняя взаимодействующая поверхность содержит элемент для присоединения переднего участка, взаимодействующие крылышки и задний элемент в виде упора.

[51] При необходимости, элемент для присоединения переднего участка содержит выступ, проходящий за пределы верхней изнашиваемой поверхности и выполненный с возможностью взаимодействия с комплементарной конфигурацией на изнашиваемом элементе.

[52] При необходимости, элемент для присоединения переднего участка содержит углубление, выполненное с возможностью взаимодействия с комплементарным выступом на изнашиваемом элементе.

[53] При необходимости, элемент для присоединения переднего участка расположен в целом по центру на переднем участке задней изнашиваемой крышки.

[54] При необходимости, каждое из взаимодействующих крылышек содержит обращенную назад стенку для упирания в соответствующую обращенную вперед поперечную стенку, расположенную сзади на изнашиваемом элементе.

[55] При необходимости, каждое из взаимодействующих крылышек сужается во взаимно перпендикулярных направлениях в направлении переднего участка изнашиваемого элемента.

[56] При необходимости, задний элемент в виде упора содержит обращенную назад стенку для выравнивания с обращенной вперед поперечной стенкой, частично образующей замочное отверстие на изнашиваемом элементе.

[57] При необходимости, задний элемент в виде упора дополнительно содержит язычок, проходящий в направлении замочного отверстия и выполненный с возможностью

размещения под соответствующим выступом пальца, так что палец предотвращает перемещение изнашиваемой крышки в направлении вверх.

[58] В еще одном варианте осуществления изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом, прикрепляемым к режущей кромке ковша, содержит верхнюю изнашиваемую поверхность, нижнюю поверхность, противоположную верхней изнашиваемой поверхности и предназначенную для взаимодействия с изнашиваемым элементом, отверстие, проходящее через верхнюю изнашиваемую поверхность и нижнюю взаимодействующую поверхность, переднюю соединительную конфигурацию, выполненную с возможностью взаимодействия с изнашиваемым элементом для удержания изнашиваемого элемента, и задний упор для взаимодействия с замком для удержания изнашиваемого элемента.

[59] В еще одном варианте осуществления изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом для защиты его заднего участка содержит верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, замочное отверстие, проходящее через верхнюю и нижнюю поверхности, и передний соединительный участок для взаимодействия с изнашиваемым элементом и, таким образом, удержания изнашиваемой крышки на изнашиваемом элементе.

[60] В еще одном варианте осуществления изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом, прикрепляемым к режущей кромке, содержит верхнюю изнашиваемую поверхность, нижнюю поверхность, противоположную верхней изнашиваемой поверхности и предназначенную для взаимодействия с изнашиваемым элементом, и взаимодействующие крылышки, проходящие внутрь от верхней изнашиваемой поверхности, причем каждое из них включает в себя обращенную назад несущую стенку для взаимодействия с комплементарной передней обращенной вперед поперечной стенкой на изнашиваемом элементе.

[61] В еще одном варианте осуществления изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом для защиты его заднего участка образует верхнюю поверхность, профилированную нижнюю взаимодействующую поверхность и продольно проходящее отверстие, проходящее через верхнюю и нижнюю взаимодействующие поверхности, причем профилированная нижняя взаимодействующая поверхность включает в себя конфигурацию для присоединения переднего участка, предназначенную для взаимодействия с изнашиваемым элементом и, таким образом, удержания изнашиваемой крышки на изнашиваемом элементе.

[62] Согласно еще одному варианту осуществления, предложена изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом для защиты его заднего участка, причем изнашиваемая крышка образует верхнюю поверхность, профилированную нижнюю взаимодействующую поверхность и продольно проходящее отверстие, проходящее через верхнюю и нижнюю взаимодействующие поверхности, и профилированная нижняя взаимодействующая поверхность содержит элемент для присоединения переднего участка.

[63] При необходимости, профилированная нижняя взаимодействующая поверхность дополнительно содержит взаимодействующие крылышки и задний элемент в виде упора.

[64] Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, предложен изнашиваемый узел, содержащий изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке ковша, причем режущая кромка образует проходящий через нее шпоночный паз, и задняя изнашиваемая крышка механически прикрепляется к изнашиваемому элементу. Изнашиваемый элемент содержит передний конец и раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца. Каждая ножка включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, заднюю стенку и проходящее через нее замочное отверстие для размещения замка. По меньшей мере одна из раздвоенных ножек дополнительно содержит передний участок, задний участок, углубленный относительно переднего участка, и соединительный элемент. Задний участок образует стабилизирующую область, содержащую обращенную вперед поперечную стенку, расположенную спереди от задней стенки. Изнашиваемая крышка содержит отверстие, продольно проходящее через нее и выровненное с замочным отверстием во время использования, элемент для присоединения переднего участка, выполненный с возможностью взаимодействия с соединительным элементом, и взаимодействующие крылышки, выполненные с возможностью взаимодействия со стабилизирующей областью, причем изнашиваемая крышка может быть механически прикреплена к изнашиваемому элементу с помощью замка, используемого для прикрепления изнашиваемого элемента к режущей кромке.

[65] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел для оборудования для земляных работ включает в себя изнашиваемый элемент, имеющий по меньшей мере одну ножку с внутренней поверхностью, обращаемой к основанию оборудования, изнашиваемую крышку, покрывающую по меньшей мере участок изнашиваемого элемента, и замок для прикрепления изнашиваемой крышки к изнашиваемому элементу, а изнашиваемого элемента - к основанию.

[66] В еще одном варианте осуществления изнашиваемый узел для оборудования для земляных работ включает в себя изнашиваемый элемент, имеющий пару ножек, причем каждая ножка имеет внутреннюю поверхность, обращаемую к основанию оборудования, первую изнашиваемую крышку, лежащую поверх по меньшей мере участка одной из указанной пары ножек, вторую изнашиваемую крышку, лежащую поверх по меньшей мере участка другой из указанной пары ножек, и замок для прикрепления по меньшей мере одного из изнашиваемых крышек к изнашиваемому элементу, а изнашиваемого элемента - к основанию.

[67] В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения предложен изнашиваемый узел, содержащий: изнашиваемый элемент, выполненный с возможностью надежного прикрепления к режущей кромке ковша или другого копательного устройства; компонент, устанавливаемый на изнашиваемом элементе; и замок, который прикрепляет

изнашиваемый элемент к режущей кромке, а также прикрепляет указанный компонент к изнашиваемому элементу.

[68] При необходимости, замок представляет собой многокомпонентный замок. Многокомпонентный замок может содержать множество отдельных компонентов, которые могут быть соединены и разъединены. В качестве альтернативы, многокомпонентный замок может содержать множество компонентов, которые соединены вместе, но имеют возможность перемещения относительно друг друга для увеличения или уменьшения одного или более внешних размеров многокомпонентного замка.

[69] При необходимости, изнашиваемый элемент содержит адаптер.

[70] При необходимости, адаптер может образовывать проходящее через него отверстие для выравнивания с отверстием, образованным режущей кромкой, и в отверстиях адаптера и режущей кромки может быть установлен замок.

[71] При необходимости, компонент, устанавливаемый на адаптере, содержит изнашиваемую крышку, такую как задняя изнашиваемая крышка.

[72] При необходимости, изнашиваемый элемент содержит межзубьевый защитный сегмент.

[73] При необходимости, компонент, устанавливаемый на межзубьевом сегменте, содержит изнашиваемую крышку.

[74] При необходимости, указанный компонент может окружать отверстие, образованное изнашиваемым элементом.

[75] Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, предложен палец для использования при разъемном соединении вместе разделяемых компонентов, причем разделяемые компоненты образуют замочное отверстие для приема пальца, и палец имеет удлиненный корпус, проходящий вдоль оси корпуса от участка в виде головки до участка в виде ножки и содержащий (i) вогнутое углубление, образованное его передней стороной; (ii) профилированную поверхность на его задней стороне; (iii) пару выступов на участке в виде головки, проходящих с удалением от оси корпуса на задней стороне; и (iv) пару заплечиков на участке в виде головки или вблизи него, проходящих между передней стороной и задней стороной.

[76] При необходимости, профилированная поверхность на задней стороне включает в себя наклонную опору, расположенную под одним из двух выступов, и несущую поверхность на участке в виде ножки для взаимодействия с режущей кромкой.

[77] При необходимости, профилированная поверхность на задней стороне включает в себя заднюю поверхность головки для взаимодействия с изнашиваемым элементом.

[78] При необходимости, участок в виде головки по существу не содержит каких-либо выступов, так что возможна вставка пальца в замочное отверстие без зацепления участка в виде ножки на режущей кромке или изнашиваемом элементе перед его полной вставкой.

[79] При необходимости, участок в виде ножки включает в себя на конце, противоположном участку в виде головки, выступ, проходящий от оси корпуса на задней стороне для взаимодействия с комплементарным углублением, выполненным в изнашиваемом элементе или по меньшей мере частично образованной им.

[80] При необходимости, вогнутое углубление на передней стороне образует позитивную резьбу для взаимодействия с комплементарной резьбой на клине.

[81] При необходимости, вогнутое углубление на передней стороне образует резьбу в виде углубления для взаимодействия с комплементарной позитивной резьбой на клине.

[82] При необходимости, вогнутое углубление на передней стороне образует внешнюю поверхность, в целом параллельную оси корпуса, поскольку вогнутое углубление проходит в направлении нижней секции участка в виде ножки. В качестве альтернативы, вогнутое углубление на передней стороне образует внешнюю поверхность, (i) в целом параллельную оси корпуса на части ее длины, (ii) наклонную к оси корпуса на части ее длины, и, при необходимости, (iii) в целом параллельную оси корпуса на части ее длины, по мере прохождения вогнутого углубления в направлении нижней секции участка в виде ножки.

[83] При необходимости, нижняя секция образует ограничительный стопор, проходящий с удалением от оси корпуса и выступающий внутрь вогнутого углубления для предотвращения выпячивания клина за пределы ограничительного стопора.

[84] При необходимости, несущая поверхность наклонена с удалением от оси корпуса по мере того, как она проходит до вставляемого конца пальца.

[85] При необходимости, указанная пара заплечиков выполнена с обеих сторон нижнего выступа из указанной пары выступов и находится на нем или выше него.

[86] В еще одном варианте осуществления предложен палец для использования при разъемном прикреплении изнашиваемого элемента к основанию для оборудования для земляных работ, причем изнашиваемый элемент и основание совместно образуют замочное отверстие для размещения пальца, и палец содержит удлиненный корпус, проходящий вдоль оси корпуса. Корпус включает в себя головку, ножку, проходящую от головки, переднюю сторону, заднюю сторону и пару выступов, расположенных на конце с головкой и проходящих с удалением от оси корпуса на задней стороне.

[87] Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, предложен клин для использования при разъемном соединении разделяемых компонентов, причем указанные разделяемые компоненты образуют замочное отверстие для приема клина, и клин содержит: верхний участок в форме усеченного конуса, нижний участок в форме усеченного конуса и центральный цилиндрический участок между верхним и нижним участками в форме усеченного конуса, причем верхний и нижний участки в форме усеченного конуса, образуют внешнюю резьбу.

[88] При необходимости, диаметр центрального цилиндрического участка соответствует диаметру самой нижней части верхнего участка в форме усеченного конуса и диаметру самой верхней части нижнего участка в форме усеченного конуса.

[89] При необходимости, внешняя резьба содержит негативную резьбу, выполненную в виде углубления.

[90] При необходимости, участки в форме усеченного конуса имеют одинаковый угол сужения внешней поверхности.

[91] При необходимости, цилиндрический участок является безрезьбовым и не сужается.

[92] При необходимости, между смежными сегментами спиральной канавки внешней резьбы выполнен сравнительно широкий плоский сегмент спиральной формы.

[93] При необходимости, плоский сегмент спиральной формы образует первую несущую поверхность для контакта с одним отделяемым компонентом и противоположную вторую несущую поверхность для контакта с другим отделяемым компонентом, чтобы таким образом противодействовать нагрузке между клином и указанными компонентами.

[94] В еще одном варианте осуществления предложен клин для использования при разъемном прикреплении изнашиваемого элемента к основанию для оборудования для земляных работ, причем изнашиваемый элемент и основание совместно образуют отверстие для размещения клина, и клин содержит верхний участок в форме усеченного конуса, нижний участок в форме усеченного конуса и центральный цилиндрический участок между верхним и нижним участками в форме усеченного конуса, причем по меньшей мере один из верхнего и нижнего участков в форме усеченного конуса включает в себя резьбу.

[95] Эти и другие варианты осуществления настоящего изобретения станут понятны из последующего описания, приведенного лишь в качестве примера, со ссылкой на следующие чертежи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[96] На ФИГ. 1 представлен вид в перспективе изнашиваемого узла, устанавливаемого на кромке, согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения.

[97] На ФИГ. 2 представлен вид в перспективе с частичным разрезом, выполненным по линии 2-2 на ФИГ. 1.

[98] На ФИГ. 3 представлен покомпонентный вид в перспективе изнашиваемого узла и кромочного участка по ФИГ. 1.

[99] На ФИГ. 4 представлен вид сбоку изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[100] На ФИГ. 5 представлен вид спереди изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[101] На ФИГ. 6 представлен вид сверху изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[102] На ФИГ. 7 представлен вид в плане снизу изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[103] На ФИГ. 8 представлен упрощенный вид сбоку с частичным разрезом, соответствующий виду, показанному на ФИГ. 2 (без какой-либо перекрестной штриховки).

[104] На ФИГ. 9А и 9В представлены упрощенные виды деталей (кромочных упоров) изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[105] На ФИГ. 10 представлен вид спереди в перспективе детали (вставки в шпоночный паз) изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[106] На ФИГ. 11 представлен вид в плане сверху вставки в шпоночный паз по ФИГ. 10.

[107] На ФИГ. 12 представлен вертикальный вид спереди вставки в шпоночный паз по ФИГ. 10.

[108] На ФИГ. 13 показан вид в перспективе сверху и спереди изнашиваемого элемента (в форме адаптера), образующего часть изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[109] На ФИГ. 14 представлен вертикальный вид сбоку адаптера по ФИГ. 13.

[110] На ФИГ. 15 представлен вид в плане сверху адаптера по ФИГ. 13.

[111] На ФИГ. 16 представлен вид сзади и снизу в перспективе адаптера по ФИГ. 13.

[112] На ФИГ. 17 представлен вид с заднего торца адаптера по ФИГ. 13.

[113] На ФИГ. 18 представлен вид с переднего торца адаптера по ФИГ. 13.

[114] На ФИГ. 19 представлен вид в перспективе сзади и сверху адаптера по ФИГ. 13.

[115] На ФИГ. 20 представлен вид в перспективе спереди и сверху еще одной детали (задней изнашиваемой крышки) изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[116] На ФИГ. 21 представлен вид сбоку задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20.

[117] На ФИГ. 22 представлен вид в плане сверху задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20.

[118] На ФИГ. 23 представлен вид в плане снизу задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20.

[119] На ФИГ. 24 представлен вид с переднего торца задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20.

[120] На ФИГ. 25 представлен вид с заднего торца изнашиваемого элемента по ФИГ. 20.

[121] На ФИГ. 26 представлен в перспективе сзади и сверху еще одной детали (пальца многокомпонентного замка) изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[122] На ФИГ. 27 представлен вид в перспективе спереди и сверху пальца по ФИГ. 26.

[123] На ФИГ. 28 представлен вертикальный вид спереди пальца по ФИГ. 26.

[124] На ФИГ. 29 представлен вертикальный вид сзади пальца по ФИГ. 26.

[125] На ФИГ. 30 представлен вид в перспективе сзади и снизу пальца по ФИГ. 26.

[126] На ФИГ. 31 представлен вертикальный вид сбоку пальца по ФИГ. 26.

[127] На ФИГ. 32 представлен вид в плане снизу пальца по ФИГ. 26.

[128] На ФИГ. 33 представлен вид в плане сверху пальца по ФИГ. 26.

[129] На ФИГ. 34 представлен вертикальный вид спереди еще одной детали (клина для использования с пальцем в многокомпонентном замке) изнашиваемого узла по ФИГ. 1.

[130] На ФИГ. 35 представлен вертикальный вид сбоку клина по ФИГ. 34, соединенного с пальцем по ФИГ. 26.

[131] На ФИГ. 36 представлен вид в плане сверху клина по ФИГ. 34, соединенного с пальцем по ФИГ. 26.

[132] На ФИГ. 37 представлен вертикальный вид сбоку клина по ФИГ. 34, соединенной с пальцем по ФИГ. 26, и вставкой в шпоночный паз по ФИГ. 10.

[133] На ФИГ. 38 представлен увеличенный вид части вида с частичным разрезом изнашиваемого узла по ФИГ. 8 перед установкой задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20 и вставкой клина по ФИГ. 34.

[134] На ФИГ. 39 представлен вид, аналогичный виду по ФИГ. 38, но во время установки задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20 и перед вставкой клина по ФИГ. 34.

[135] На ФИГ. 40 представлен вид, аналогичный виду по ФИГ. 38 и 39, но после установки задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20 и перед установкой клина по ФИГ. 34.

[136] На ФИГ. 41 представлен упрощенный вид сбоку увеличенной части (показана окружностью А) на виде в разрезе по ФИГ. 8 после установки задней изнашиваемой крышки по ФИГ. 20 и вставки клина по ФИГ. 34.

[137] На ФИГ. 42 представлен вертикальный вид спереди ступенчатого пальца в качестве альтернативы пальцу по ФИГ. 26-33.

[138] На ФИГ. 43 представлен вид в перспективе спереди и сверху ступенчатого пальца по ФИГ. 42.

[139] На ФИГ. 44 представлен вид в перспективе сзади ступенчатой вставки в шпоночный паз в качестве альтернативы вставке в шпоночный паз по ФИГ. 10-12.

[140] На ФИГ. 45 представлен вертикальный вид спереди ступенчатого клина в качестве альтернативы клину по ФИГ. 34.

[141] На ФИГ. 46 представлен покомпонентный вид спереди и сверху ступенчатого пальца по ФИГ. 43, ступенчатого клина по ФИГ. 45, и ступенчатой вставки в шпоночный паз по ФИГ. 44.

[142] На ФИГ. 47 представлен покомпонентный вид в перспективе сзади и сверху ступенчатого пальца по ФИГ. 43, ступенчатого клина по ФИГ. 45 и ступенчатой вставки в шпоночный паз по ФИГ. 44.

[143] На ФИГ. 48 представлен вертикальный вид сбоку ступенчатого клина по ФИГ. 45, соединенного со ступенчатым пальцем по ФИГ. 43 и ступенчатой вставкой в шпоночный паз по ФИГ. 44.

[144] На ФИГ. 49 представлен покомпонентный вид в перспективе изнашиваемого узла согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения, вблизи кромочной части.

[145] На ФИГ. 50 представлен вид в перспективе изнашиваемого узла по ФИГ. 49, установленного на кромочном участке.

[146] На ФИГ. 51 представлен вид спереди в перспективе детали (межзубьевого защитного сегмента) изнашиваемого узла по ФИГ. 49.

[147] На ФИГ. 52 представлен вид в плане сверху межзубьевого защитного сегмента по ФИГ. 51.

[148] На ФИГ. 53 представлен вид с переднего торца межзубьевого защитного сегмента по ФИГ. 51.

[149] На ФИГ. 54 представлен вид спереди в перспективе еще одной детали (изнашиваемой крышки) изнашиваемого узла по ФИГ. 49.

[150] На ФИГ. 55 представлен вид в плане сверху изнашиваемой крышки по ФИГ. 54.

[151] На ФИГ. 56 представлен вид с переднего торца изнашиваемой крышки по ФИГ. 54.

[152] На ФИГ. 57 представлен вид спереди в перспективе еще одной детали (многокомпонентного замка) изнашиваемого узла по ФИГ. 49.

[153] На ФИГ. 58 представлен вид в плане сверху многокомпонентного замка по ФИГ. 57.

[154] На ФИГ. 59 представлен вертикальный вид спереди многокомпонентного замка по ФИГ. 57.

[155] На ФИГ. 60 представлен покомпонентный вид в перспективе спереди многокомпонентного замка по ФИГ. 57.

[156] На ФИГ. 61 представлен вид в плане сверху изнашиваемого узла и кромочного участка по ФИГ. 50.

[157] На ФИГ. 62 представлен вид спереди в разрезе, выполненном по линии 62-62 на ФИГ. 61.

[158] На ФИГ. 63 представлен упрощенный увеличенный вид спереди в разрезе, выполненном по линии 62-62 на ФИГ. 61, во время вставки многокомпонентного замка на ФИГ. 57.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[159] Сначала обратимся к ФИГ. 1-8, на которых показан изнашиваемый узел 10 и его различные части согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Фигуры упрощены, и некоторые фигуры имеют меньше деталей, чтобы облегчить понимание и предотвратить загромождение видов.

[160] В примере по ФИГ. 1-8 изнашиваемый узел 10 установлен на кромке 12 ковша. Тем не менее, изнашиваемый узел может быть установлен на других режущих кромках и/или другом оборудовании для земляных работ.

[161] На ФИГ. 1 показаны три взаимно перпендикулярных оси. Эти оси содержат продольную (проходящую вперед/назад) ось (обозначенную ПРОД.), поперечную (проходящую от одной боковой стороны до другой) ось (обозначенную ПОП.) и вертикальную (проходящую вверх/вниз) ось (обозначенную ВЕР.). При использовании в данном документе термины «передний» и «задний» в целом используются применительно к продольной оси по ФИГ. 1. Аналогичным образом, термины «верх» и «низ» используются для идентификации направлений вдоль вертикальной оси, например, когда кромка ориентирована, как на ФИГ. 1

[162] изнашиваемый узел 10 содержит изнашиваемый элемент 14 (в форме адаптера в данном варианте осуществления), который устанавливается на кромке 12, и коронку или наконечник 16, которые установлены на переднем конце адаптера 14. Изнашиваемый узел 10 дополнительно содержит необязательную переднюю изнашиваемую крышку 20, необязательную заднюю изнашиваемую крышку 22 и замок 24, который прикрепляет адаптер 14 к кромке 12 и при использовании задней изнашиваемой крышки 22 одновременно прикрепляет изнашиваемую крышку 22 к адаптеру 14. Хотя показан один пример изнашиваемого узла, могут быть использованы зубья, имеющие другие конструкции. В качестве примеров может быть предложен промежуточный адаптер, могут быть использованы замки других видов и т.д.

[163] Для простоты описания, в настоящем документе раскрыта установка адаптера 14 на кромке 12 ковша. Тем не менее, в других вариантах осуществления изнашиваемые элементы 14 могут представлять собой межзубьевые защитные сегменты, боковые защитные сегменты, изнашиваемые пластины и тому подобное, а опорные конструкции могут представлять собой режущие кромки на другом оборудовании, таком как фреза землечерпалки, валковые барабаны, лезвия и т.д.

[164] В данном варианте осуществления кромка 12 образует режущую кромку ковша или черпака канатного одноковшового экскаватора и включает в себя переднюю поверхность 30, внутреннюю грань 32 и внешнюю грань 34. В кромке 12, проходящей через внутреннюю грань 32 и внешнюю грань 34, обеспечено сквозное отверстие или шпоночный паз 36 (лучше всего виден на ФИГ. 3).

[165] Передняя поверхность 30 показана как криволинейная (или полукруглая) поверхность для размещения участка адаптера 14, но возможны и другие конфигурации. Передняя поверхность 30 может образовывать выступ или углубление для взаимодействия с комплементарной выемкой или выступом (соответственно) адаптера 14.

[166] Хотя на чертежах показан лишь небольшой участок кромки 12, кромка 12 может включать в себя ряд сквозных отверстий 36 для установки других зубьев на ковше. Также могут быть обеспечены различные конструкции (не показаны) между сквозными отверстиями 36 для установки межзубьевых защитных сегментов. Также возможны другие формы и конфигурации шпоночных пазов 36. Режущая кромка может также проходить вверх от указанной кромки вдоль передних кромок боковых стенок ковша, и она может быть оснащена боковыми защитными сегментами, при необходимости

оснащенными элементами адаптера или межзубьевого защитного сегмента, раскрытыми в настоящем документе.

[167] Кромка 12 дополнительно содержит стабилизирующую систему 40. В проиллюстрированном варианте осуществления стабилизирующая система 40 содержит верхнюю опору или упор 42a, нижнюю опору или упор 42b и вставку 44 в шпоночный паз, хотя возможны и другие конфигурации, включающие большее или меньшее количество компонентов, и возможны компоненты с формами, отличными от проиллюстрированных. Любые или все из этих компонентов могут отсутствовать.

[168] Стабилизирующая система 40 повышает прочность и/или стабильность изнашиваемого элемента 14 на кромке 12, что приводит к более продолжительному сроку службы изнашиваемого элемента 14 и/или кромки 12, и/или к снижению потребности в техобслуживании кромки 12.

[169] В проиллюстрированном варианте осуществления верхний упор 42a, нижний упор 42b и вставка 44 в шпоночный паз прикрепляются к кромке 12 ковша посредством сварки (обозначено как «W» на ФИГ. 1-8).

[170] В других вариантах осуществления стабилизирующая система может содержать другие компоненты. В одном таком примере на передней поверхности 30 кромки 12 могут быть обеспечены один или более упоров или опор.

[171] В проиллюстрированном варианте осуществления упоры 42a, 42b закреплены на кромке 12 сзади от сквозного отверстия 36 и выровнены с ним. Предпочтительно, верхний упор 42a прикреплен таким образом, что он проходит вдоль внутренней грани 32 кромки 12, а нижний упор 42b прикреплен таким образом, что он проходит вдоль внешней грани 34 для каждого сквозного отверстия 36. Тем не менее, может использоваться единственный упор на внутренней грани 32 (или внешней грани 34) или, в качестве альтернативы, упоры могут отсутствовать. В качестве альтернативы или дополнительно, один или более упоров могут быть прикреплены к кромке между передней поверхностью 30 и сквозным отверстием 36. Может быть обеспечено множество расположенных через промежутки упоров или опор для установки с внешней стороны каждой ножки адаптера на одной или обеих сторонах кромки вместо центральных упоров, размещаемых в ножках адаптера 86a, 86b, или в дополнение к ним.

[172] Хотя упоры 42a, 42b предпочтительно привариваются к кромке 12, они могут быть выполнены как неотъемлемая часть кромки 12 или прикреплены другими способами. Упоры 42a, 42b в предпочтительном варианте отлиты из более твердого сплава, чем кромка 12, что способствует снижению скорости износа и сокращению потребности в техобслуживании кромки 12, однако могут быть использованы различные сплавы с такой же или меньшей твердостью.

[173] В данном варианте осуществления упоры 42a, 42b идентичны, но установлены на противоположных поверхностях 32, 34 кромки 12, так что они являются зеркальными отображениями друг друга; в других вариантах осуществления нижний упор, при его наличии, может иметь конфигурацию, отличную от верхнего упора.

[174] Теперь обратимся к ФИГ. 9А и 9В, на которых проиллюстрирован каждый упор 42а, 42b, имеющий основной корпус 50, выполненный с возможностью размещения в щели в адаптере, и задний элемент 62, расположенный сзади от адаптера.

[175] В проиллюстрированном варианте осуществления основной корпус 50 образует центральное основание 52 и поперечно проходящие выступы или планки 54 вдоль каждой стороны центрального основания, и таким образом обеспечена Т-образная конфигурация. Задний элемент 62 включает в себя одну или более упорных поверхностей 56 для упирания заднего конца адаптера 14 во время копания, т.е. для противодействия прикладываемым нагрузкам и сдвигу назад ножек адаптера и, таким образом, для снижения риска поломки адаптера. На ФИГ. 1, 3, 4 и 8 проиллюстрированы сварные швы, обозначенные как «W». Каждый упор 42 может быть аналогичен упорам, описанными в патенте США № 6986216, хотя могут быть использованы изменения конструкции, проиллюстрированные в нем.

[176] Упорная поверхность 56 может включать в себя одну или более вставок 58 для обеспечения дополнительной твердости и/или другой требуемой характеристики.

[177] Нижние стороны планок 54 образуют удерживающие поверхности 60, которые в целом обращены к кромке 12 для удержания адаптера 14 на кромке 12 и/или для противодействия вертикальному разведению ножек адаптера. Планки 54 предпочтительно прикреплены к упорной поверхности 56 для поддержки. Планки 54 могут иметь форму «ласточкиного хвоста» или другую форму для поддержки ножек адаптера. В качестве альтернативы, планки могут отсутствовать, или они могут быть заменены на альтернативную опору.

[178] Хотя упоры 42а, 42b имеют монолитную конструкцию в данном варианте осуществления, они могут быть образованы несколькими деталями, соединенными вместе или прикрепленными к кромке по отдельности. Кроме того, основной корпус 50 и/или задний элемент 62 могут быть использованы один без другого. В проиллюстрированном примере задний элемент 62 выполнен как часть его соответствующего упора 42а, 42b, но в других примерах упоры 42а, 42b и задний элемент 62 могут быть выполнены как отдельные детали, или все они могут быть выполнены как часть кромки 12, что может быть обеспечено путем литья или сборки.

[179] Теперь обратимся также к ФИГ. 10-12, на которых более подробно показана вставка 44 в шпоночный паз.

[180] Как лучше всего видно на ФИГ. 10, вставка 44 в шпоночный паз имеет в целом С-образную конфигурацию с центральным корпусом 70 и отходящими от него внутренней лапкой 72 и внешней лапкой 74.

[181] В проиллюстрированном варианте осуществления каждая из лапок 72, 74 включает в себя центральный гребень 72а, 74а, проходящий вдоль соответствующей лапки 72, 74 и образующий углубление 72b, 74b с обеих его сторон для размещения свариваемого материала (как показано на ФИГ. 3). Внутренняя и внешняя лапки 72, 74

лежат поверх соответственно внутренней и внешней граней 32, 34 кромки 12 и приварены к ним. Возможны другие конфигурации и/или крепежные конструкции.

[182] Задняя поверхность 76 центрального корпуса 70 является дугообразной для приема передней стороны клина (описан ниже). Хотя задняя поверхность 76 предпочтительно является безрезьбовой, она может при необходимости включать в себя резьбу для взаимодействия с клином вместо пальца 180 (или в дополнение к нему). Возможны другие формы задней поверхности, такие как отличные от дугообразной вогнутые формы или плоские поверхности (в частности, если используются клинья других видов, например такие, как клинья, приводимые в движение с помощью молотка или болтов).

[183] Вставка 44 в шпоночный паз может иметь форму, отличную от описанной. Например, может быть использована форма, аналогичная показанной в патенте США № 6986216, или могут быть использованы альтернативные формы.

[184] Вставка 44 в шпоночный паз функционирует для обеспечения более длинной и более устойчивой к деформациям несущей поверхности, на которую может опираться клин, по сравнению с использованием только кромки 12 без вставки 44 в шпоночный паз. Лапки 72, 74 могут иметь одинаковую или отличную друг от друга длину, и они могут включать в себя сварные пробочные швы. Лапки 72, 74 могут иметь монолитную конструкцию, или они могут состоять из нескольких компонентов (например, внешняя лапка 74 может состоять из двух компонентов). Лапки 72, 74 могут быть более длинными и проходить дальше от сквозного отверстия 36, даже до передней поверхности 30. При использовании более длинных лапок (или по другим причинам) одна или обе лапки 72, 74 могут представлять собой отдельные компоненты, привариваемые к кромке 12 отдельно от центрального корпуса 70.

[185] Лапки 72, 74 при необходимости обеспечивают дополнительную боковую опору для адаптера 14, но они могут быть использованы только для поддержки вставки 44 в шпоночный паз.

[186] Далее, с более конкретной ссылкой на ФИГ. 13-19 будет описан адаптер 14. Адаптер 14 поддерживает коронку 16 и прикрепляет ее к кромке 12.

[187] Адаптер 14 имеет передний конец 80 и задний конец 82. Передний конец 80 включает в себя выступающий вперед носик 84 для установки проникающей в землю коронки 16. Пара раздвоенных ножек 86а, в проходит назад от переднего конца 80 в продольном направлении и надета на кромку 12. Верхняя ножка 86а расположена с возможностью взаимодействия с внутренней гранью 32 кромки 12, а нижняя ножка 86в расположена с возможностью взаимодействия с внешней гранью 34 кромки 12.

[188] Каждая ножка 86а, 86в включает в себя внутреннюю поверхность 88а, 88в, обращенную к кромке 12, и образует заднюю стенку 90а, 90в. В данном варианте осуществления ножки 86а, 86в имеют равную (или приблизительно равную) длину (хотя в других вариантах осуществления ножки 86а, 86в могут иметь разную длину). При необходимости, в каждой из ножек 86а, 86в обеспечена щель 92а, 92в, открытая к задней

стенке 90a, 90b и внутренней поверхности 88a, 88b для приема соответствующего упора 42a, 42b.

[189] Внутренняя поперечная стенка 94a, 94b выступает внутрь щели 92a, 92b от внутренней поверхности 95 (т. е. в направлении кромки 12) и при необходимости закрывает переднюю сторону щелей 92a, 92b. Каждая из щелей выполнена по размеру и форме с возможностью приема выступов 54 верхнего (внутреннего) и нижнего (внешнего) упоров 42a, 42b соответственно. Иначе говоря, в проиллюстрированном варианте осуществления боковые стороны щелей 92a, 92b снабжены канавками для приема планок на боковых сторонах упоров 42a, 42b. Каждая из внутренних поперечных стенок 94a, 94b удалена в осевом направлении от соответствующего упора 42a, 42b, однако, в качестве альтернативы, она может упираться в упор для обеспечения противодействия осевым нагрузкам. Каждая соответствующая щель 92a, 92b взаимодействует с размещенным в ней упором 42a, 42b для обеспечения поддержки соответствующей ножки адаптера для противодействия смещению ножки в боковом направлении и/или в направлении верх/вниз.

[190] Каждая из ножек 86a, 86b включает в себя пару противоположных боковых поверхностей 96a, 96b, проходящих в продольном направлении от места вблизи носика 84 до задней стенки 90a, 90b. Ножки 86a, 86b соединены с центральным участком 140, проходящим назад от переднего конца 80, и они имеют обращенную назад несущую поверхность 142. Передний участок 144 боковых поверхностей 96a, 96b соединяет ножки 86a, 86b. Пара противоположных боковых поверхностей 96a, 96b могут быть ограничены одной или более опорами (не показаны), приваренными или иным образом прикрепленными к кромке 12 смежно с каждой боковой поверхностью 96a, 96b. Эти внешние опоры (не показаны) могут быть заменены внутренними опорами 42a, 42b и/или 72, 74.

[191] Несущая поверхность 142 упирается в переднюю поверхность 30 кромки, когда на ней установлен адаптер 14. В проиллюстрированном варианте осуществления несущая поверхность 142 является криволинейной для обеспечения комплементарности с криволинейной передней поверхностью 30. Следует понимать, что возможны различные конструкции передних поверхностей на кромке 12 и комплементарной несущей поверхности 142 на адаптере 14. Вышеуказанное приведено лишь в качестве примера. Например, передняя поверхность 30 может образовывать выступ или углубление для взаимодействия с комплементарным углублением или выступом (соответственно) адаптера 14. В качестве еще одного примера, каждая из передней поверхности 30 и несущей поверхности 142 может быть угловой или иметь неоднородную криволинейную форму.

[192] Нижняя ножка 86b образует внешнюю нижнюю поверхность 98, проходящую от заднего участка носика 84 до заднего конца 82.

[193] Верхняя ножка 86a образует внешнюю верхнюю поверхность 100, проходящую от заднего участка носика 84 до заднего конца 82 и имеющую передний

участок 102 и задний участок 104. В проиллюстрированном варианте осуществления задний участок 104 углублен относительно переднего участка 102, но это не является обязательным. Задний участок 104 имеет внешнюю поверхность 105. Передний участок 102 образует обращенную назад поперечную стенку 106 (лучше всего видна на ФИГ. 19) рядом с задним участком 104 для образования передней стороны углубленного заднего участка 104.

[194] В проиллюстрированном варианте осуществления обращенная назад поперечная стенка 106 имеет в целом С-образную форму на виде сверху, образуя центральный участок 107а, в целом параллельный задней стенке 90а верхней ножки, и боковые участки 107b, причем каждый боковой участок 107b проходит от центрального участка 107а в направлении соответствующего верхнего противоположного бокового участка 96а и задней стенки 90а верхней ножки. Также возможны другие конфигурации обращенной назад поперечной стенки 106.

[195] Верхняя ножка 86а (в данном варианте осуществления - задний участок 104) образует замочное отверстие 112. В проиллюстрированном варианте осуществления замочное отверстие 112 является удлиненным и включает в себя суженный передний участок 110 и суженный задний участок 114 (лучше всего видны на ФИГ. 15 и 19), хотя возможны и другие формы. В данном варианте осуществления замочное отверстие 112 расположено на заднем участке, однако оно может находиться на обеих из переднего и заднего участков или только на переднем участке.

[196] Обращенная вперед задняя поперечная стенка 106 включает в себя выступ 117, образующий удерживающую поверхность 118 на своей нижней стороне. В проиллюстрированном варианте осуществления выступ 117 представляет собой суженный передний участок 110. Удерживающая поверхность 118 действует как соединительная конфигурация для удержания изнашиваемой крышки 22 на изнашиваемом элементе 14.

[197] В данном варианте осуществления удерживающая поверхность 118 лежит поверх соединительного участка 163 на изнашиваемой крышке 22 (более подробно описана ниже). В проиллюстрированном варианте осуществления соединительный участок 163 выполнен на проходящем вперед язычке 163, но возможны и другие варианты осуществления. Например, выступ 117 может быть выполнен в виде язычка с удерживающей поверхностью 118 для размещения поверх обращенной вверх поверхности задней изнашиваемой крышки 22. На адаптере может быть обеспечено множество удерживающих поверхностей 118 для удержания изнашиваемой крышки на адаптере. Удерживающая поверхность (поверхности) 118 может быть расположена в других местах, помимо переднего конца изнашиваемой крышки.

[198] Удерживающая поверхность (поверхности) 118 при необходимости может быть поджата (например, с помощью эластомера) для выступа во время установки изнашиваемой крышки и возврата в положение удержания при размещении изнашиваемой крышки в установленном положении. В качестве альтернативы, изнашиваемая крышка может включать в себя поджатый соединительный участок (участки), который отводится

во время установки и возвращается в положение удержания под удерживающей поверхностью на адаптере при нахождении изнашиваемой крышки в установленном положении. Хотя в проиллюстрированном варианте осуществления удерживающая поверхность (поверхности) 118 взаимодействует с замком для удержания изнашиваемой крышки 22 на изнашиваемом элементе 14 (описан ниже), удерживающая поверхность (поверхности) 118 может удерживать изнашиваемую крышку без использования замка.

[199] Ступенчатый участок 125 адаптера 14 образует полку 120, которая углублена относительно внешней поверхности 105 заднего участка. Полка 120 образует обращенную вперед вогнутую поверхность 122, образующую несущую поверхность, причем возможны и другие формы. Полка 120 проходит вперед внутрь замочного отверстия 108. Обращенная вперед центральная поперечная стенка 124 проходит от полки 120 до внешней поверхности 105 заднего участка. Пространство, образованное полкой 120 и поперечной стенкой 124, принимает соединительный участок 163 изнашиваемой крышки 22.

[200] Нижний участок проходящего в продольном направлении замочного отверстия 112 образует пару необязательных гребней 126 (лучше всего видны на ФИГ. 13 и 15), расположенных на его противоположных продольных сторонах и проходящих от вогнутой обращенной вперед поверхности 122 в направлении суженного переднего участка 110. Как более подробно описано ниже, гребни 126 предотвращают выпадение пальца 180 замка 24 через замочное отверстие 112.

[201] Центральный участок стопорного отверстия 112 выполнен с размерами, аналогичными размерам сквозного отверстия 36 в кромке 12 и замочного отверстия 128, образованного нижней ножкой 86b, и находится в состоянии выравнивания с ними для обеспечения возможности установки через них замка 24, как более подробно описано ниже.

[202] Замочное отверстие 128 нижней ножки частично образовано поперечной стенкой 129 (образующей несущую поверхность), расположенной на ее заднем конце (лучше всего видно на ФИГ. 13). Поперечная стенка 129 проходит от внутренней поверхности 95 нижней ножки до внешней нижней поверхности 98 нижней ножки, хотя возможны и другие компоновки. Например, несущая поверхность 129 может проходить лишь частично через замочное отверстие 128. В еще одном примере замочное отверстие может быть закрыто на его нижнем конце.

[203] Задний участок 104 верхней поверхности образует стабилизирующую конфигурацию 130 вблизи заднего конца 82, включающую в себя обращенную вперед несущую стенку 132 для противодействия перемещению назад изнашиваемой крышки 22. В проиллюстрированном варианте осуществления стабилизирующая конфигурация содержит пару выемок 130, каждая из которых углублена относительно соответствующей ей верхней противоположной боковой поверхности 96a и внешней поверхности 105 заднего участка. Как лучше всего видно на ФИГ. 13 и 14, каждая выемка 130 включает в себя (i) обращенную вперед несущую стенку 132, (ii) криволинейную обращенную вверх

поверхность 134, поднимающуюся от обращенной вперед несущей стенки 132 в направлении переднего участка 102 и сливающуюся с внешней поверхностью 105 заднего участка, и (iii) продольную стенку 136, проходящую между криволинейной обращенной вверх поверхностью 134 и внешней поверхностью 105 заднего участка и сужающуюся в направлении переднего участка 102. Каждая выемка 130 расположена сзади от переднего участка 102 и спереди от задней стенки 90а верхней ножки.

[204] В других вариантах осуществления выемки 130 могут иметь другую форму или другое местоположение, или стабилизирующие конфигурации могут содержать выступы, а не углубления. В других вариантах осуществления задний участок 104 может не быть углублен относительно переднего участка 102. В других вариантах осуществления обращенная вперед несущая стенка (стенки) может быть обеспечена иным образом. В одном примере обращенная вперед поперечная стенка 124 может противодействовать перемещению назад изнашиваемой крышки 22. В еще одном примере обращенная вперед поперечная стенка может быть обеспечена на заднем конце изнашиваемой крышки 22 (не показана).

[205] В проиллюстрированном варианте осуществления канавка 131 проходит вдоль каждой из внешних сторон верхней поверхности 100 ножки 86а адаптера между задней стенкой 90а и соответствующей выемкой 130 для приема боковых стенок 171 изнашиваемой крышки 22 для противодействия боковым нагрузкам на изнашиваемую крышку. В качестве альтернативы, канавки 131 могут отсутствовать, так что боковые стенки 171 проходят вдоль боковых поверхностей 96а ножки 86а. Поддержка изнашиваемой крышки 22 для противодействия боковым нагрузкам может быть обеспечена иным образом.

[206] В проиллюстрированном варианте осуществления изнашиваемая крышка 22 захватывается и удерживается с противодействием перемещению вверх посредством удерживающей поверхности 118 изнашиваемого элемента 14 на переднем участке изнашиваемой крышки 22 и посредством удерживающей поверхности 194 замка 24 на заднем участке изнашиваемой крышки (как описано ниже). Изнашиваемая крышка 22 предпочтительно удерживается с неплотным прижатием к изнашиваемому элементу посредством удерживающих поверхностей 118, 194.

[207] Изнашиваемая крышка 22 будет далее описана более подробно со ссылкой на ФИГ. 20-25. Изнашиваемая крышка 22 выполнена из стали или другого твердого материала, предпочтительно более твердого, чем материал, содержащий адаптер 14. Изнашиваемая крышка 22 при необходимости может быть выполнена в виде композитного элемента с внешней изнашиваемой поверхностью.

[208] Задняя изнашиваемая крышка 22 выполнена с возможностью установки на заднем участке 104 адаптера 14 для обеспечения защиты от износа, однако она может быть установлена и в других местах вместо заднего участка 104 или в дополнение к нему, например на переднем участке 102 и/или нижней ножке 86b. В проиллюстрированном варианте осуществления верхняя изнашиваемая поверхность 150 изнашиваемой крышки

выровнена с внешней поверхностью переднего участка или углублена относительно нее для минимизации дополнительной нагрузки и/или износа изнашиваемой крышки 22. Тем не менее, задний участок 104 не обязательно должен быть углубленным. Например, задний участок может иметь такую же протяженность, что и передний участок 102 (или возвышаться над передним участком), причем изнашиваемая крышка установлена поверх ножки 86а адаптера.

[209] Задняя изнашиваемая крышка 22 предпочтительно имеет в целом С-образную конфигурацию с центральной изнашиваемой панелью для размещения поверх вершины ножки 86а адаптера и противоположными боковыми стенками 171 для прохождения вдоль боковых сторон ножки 86а и установки в канавках 131. Нижние концы боковых стенок 171 предпочтительно расположены на расстоянии от адаптера 14, но в качестве альтернативы они могут взаимодействовать с адаптером. Боковые стенки 171 могут отсутствовать, и боковая поддержка может быть обеспечена иным образом, например посредством боковых сторон изнашиваемой крышки. В проиллюстрированном варианте осуществления изнашиваемая крышка 22 содержит верхнюю изнашиваемую поверхность 150, профилированную нижнюю взаимодействующую поверхность 152, обращенную к ножке 86а, отверстие 154, проходящее через верхнюю изнашиваемую поверхность 150 и нижнюю взаимодействующую поверхность 152, передний соединительный участок 156, взаимодействующие крылышки 158 и задний соединительный участок 160 (лучше всего видны на ФИГ. 25). В других вариантах осуществления изнашиваемая крышка 22 может иметь другие конфигурации.

[210] В данном варианте осуществления передний соединительный участок 156 содержит обращенную вперед стенку 161, имеющую выступ или язычок 163 на ее нижнем участке и проходящую вперед от обращенной вперед стенки 161 за пределы верхней изнашиваемой поверхности 150. Соединительный участок 156 выполнен с возможностью взаимодействия с комплементарной соединительной конфигурацией (например, выступом 117) на адаптере 14. Выступ 156 может быть размещен в целом по центру на задней изнашиваемой крышке 22 (если смотреть сверху или снизу, т.е. в целом по центру в поперечном направлении).

[211] В других вариантах осуществления выступ 156 может быть разделен на два или более передних выступов. В других вариантах осуществления участок для присоединения переднего участка может содержать углубление, выполненное с возможностью взаимодействия с комплементарным выступом на адаптере. В других вариантах осуществления соединительный участок может представлять собой участок изнашиваемой поверхности 150, поверх которого проходит удерживающая поверхность 118.

[212] Каждое из взаимодействующих крылышек 158 проходит вниз от боковых стенок 171 и комплементарно размещается в соответствующей выемке 130 на адаптере 14. Каждое взаимодействующее крылышко 158 содержит лицевую заднюю стенку 162 для упирания в соответствующую обращенную вперед несущую стенку 132 для

противодействия перемещению назад изнашиваемой крышки. Каждое взаимодействующее крылышко 158 также включает в себя обращенную вниз поверхность 164, которая противоположна соответствующей обращенной вверх поверхности 134. В проиллюстрированном варианте осуществления обращенная вниз поверхность 164 расположена на расстоянии от обращенной вверх поверхности 134, хотя они могут контактировать. Каждое из взаимодействующих крылышек 158 сужается как в поперечном направлении (в направлении соответствующей стороны 136), так и кверху (в направлении верхней изнашиваемой поверхности 150 задней изнашиваемой крышки 22) по мере прохождения взаимодействующего крылышка 158 в направлении передней стенки 168. Возможны и другие формы. В качестве альтернативы, взаимодействующие крылышки 158 могут представлять собой углубления в боковых стенках 171, которые принимают комплементарные выступы на адаптере.

[213] В проиллюстрированном варианте осуществления верхняя изнашиваемая поверхность 150 проходит от задней стенки 166, проходящей по всей ширине изнашиваемой крышки 22, до передней стенки 168, имеющей в целом С-образную форму, комплементарную С-образному профилю обращенной назад поперечной стенки 106. Иначе говоря, передняя стенка 168 содержит суженный центральный участок 169а и боковые участки 169b, проходящие от обеих боковых сторон 171 изнашиваемой крышки 22 до суженного центрального участка 169а. Передняя стенка 168 имеет комплементарную форму относительно обращенной назад поперечной стенки 106. Тем не менее, передняя и задняя кромки изнашиваемой крышки 22 могут иметь другие формы.

[214] Задний соединительный участок 160 в проиллюстрированном варианте осуществления включает в себя упор, проходящий вниз от верхней изнашиваемой поверхности 150 для установки на полке 120 или напротив нее. Упор 160 имеет проходящий вперед язычок 172, подлежащий удержанию с помощью замка 24, и в целом центральную обращенную назад стенку 170, противоположную обращенной вперед центральной поперечной стенке 124 (лучшее всего видно на ФИГ. 8 и 40). Язычок 172 выполнен с возможностью размещения под соответствующей удерживающей поверхностью 194 замка 24 (более подробно описана ниже), так что замок противодействует перемещению изнашиваемой крышки 22 в направлении вверх с удалением от изнашиваемого элемента.

[215] Задняя изнашиваемая крышка 22 дополнительно содержит обращенную вперед стенку 174, проходящую от верхней поверхности язычка 172 до верхней изнашиваемой поверхности 150.

[216] Задний элемент 160 в виде упора дополнительно содержит боковые стенки 176, проходящие от противоположных сторон обращенной назад стенки 170 до обращенного вперед язычка 172.

[217] В проиллюстрированном варианте осуществления замок 24 включает в себя палец 180 и клин 240. Обратимся теперь к ФИГ. 26-33, на которых более подробно проиллюстрирована деталь многокомпонентного замка 24, а именно палец 180.

[218] Палец 180 содержит удлинённый корпус 182, образующий ось 184 корпуса и имеющий головку 186 и ножку 188, проходящую от головки в целом вдоль оси 184 корпуса. Если смотреть спереди или сзади, то ось 184 корпуса выровнена с вертикальной осью 185 (вертикальная ось на ФИГ. 1), однако, если смотреть с любой боковой стороны, то ось 184 корпуса смещена от вертикальной оси 185 на небольшой угол, с нижним концом ножки 188, расположенным спереди от головки 186. Указанный небольшой угол может находиться в диапазоне от 2 градусов до 10 градусов относительно вертикали. Возможны другие углы смещения (большие или меньшие), или ось корпуса может быть вертикальной (т.е. без какого-либо значительного смещения).

[219] Головка 186 при необходимости, выступает за пределы ножки 188 в поперечном направлении (обозначена как «LAT.» на ФИГ. 28 (показывающем переднюю сторону пальца 180) и ФИГ. 29 (показывающем заднюю сторону пальца 180)) и образует пару заплечиков 190, каждый из которых имеет размер, схожий с размером каждого из гребней 126 адаптера 14 (и, предпочтительно, комплементарную им конфигурацию). В других вариантах осуществления поверхность заплечиков 190 может не быть комплементарна поверхности соответствующего гребня 126 с удлинённой щелью. Также возможны другие конфигурации. Заплечики 190 также могут отсутствовать.

[220] Палец 180 предпочтительно включает в себя два выступа 192, 196 для захвата участка изнашиваемой крышки 22 и участка изнашиваемого элемента 14. Тем не менее, для удержания изнашиваемой крышки может использоваться одна удерживающая поверхность 194, такая как один верхний выступ 192. Оба выступа могут отсутствовать, например, если удерживающая поверхность 194 выполнена в углублении в пальце для приема участка изнашиваемой крышки, или если изнашиваемая крышка удерживается другими удерживающими поверхностями на адаптере без взаимодействия с замком.

[221] В проиллюстрированном варианте осуществления изнашиваемая крышка удерживается на изнашиваемом элементе с помощью по меньшей мере одной удерживающей поверхности 118 на изнашиваемом элементе и по меньшей мере одной удерживающей поверхности 194 на замке. Тем не менее, изнашиваемая крышка может удерживаться по меньшей мере одной удерживающей поверхностью лишь на адаптере, или по меньшей мере одной удерживающей поверхностью лишь на замке.

[222] В проиллюстрированном варианте осуществления головка 186 образует верхний выступ 192 на ее верхнем участке. Верхний выступ 192 проходит назад в продольном направлении (обозначено как «ПРОД.» на ФИГ. 31). Хотя задний конец 195 верхнего выступа 192 показан как имеющий выпуклый профиль на виде сверху или снизу, он может иметь любую форму. Верхний выступ 192 образует удерживающую поверхность 194 на его нижнем участке для размещения поверх язычка 172 и удержания изнашиваемой крышки 22 на адаптере 14.

[223] В проиллюстрированном варианте осуществления ножка 188 образует нижний выступ 196 на ее верхнем участке. Тем не менее, выступ 196 может быть обеспечен на головке 186. Нижний выступ 196 проходит в том же продольном

направлении, что и верхний выступ 192, и он также имеет выпуклую концевую поверхность 199 на виде сверху или снизу, однако он может иметь любую форму. Нижний выступ 196 образует взаимодействующую поверхность 198 на его верхнем участке. Удерживающая поверхность 194 и взаимодействующая поверхность 198 при необходимости параллельны друг другу и имеют схожие размеры. Взаимодействующая поверхность 198 нижнего выступа находится приблизительно на такой же высоте, что и заплечики 190. Нижний выступ 196 также образует, ниже в данном варианте осуществления, наклонную нижнюю поверхность 200, которая противостоит кромке 12. Независимо от конкретных форм, выступы 192, 196 пальца принимают и захватывают язычок 172 изнашиваемой крышки 22 и ступенчатый участок 125 адаптера 14. В вариантах осуществления, в которых задняя изнашиваемая крышка не используется, ступенчатый участок 125 адаптера может заполнять пространство между верхним выступом 192 и нижним выступом 196 пальца 180. В такой компоновке ступенчатый участок может быть увеличен и/или зазор между выступами пальца может быть уменьшен. Возможны и другие компоновки без задней изнашиваемой крышки, включая, например, компоновку с разделителем, используемым вместо изнашиваемой крышки, компоновку с зазором между ступенчатым участком и одним или обоими выступами пальца, компоновку с исключением одного или более выступов пальца и т.д.

[224] Верхний и нижний выступы 192, 196 предпочтительно проходят в целом перпендикулярно вертикальной оси 185, хотя возможны и другие направления прохождения.

[225] Головка 186 образует заднюю поверхность 201, имеющую немного выпуклый профиль (но возможны и другие формы, такие как плоская поверхность), и она проходит между верхним выступом 192 и нижним выступом 196. При установке на адаптере 14 задняя поверхность 201 взаимодействует со ступенчатым участком 125 адаптера 14 для противодействия перемещению вперед адаптера 14 от кромки 12. Задняя поверхность 201 также противоположна переднему концу язычка 172 задней изнашиваемой крышки 22 (лучшее всего видно на ФИГ. 8 и 40). Задняя поверхность 201 пальца 180 предпочтительно расположена на расстоянии от язычка 172, однако возможен контакт между ними.

[226] Боковые поверхности 202 ножки 188 проходят в целом параллельно оси 184 корпуса (и вертикальной оси 185) по длине ножки 188.

[227] Задняя поверхность 204 (лучше всего видна на ФИГ. 29) ножки 188 проходит в целом параллельно оси 184 корпуса (которая в продольном направлении смещена от вертикали) вдоль среднего участка 206 пальца 180, проходя от нижнего участка нижнего выступа 196 до нижней секции 208. В данном варианте осуществления обе из средней секции 206 и нижней секции 208 задней поверхности 204 образуют немного выпуклые поверхности, но возможны и другие профили поверхностей. Нижняя секция 208 образует несущую поверхность 210 для контакта с нижней ножкой 86b.

[228] В проиллюстрированном варианте осуществления несущая поверхность 210 наклонена назад от нижнего участка средней секции 206 к основанию 212 пальца 180 и в целом параллельна вертикальной оси 185.

[229] В данном варианте осуществления головка 186 и ножка 188 имеют монолитную (цельную) конструкцию, однако в других вариантах осуществления они могут представлять собой отдельные детали, которые соединены вместе. Возможны другие формы пальца 180.

[230] Передняя поверхность 214 пальца 180 предпочтительно проходит в целом параллельно оси 184 корпуса (которая в продольном направлении смещена от вертикальной оси 185) от вершины 216 пальца 180 до скошенного участка 218 вблизи нижней поверхности ножки 188. Скошенный участок 218 наклонен назад и проходит до основания 212 на нижней стороне ножки 188.

[231] Место соединения скошенного участка 218 и основания 212 находится на оси 184 корпуса или вблизи нее (хотя в других вариантах осуществления это может быть не так).

[232] В проиллюстрированном варианте осуществления передняя поверхность 214 образует дугообразное вогнутое углубление 220, проходящее от вершины 216 в направлении скошенного участка 218 и далее частично за его пределы. На дугообразном углублении 220 обеспечена позитивная винтовая резьба 222, образованная расположенными через промежутки спиральными гребнями и проходящая от нижнего участка головки 186 до места, находящегося выше скошенного участка 218, хотя возможны и другие конфигурации резьбы. На самом нижнем участке позитивной винтовой резьбы 222 обеспечен необязательный стопор 224 винтовой резьбы для предотвращения завинчивания клина (описанного более подробно ниже) за пределы стопора 224. Передняя поверхность 214 может иметь другие конфигурации для обеспечения комплементарности с клиньями других видов или другими приводами.

[233] В данном варианте осуществления средняя и нижняя секции 206, 208 ножки 188 не содержат каких-либо поперечных или продольных выступов. Это обеспечивает преимущество, состоящее в том, что обеспечивается возможность легкой вставки ножки 188 в продольно проходящее отверстие 154 в задней изнашиваемой крышке 22, замочное отверстие 112 верхней ножки 86a адаптера, сквозное отверстие 36 кромки 12 и замочное отверстие 128 нижней ножки 86b адаптера, как будет описано более подробно ниже. Также, как описано ниже, изнашиваемая крышка 22 может быть установлена после вставки пальца 180.

[234] Однако в других вариантах осуществления может быть желательным добавление нижнего выступа (не показан) либо на нижнем участке средней секции 206, либо на верхнем участке нижней секции 208, либо вблизи них. Этот нижний выступ обеспечивает возможность поддержки противодействия усилиям, действующим на адаптер 14, путем взаимодействия (соединения) с внешней гранью 34 кромки 12 или элементом, образованным нижней ножкой 86b адаптера.

[235] Обратимся теперь также к ФИГ. 34-38, которые более подробно иллюстрируют, *помимо всего прочего*, другую деталь замка 24 в данном варианте осуществления, а именно клин 240.

[236] Клин 240 содержит цилиндрический участок 246, имеющий угол 248 сужения внешней поверхности, который в данном варианте осуществления составляет приблизительно 3 градуса (хотя возможен больший или меньший угол сужения) относительно вертикальной оси 185. Угол 248 сужения проиллюстрирован на ФИГ. 34 с помощью вертикальной пунктирной линии 252.

[237] Цилиндрический участок 246 образует выполненную в нем в виде углубления внешнюю негативную резьбу 254 (в форме спиральной канавки со сравнительно широким шагом), хотя могут быть использованы и другие конфигурации резьбы.

[238] Между смежными спиральными сегментами канавки негативной резьбы 254 выполнен сравнительно широкий плоский сегмент 256 спиральной формы.

[239] В одном варианте осуществления шаг резьбы 254 на клине 240 составляет приблизительно один дюйм (25 мм), а ширина резьбы составляет приблизительно 1/8 дюйма (3 мм), хотя шаг и ширина могут быть выбраны из диапазона подходящих значений. Резьба 254 предпочтительно образована криволинейными углами с образованием прочной резьбы, которая не подвержена расплющиванию или другим повреждениям. Верхний (или задний) конец 258 клина 240 имеет вращательную конфигурацию 260, выполненную в нем в виде углубления для облегчения взаимодействия с инструментом, таким как гаечный ключ, для вращения клина 240. В предпочтительном варианте осуществления конфигурация 260 представляет собой квадратное гнездо, хотя могут быть использованы и другие конструкции.

[240] Угол 248 сужения может быть выбран для обеспечения необходимого затягивания адаптера 14 на опорной конструкции, например кромке 12. Например, при увеличении угла 248 сужения происходит увеличение скорости, с которой адаптер 14 перемещается в заданное положение на опорной конструкции, но это происходит ценой затягивающего усилия (т.е. требуется более высокий крутящий момент для поворота клина 240); и наоборот, при уменьшении угла 248 сужения происходит уменьшение скорости, с которой адаптер 14 перемещается в заданное положение на опорной конструкции, но затягивающее усилие уменьшается. Угол 248 сужения может быть задан в соответствии с конкретной задачей. В большинстве случаев ожидается, что удерживающая способность замка 24 будет приблизительно одинакова, при условии, что клин 240 не выполнен со слишком малым диаметром на переднем (или нижнем) конце 262 для обеспечения достаточной прочности.

[241] Как лучше всего видно на ФИГ. 37, клин 240 размещен в углублении на вставке 44 в шпоночный паз и в углублении 220 в пальце 180 и ввинчен в резьбу 222 на пальце. Плоский сегмент 256 (между смежными участками резьбы 248) обеспечивает большую площадь поверхности для прижатия как к задней поверхности 76 вставки 44 в шпоночный паз, так и к передней поверхности 214 пальца 180. Сравнительно большой

плоский сегмент 256 обеспечивает возможность противодействия замка 24 (содержащего палец 180 и клин 240) большим нагрузкам с приемлемыми уровнями напряжения и без необходимости в выполнении резьбы в стенке шпоночного паза 36 кромки 12. Сравнительно широкий шаг резьбы 254 также обеспечивает возможность быстрого перемещения клина 240 внутрь пальца 180 и из него.

[242] Далее будет описана установка изнашиваемого узла 10 с конкретной ссылкой на ФИГ. 38-40, на которых показан небольшой участок изнашиваемого узла 10 в увеличенном виде до установки задней изнашиваемой крышки 22, во время установки задней изнашиваемой крышки 22 и после установки задней изнашиваемой крышки 22 соответственно. На ФИГ. 41 подробно проиллюстрирован участок изнашиваемого узла 10 по ФИГ. 8 после полной установки замка 24.

[243] Для установки адаптера 14 ему сообщают скольжение назад на кромку 12 таким образом, чтобы верхняя ножка 86а находилась над внутренней гранью 32, а нижняя ножка 86b находилась под внешней гранью 34, так что щель 92а верхней ножки взаимодействует с возможностью скольжения с верхним упором 42а и таким образом щель 92а охватывает выступы 54 верхнего упора 42а. Аналогичным образом, щель 92b нижней ножки взаимодействует с возможностью скольжения с нижним упором 42b таким образом, что щель 92b охватывает выступы 54 нижнего упора 42b.

[244] При установке таким образом адаптер 14 размещается в правильном положении на кромке 12, при этом замочное отверстие 112 верхней ножки выравнивается со сквозным отверстием (или шпоночным пазом) 36 кромки и замочным отверстием 128 нижней ножки.

[245] После правильного размещения адаптера 14 палец 180 вставляется (с основанием 212 и скошенным участком 218 в качестве передних поверхностей) в замочное отверстие 112, сквозное отверстие (или шпоночный паз) 36 кромки и замочное отверстие 128 нижней ножки. В этот момент заплечики 190 пальца 180 опираются на удлиненные гребни 126 адаптера 14, и таким образом предотвращается выпадение пальца 180 через замочное отверстие 112 верхней ножки.

[246] При перемещении пальца 180 вперед (в направлении стрелки С на ФИГ. 39) обеспечивается возможность установки изнашиваемой крышки 22 на адаптере 14 путем перемещения изнашиваемой крышки 22 вниз (в направлении стрелки В на ФИГ. 38), поворота вниз соединительной конструкции 156 переднего участка и ее фиксации под удерживающей поверхностью 118 адаптера 14. Затем задняя стенка 166 изнашиваемой крышки 22 может быть опущена в направлении адаптера 14 таким образом, чтобы профилированная нижняя взаимодействующая поверхность 152 изнашиваемой крышки 22 была установлена поверх заднего участка 104 верхней поверхности 100. В частности, обращенный вперед язычок 172 устанавливается на полке 120 адаптера 14 или над ней, изнашиваемая панель изнашиваемой крышки устанавливается на внешней поверхности 105 заднего участка 104, и обращенные назад стенки 162 взаимодействующих крылышек

158 располагаются напротив обращенных вперед несущих стенок 132 выемок 130 адаптера 14.

[247] Обращенные вниз поверхности 164 взаимодействующих крылышек 158 расположены вблизи обращенных вверх гребней 134 адаптера 14, однако они могут оставаться на расстоянии друг от друга. Обращенная назад стенка 170 изнашиваемой крышки 22 также располагается вблизи обращенной вперед передней центральной поперечной стенки 124, однако они могут оставаться на расстоянии друг от друга.

[248] Затем палец 180 может быть перемещен назад (в направлении стрелки D на ФИГ. 40), чтобы произошло следующее: (i) верхний рычаг 192 и нижний рычаг 196 захватили между собой язычок 172 изнашиваемой крышки 22 и ступенчатый участок 125 адаптера 14 таким образом, чтобы удерживающая поверхность 194 верхнего выступа 192 скользила поверх обращенного вперед язычка 172 (заднего элемента 160 в виде упора) задней изнашиваемой крышки 22 и оставалась выше него; (ii) задняя поверхность 201 головки пальца 180 упиралась в обращенную вперед поверхность 122 ступенчатого участка 125 адаптера 14; (iii) взаимодействующая поверхность 198 нижнего выступа 196 совершала скольжение под ступенчатым участком 125 адаптера 14 и оставалась ниже него; и (iv) несущая поверхность 210 ножки 188 пальца упиралась в обращенный вперед участок нижней ножки 86b или располагалась вблизи него, образуя замочное отверстие 128.

[249] Может быть предпочтительной установка изнашиваемой крышки 22 перед вставкой пальца 180. В этом случае палец 180 вставляется через проходящее в продольном направлении отверстие 154 в изнашиваемой крышке 22, замочное отверстие 112, сквозное отверстие (или шпоночный паз) 36 кромки и замочное отверстие 128 нижней ножки. Независимо от того, вставлен палец 180 до или после установки изнашиваемой крышки 22, остальная компоновка деталей является аналогичной.

[250] Клин 240 вставляют через отверстие 154 в изнашиваемой крышке 22. Используют гаечный ключ (или другой подходящий инструмент) для взаимодействия с вращательной конфигурацией 260 и для поворота клина 240 таким образом, чтобы резьба 254 на клине вошла во взаимодействие с комплементарной резьбой 222 на пальце 180. По мере перемещения переднего конца 262 клина 240 в направлении стопора 224 резьбы, клин 240 заставляет палец 180 перемещаться назад. Завинчивание клина продолжается до тех пор, пока клин 240 не будет затянут до установленного уровня крутящего момента, с прижатием задней поверхности 201 пальца 180 к передней стенке 122 ступенчатого участка 125 адаптера 14 и с прижатием задней поверхности 210 пальца 180 к обращенной вперед стенке замочного отверстия в нижней ножке 86b. Тем не менее, в собранном состоянии возможен вариант, когда одна из задних поверхностей 201 или 210 остается на расстоянии от комплементарной ей несущей поверхности на адаптере и контактирует с ней, когда к адаптеру прикладываются нагрузки и/или происходит износ.

[251] Как лучше всего видно на ФИГ. 41, при вставке клина 240 обеспечивается удержание задней изнашиваемой крышки 22 на адаптере 14 и одновременно

обеспечивается удержание адаптера 14 на режущей кромке 12. Иначе говоря, язычок 163 устанавливается под удерживающей поверхностью 118 на адаптере 14, а язычок 172 - под удерживающей поверхностью 194 на замке 24 (т.е. выступе 192 пальца 180) для противодействия перемещению замка вверх с удалением от адаптера (вдоль вертикальной оси). Поскольку изнашиваемая крышка предпочтительно неплотно удерживается на своем месте, изнашиваемая крышка может немного дребезжать между изнашиваемым элементом и замочными поверхностями, заключающими в себе изнашиваемую крышку.

[252] В проиллюстрированном варианте осуществления противодействие поперечным усилиям на изнашиваемой крышке оказывают, главным образом, внутренние поверхности выступов 171, упирающиеся в вертикальные стенки канавок 131 в адаптере.

[253] Для съема адаптера 14 поворачивают клин 240 против часовой стрелки для приведения в движение клина 240 вверх таким образом, чтобы обеспечить возможность его извлечения вверх из изнашиваемого узла 10. Затем перемещают палец 180 вперед (в направлении стрелки С на ФИГ. 39) таким образом, чтобы верхний и нижний выступы 192, 196 вышли из взаимодействия с язычком 172 задней изнашиваемой крышки 22 и верхней ножки 86а адаптера 14. Затем задняя изнашиваемая крышка 22 может быть повернута вверх и снята с изнашиваемого узла 10 в последовательности, обратной той, которая описана со ссылкой на ФИГ. 38-40.

[254] Затем палец 180 может быть снят с изнашиваемого узла 10, и после этого адаптер 14 может быть вытянут с кромки 12.

[255] Передняя изнашиваемая крышка 20, при ее использовании, может быть установлена и снята обычным способом.

[256] Далее будет описан альтернативный вариант осуществления замка 324 со ссылкой на ФИГ. 42-48.

[257] На ФИГ. 42 представлен вертикальный вид спереди ступенчатого пальца 280 в качестве альтернативы пальцу 180. Основное различие между пальцем 180 и ступенчатым пальцем 280 состоит в том, что ступенчатый палец 280 имеет дугообразное углубление 320 на передней стороне, содержащее (i) первый участок 320а, проходящий в целом параллельно оси 184 корпуса вдоль части ее длины, (ii) второй участок 320b, имеющий наклон в направлении оси 184 корпуса вдоль части ее длины, и (iii) третий участок 320с, проходящий в целом параллельно оси 184 корпуса вдоль части ее длины, по мере прохождения дугообразного углубления 320 в направлении нижней секции 208 ножки 188. В отличие от этого, дугообразное углубление 220 на пальце 180 в целом параллельно оси 184 корпуса вдоль всей ее длины.

[258] В тех вариантах осуществления, в которых используется ступенчатый палец 280, предпочтительно иметь ступенчатую вставку 344 в шпоночный паз, как проиллюстрировано на ФИГ. 44.

[259] Основное различие между вставкой 44 в шпоночный паз и ступенчатой вставкой 344 в шпоночный паз состоит в том, что ступенчатая вставка 344 в шпоночный паз имеет заднюю поверхность 376, содержащую (i) первый участок 376а, проходящий в

целом параллельно оси 184 корпуса вдоль части ее длины, (ii) второй участок 376b, расположенный под углом к оси 184 корпуса вдоль части ее длины, и (iii) третий участок 376с, проходящий в целом параллельно оси 184 корпуса вдоль части ее длины. В отличие от этого, задняя поверхность 76 вставки в шпоночный паз в целом параллельна оси 184 корпуса вдоль всей ее длины.

[260] Ступенчатый палец 280 и ступенчатая вставка 344 в шпоночный паз предпочтительно используются со ступенчатым клином 340, как проиллюстрировано на ФИГ. 45.

[261] Основное различие между клином 240 и ступенчатым клином 340 состоит в том, что ступенчатый клин 340 содержит верхний участок 342 в форме усеченного конуса 342, нижний участок 344 в форме усеченного конуса и центральный цилиндрический (или имеющий другую форму) участок 346 между верхним и нижним участками 342, 344 в форме усеченного конуса. Диаметр центрального цилиндрического участка 346 соответствует диаметру самого нижнего участка верхнего участка 342 в форме усеченного конуса и диаметру самого верхнего участка нижнего участка 344 в форме усеченного конуса. Участки 342, 344 в форме усеченного конуса имеют одинаковый угол 348 сужения внешней поверхности, который в данном варианте осуществления составляет приблизительно 5 градусов (хотя возможен больший или меньший угол сужения) относительно вертикальной оси 185. Угол 348 сужения проиллюстрирован на ФИГ. 45 с использованием вертикальной пунктирной линии 352.

[262] Аналогично клину 240, внешняя негативная резьба (в виде спиральной канавки, имеющей сравнительно широкий шаг в данном примере) 254 проходит по существу по всей длине ступенчатого клина 340, хотя может использоваться и резьба других видов. Резьба непрерывно проходит от верхнего участка 342 в форме усеченного конуса через весь цилиндрический участок 346 (также называемый ступенчатым участком) и затем вдоль нижнего участка 344 в форме усеченного конуса. Однако в других вариантах осуществления цилиндрический участок 346 может быть безрезьбовым. В еще одном варианте осуществления лишь один из имеющих форму усеченного конуса участков клина может быть резьбовым. В еще одном варианте осуществления центральный участок не контактирует с пальцем 280 и/или передней опорой 344. Наличие цилиндрического участка 346 обеспечивает возможность получения более широкого конуса (большего угла 348 сужения) на участках 342, 344 в форме усеченного конуса без уменьшения диаметра клина 340, что могло бы привести к повышенному риску поломки клина 340 во время использования.

[263] Когда замок 324 собран, как показано на ФИГ. 48, верхний участок 342 в форме усеченного конуса клина 340 выровнен с обоими из первого участка 320а пальца 280 (на задней стороне) и первого участка 376а ступенчатой вставки 344 в шпоночный паз (на передней стороне). Аналогичным образом, нижний участок 344 в форме усеченного конуса клина 340 выровнен с обоими из третьего участка 320с пальца 280 (на задней стороне) и третьего участка 376с ступенчатой вставки 344 в шпоночный паз (на передней

стороне). Центральный цилиндрический участок 346 клина 340 выровнен с обоими из второго участка 320b пальца 280 (на задней стороне) и второго участка 376b ступенчатой вставки 344 в шпоночный паз (на передней стороне).

[264] Благодаря тому, что клин снабжен комплементарными ступенчатыми компонентами, обеспечивается возможность более сильной затяжки и/или более надежного удержания адаптера 14 на кромке 12.

[265] Замки 24, 324 имеют ряд преимуществ. Например, замок 24, 324 непосредственно удерживает два компонента (изнашиваемый элемент 14 и заднюю изнашиваемую крышку 22), в то время как замки предшествующего уровня техники непосредственно удерживают одно из изнашиваемого элемента и изнашиваемой крышки. Замок 24, 324 обеспечивает удержание в двух перпендикулярных направлениях, т.е. он удерживает изнашиваемый элемент 14 с его возвратом на режущую кромку 12, и он удерживает изнашиваемую крышку 22 от перемещения вверх с удалением от изнашиваемого элемента 14.

[266] Замок 24, 324 необходим лишь для удержания заднего участка изнашиваемой крышки 22 в направлении вертикально вниз, все остальные нагрузки направлены на стабилизирующие поверхности. Замок 24, 324 изолирован от нагрузок, прикладываемых к задней изнашиваемой крышке 22. Неисправность задней изнашиваемой крышки 22 не поставит под угрозу основную функцию замка 24, 324 для прикрепления адаптера 14 к кромке 12.

[267] Способ установки для раскрытых вариантов осуществления состоит в повороте (или вращении) изнашиваемой крышки 22 для ее установки на свое место (по сравнению с изнашиваемыми крышками предшествующего уровня техники, которые требуют линейной установки, т.е. перемещения планок изнашиваемой крышки через канавки на адаптере). Заднюю изнашиваемую крышку 22 снимают в направлении, перпендикулярном потоку материала (вертикально вверх); это означает, что заднюю изнашиваемую крышку 22 вращают/поворачивают, а затем сразу же вытягивают из адаптера 14 (и любых гребней между ними или на них), вместо скольжения по направляющей.

[268] Замок 24, 324 удерживает заднюю изнашиваемую крышку 22 в направлении, перпендикулярном потоку материала. Многокомпонентный замок 24, 324 имеет стабилизирующие элементы, которые предотвращают избыточное смещение любой части замка 24, 324 при потере задней изнашиваемой крышки 22.

[269] Другие преимущества данного варианта осуществления относятся к пальцу 180, 280. В пальце 180, 280 требуются только выступы на верхнем конце пальца. Любое взаимодействие с нижней ножкой 86b адаптера ограничено для направленного назад продольного усилия (внутрь ковша) и направленного вперед движения нижней ножки 86b адаптера. Палец 180, 280 имеет элементы (например, заплечики 190), которые предотвращают его выпадение через адаптер 14 во время установки и съема. Палец 180

удерживается таким образом, что он имеет возможность скольжения в продольном направлении вперед, в результате высвобождая заднюю изнашиваемую крышку 22.

[270] Замок 24, 324 устанавливается и снимается только с верхней стороны кромки 12, и он не будет проваливаться к нижней стороне ковша. Это повышает безопасность персонала при установке и особенно при съеме адаптера 14. Удобное скольжение пальца 180, 280 после съема клина 240, 340 обеспечивает возможность замены задней изнашиваемой крышки 22 без съема пальца 180, 280. Вертикальные удерживающие элементы обеспечены лишь на верхней ножке адаптера 86а. Отсутствует необходимость в продвижении нижней стороны пальца 180, 280 назад для вывода из взаимодействия с адаптером 14. Имеют место меньшее количество компонентов системы и более простой процесс установки и съема по сравнению с вариантом, предусматривающим наличие специального замка для задней изнашиваемой крышки 22. Замок 24, 324 может быть использован в нескольких GET-конфигурациях (например, с задней изнашиваемой крышкой 22 или без нее).

[271] Могут быть использованы другие замочные конструкции, отличные от описанных выше. Например, может быть использована конструкция клина и пальца, схожая с той, которая показана в патенте США № 6986216, или могут быть использованы альтернативные конструкции. Вместо клина с резьбой и пальца могут быть использованы клинья, приводимые в движение с помощью молотка, болтов или других инструментов. Могут быть использованы другие замки, без клина или пальца. Замок может содержать один или больше двух компонентов.

[272] Конструкция вышеуказанного варианта осуществления имеет ряд производственных преимуществ, включая, например, сниженные требования к посадке для комбинации адаптера и замка. Области посадки больше локализованы в верхней ножке 86а адаптера 14 (а не в обеих из верхней и нижней ножек 86а, 86b). Посадка пальца не охватывает ножки 86а, 86b адаптера. Упрощенная конструкция нижней ножки 86b обеспечивает больше возможностей для производства.

[273] Конструкция клина 340 имеет резко увеличенный угол затягивания/конуса, что стало возможным благодаря ступеньке между сужающимися участками. Эта ступенька обеспечивает большой угол сужения при сохранении приемлемого диаметра как на верхнем, так и на нижнем конце клина 340. Благодаря сужению лишь тех поверхностей, которые контактируют с другими компонентами (вставкой 344 в шпоночный паз и пальцем 280), обеспечивается возможность максимизации общего диапазона по высоте и прочности замка 324. Затягивание может быть в два раза сильнее, чем у клиньев предшествующего уровня техники.

[274] Еще один вариант осуществления настоящего изобретения будет далее описан со ссылкой на ФИГ. 49-63, на которых проиллюстрирован изнашиваемый узел 410, устанавливаемый на традиционной кромке 412 ковша (не показана). В данном варианте осуществления кромка 412 относится к типу, не имеющему отверстия, через которое изнашиваемый элемент соединяется с кромкой 412. Кромка 412 содержит ряд

расположенных через промежутки оснований 417 (лишь одно из них проиллюстрировано на ФИГ. 49); обычно каждое основание 417 обеспечено между смежными носиками для поддержки зубьев. Каждое основание 417 выполнено с возможностью вмещения изнашиваемого элемента 412. В данном варианте осуществления изнашиваемый элемент 412 представляет собой межзубьевый защитный сегмент.

[275] Изнашиваемый узел 410 содержит межзубьевый защитный сегмент 414, изнашиваемую крышку 422 и замок 424 для прикрепления межзубьевого защитного сегмента 414 к режущей кромке 412 и для одновременного удержания изнашиваемой крышки 422 на межзубьевом защитном сегменте 414.

[276] Межзубьевый защитный сегмент 414 защищает кромку 412 ковша и направляет земляной материал внутрь ковша. Изнашиваемая крышка 422 защищает верхнюю ножку межзубьевого защитного сегмента 414 и, в показанном варианте осуществления, область вокруг замочного отверстия и замок.

[277] В данном варианте осуществления основание 417 представляет собой литой участок кромки 412, однако в других вариантах осуществления оно может быть прикреплено путем сварки или механического прикрепления. В любом случае каждый межзубьевый защитный сегмент 414 помещают поверх основания 417 на переднем крае кромки 412.

[278] Основание 417 может содержать более твердый изнашиваемый материал, чем остальная часть кромки 412, например, в случае, если основание приварено к кромке, (или на нем может присутствовать твердое изнашиваемое покрытие) для противодействия износу, вызываемому межзубьевым защитным сегментом 414 во время работы. Тем не менее, другие участки кромки 412 не обязательно являются более мягкими, чем основание 417.

[279] Каждое основание 417 содержит переднюю поверхность 419, верхнюю поверхность 421, боковые поверхности 423 и приподнятый упор 425, в целом расположенный по центру между боковыми поверхностями 423 и выступающий над верхней поверхностью 421. Упор 425 имеет заднюю поверхность 427, в которую упирается замок 424 при удержании межзубьевого защитного сегмента 414 на своем месте. Основание 417 и межзубьевый защитный сегмент 414 имеют комплементарные поверхности для обеспечения стабильного и надежного взаимного соединения.

[280] В проиллюстрированном варианте осуществления передняя поверхность 419 образует немного выпуклую криволинейную форму, которая изогнута вокруг двух в целом перпендикулярных осей, хотя возможны и другие конфигурации. В частности, передняя поверхность 419 изогнута в целом вокруг вертикальной оси, так что она изгибается назад по мере ее приближения к каждой соответствующей боковой поверхности 423, и она также изогнута в целом вокруг горизонтальной оси, так что она тоже изгибается назад по мере приближения к верхней поверхности 421 и нижней поверхности (не видна на чертежах), расположенной напротив верхней поверхности 421. Однако возможны и другие конструкции и конфигурации упора.

[281] Межзубьевый защитный сегмент 414 включает в себя обращенный вперед изнашиваемый участок 429 и обращенный назад установочный участок 431. Межзубьевый защитный сегмент 414 содержит пару отстоящих друг от друга ножек 433, 435, которые образуют полость 437 между собой и которые сходятся на центральном участке 439 (лучше всего видно на ФИГ. 49 и 50). Полость 437 в целом открыта вдоль ее боковых сторон, так что ножки 433, 435 насажены на боковые поверхности 423 основания 417 на кромке 412, когда на ней установлен межзубьевый защитный сегмент 414.

[282] Межзубьевый защитный сегмент 414 образует углубление 441 на верхней ножке 433, которая в данном варианте осуществления находится в верхнем центральном положении, для приема изнашиваемой крышки 422. В проиллюстрированном варианте осуществления углубление 441 расположено ближе к задней кромке 443 верхней ножки 433, чем к передней кромке 445, но возможны и другие компоновки. Задняя кромка 443 проходит по существу по всей ширине верхней ножки 433. Передняя, задняя и/или боковая стенки углубления 441 предпочтительно противодействуют перемещению изнашиваемой крышки вперед, назад и/или вбок относительно изнашиваемого элемента, хотя изнашиваемая крышка 422 может неплотно удерживаться в углублении.

[283] Верхняя ножка 433 образует полку 447 для изнашиваемой крышки (лучше всего видна на ФИГ. 49), размещаемую внутри отверстия 441 для изнашиваемой крышки, но углубленную относительно нее. Полка 447 расположена на такой глубине, что изнашиваемая крышка 422, при ее установке на полке 447, располагается заподлицо с внешней поверхностью верхней ножки 433. Тем не менее, изнашиваемая крышка может выступать от нее или быть углубленной относительно внешней поверхности верхней ножки 433.

[284] Полка 447 образует замочное отверстие 449, содержащее предназначенный для упора участок 449а отверстия и предназначенный для замка участок 449b отверстия. Предназначенный для упора участок 449а отверстия выполнен по размеру с возможностью размещения поверх и вокруг упора 425 основания 417. Чтобы соответствовать форме упора 425 (которая сужается в направлении передней поверхности 419 кромки 412), предназначенный для упора участок 449а отверстия имеет боковые стенки 451, которые сужаются в направлении передней стороны межзубьевого защитного сегмента 414. Предназначенный для замка участок 449b отверстия проходит в поперечном направлении за пределы предназначенного для упора участка 449а отверстия и имеет в целом параллельные боковые стенки 453, причем предназначенный для замка участок 449b отверстия выполнен по размерам с возможностью приема замка 424 (как описано более подробно ниже).

[285] Имеющая гребень выступающая поверхность 455 расположена в целом по центру на внешней поверхности верхней ножки 433 и проходит от отверстия 441 в изнашиваемом крышке до передней кромки 445 межзубьевого защитного сегмента, причем участок 457 в виде гребня проходит в продольном направлении. Эта имеющая

гребень выступающая поверхность 455 обеспечивает дополнительную защиту от износа при использовании межзубьевого защитного сегмента 414.

[286] Полка 447 изнашиваемой крышки имеет в целом плоскую верхнюю поверхность 458 и выпуклую нижнюю поверхность 459 (лучше всего видна на ФИГ. 63) на нижней стороне параллельных боковых стенок 453. Могут быть использованы и другие формы.

[287] Изнашиваемая крышка 422 будет далее описана более подробно со ссылкой на ФИГ. 54-56.

[288] Изнашиваемая крышка 422 содержит в целом плоскую нижнюю поверхность 461 (лучше всего видна на ФИГ. 56) и профилированную верхнюю поверхность 463, образующую наклонные поверхности 465 на ее противоположных поперечных сторонах и наклонные поверхности 467, которые расположены между наклонными поверхностями 465 и каждая из которых поднимается от соответствующей ей наклонной поверхности 465 до центрального гребня 469, проходящего в продольном направлении. Однако изнашиваемая крышка может иметь и другие формы.

[289] В проиллюстрированном варианте осуществления профилированная верхняя поверхность 463 имеет форму, схожую с имеющей гребень выступающей поверхностью 455, так что при установке верхней изнашиваемой крышки 422 в отверстии 441 под изнашиваемую крышку, профилированная верхняя поверхность 463 становится продолжением имеющей гребень выступающей поверхности 455.

[290] Изнашиваемая крышка 422 также образует замочное отверстие 471, проходящее через нее от верхней поверхности 463 до нижней поверхности 461. Замочное отверстие 471 в целом выполнено в виде щели и в целом расположено по центру на верхней изнашиваемой крышке 422, проходя в поперечном направлении через профилированную верхнюю поверхность 463. Возможны и другие формы.

[291] Пара проходящих в продольном направлении выступов 473 (лучше всего видны на ФИГ. 55) расположены под противоположными поперечными сторонами замочного отверстия 471 замка и проходят внутрь области, образованной замочным отверстием 471. В данном варианте осуществления проходящие в продольном направлении выступы 473 имеют выпуклые верхние поверхности 474 (лучшие всего видны на ФИГ. 63), хотя возможны и другие формы. Эти проходящие в продольном направлении выступы 473 образуют соединительные участки, которые взаимодействуют с замком 424, как более подробно описано ниже.

[292] Далее замок 424 будет описан более подробно со ссылкой на ФИГ. 57-63, которые иллюстрируют его различные виды. Замок 424 является по существу таким же, что и замок, описанный со ссылкой на ФИГ. 6-15 в патенте США № 10612214 (который является собственностью заявителя), и поэтому он будет описан в настоящем документе лишь вкратце. Однако в других вариантах осуществления могут быть использованы другие конструкции замков. Как видно из ФИГ. 57-63, замок 424 включает в себя

разделяемые детали или компоненты, однако обычно он присутствует в виде монолитного блока во время использования.

[293] В проиллюстрированном варианте осуществления замок 424 включает в себя два корпуса или компонента 481, 483, которые соединены вместе с возможностью поворота для перемещения вокруг поперечной оси 485 (лучше всего видна на ФИГ. 60) между запертым положением (см. ФИГ. 59 и 62) и отпертым положением (см. ФИГ. 63). Корпусы могут быть подвижно отрегулированы другими способами, такими как линейное смещение относительно друг друга вместо поворота.

[294] Относительный поворот или шарнирное соединение двух компонентов 481, 483 могут быть реализованы с помощью шарнирного механизма 487. В проиллюстрированном примере шарнирный механизм 487 включает в себя монолитный штырь 489, выступающий от внутренней поверхности 491 первого компонента 481. Внутренняя грань 493 второго компонента 483 включает в себя комплементарное отверстие (не показано), выполненное по размеру и местоположению с возможностью приема штыря 489 и, таким образом, с возможностью поворотного соединения первого и второго компонентов 481, 483 вместе в узле для ограниченного перемещения вокруг поперечной оси 485. Однако в других вариантах осуществления могут быть использованы другие шарнирные механизмы.

[295] В данном варианте осуществления ось 485 поворота в целом параллельна продольной оси (см. ФИГ. 49) изнашиваемого элемента 414 и перпендикулярна внутренним (или контактными) граням 491, 493. Поворотное соединения может иметь другие конструкции. Например, шарнирный механизм 487 может иметь другие конструкции, включая, например, выполнение каждого компонента с отверстием для приема шарнирного штыря, закрепленного на своем месте с помощью удерживающих колец или тому подобного.

[296] Каждый компонент 481, 483 образует половину канала 495, 497 в форме усеченного конуса, так что при выравнивании компонентов 481, 483 они объединяются с образованием канала 499 в форме усеченного конуса для приема резьбового штыря 501. Другие виды фиксаторов могут быть использованы для закрепления замочных корпусов 481, 483 в их выдвинутом положении.

[297] Один или, при необходимости, оба канала в форме усеченного конуса могут иметь резьбу (позитивную или негативную) для взаимодействия с комплементарной резьбой (негативной или позитивной) резьбового штыря 501. В других вариантах осуществления как каналы в форме усеченного конуса, так и штырь могут не иметь резьбы. Возможны и другие формы каналов и штырей. Канал (каналы) также могут быть снабжены резьбой частично или пунктирным образом.

[298] На вершине резьбового штыря 501 обеспечено шестигранное гнездо 503 или другая взаимодействующая с инструментом конфигурация для вращения резьбового штыря 501. При ввинчивании резьбового штыря 501 в канал 499 в форме усеченного конуса, компоненты 481, 483 запираются на своем месте (как показано на ФИГ. 59).

[299] При извлечении резьбового штыря 501 компоненты 481, 483 отпираются и могут поворачиваться вокруг оси 485 из запертой конфигурации в отпертую конфигурацию, в которой длина замка 424 меньше, чем в запертом положении.

[300] В других вариантах осуществления штырь 501 может иметь множество других форм и размещаться в других отверстиях, обеспеченных в одном или обоих компонентах.

[301] Замок 424 имеет первую и вторую концевые стенки 511, 513 на своих противоположных поперечных сторонах.

[302] Каждая концевая стенка 511, 513 имеет пару выпуклостей или выступов 515, 517, расположенных на расстоянии друг от друга и имеющих в целом выпуклые внешние поверхности. Вогнутая поверхность 519 концевой стенки образована между верхней 515 и нижней 517 выпуклостями на каждой концевой стенке 511, 513. Одна выпуклость 515 на каждом конце 511, 513 включает в себя удерживающую поверхность 594, которая лежит поверх соответствующего выступа 473 на изнашиваемой крышке 422 для противодействия перемещению изнашиваемой крышки вверх с удалением от изнашиваемого элемента 414.

[303] Верхняя выпуклость или выступ 515 образует обращенную вниз удерживающую поверхность 594 (схожую в некоторых аспектах с удерживающей поверхностью 194 верхнего выступа 192 пальцев 180 и 280). Аналогичным образом, нижняя выпуклость или выступ 517 образует обращенную вверх взаимодействующую поверхность 598 (схожую в некоторых аспектах с взаимодействующей поверхностью 198 нижнего выступа 196 пальцев 180 и 280). Обращенные вниз удерживающие поверхности 594 являются комплементарными по отношению к выпуклым верхним поверхностям 474 проходящих в продольном направлении полок 473 верхней изнашиваемой крышки 422 (и они предназначены для размещения непосредственно над этими поверхностями). Аналогичным образом, обращенные вверх взаимодействующие поверхности 598 являются комплементарными по отношению к выпуклым нижним поверхностям 459 полки 447 изнашиваемой крышки 414 (и они предназначены для размещения непосредственно под этими поверхностями).

[304] В других вариантах осуществления обращенные вниз удерживающие поверхности 594 и обращенные вверх поверхности проходящих в продольном направлении выступов 473 могут иметь профили, отличные от описанных выше.

[305] Замок 424 включает в себя элементы для содействия его съему с использованием предназначенного для съема инструмента 601 того типа, который описан в патенте США № 10612214.

[306] Для установки изнашиваемого узла 410, если межзубьевый защитный сегмент поставлен и/или хранится вместе с замком на месте, сначала снимают замок. Если изнашиваемый узел имеет положение высвобождения для замка (например, как раскрыто в патенте США 10612214), то замок 424 оставляют или перемещают в более высокое

положение. В качестве альтернативы, замок может быть поставлен отдельно и установлен при необходимости.

[307] Межзубьевый защитный сегмент 414 выравнивают с основанием 417 и размещают на нем таким образом, чтобы боковые стенки предназначенного для упора участка 451 отверстия окружали боковые стороны упора 425, и соединительное отверстие 449 выравнивают с областью, расположенной сзади от упора 425 непосредственно за ним. Затем изнашиваемую крышку 422 размещают в отверстии 441 для изнашиваемой крышки до тех пор, пока нижняя сторона 461 изнашиваемой крышки 422 не обопрется на полку 447 для изнашиваемой крышки. При необходимости, межзубьевый защитный сегмент может быть установлен на кромке, когда изнашиваемая крышка уже находится на своем месте.

[308] При замке 424, повернутом в отпертое положение, вставляют его через замочное отверстие 471 верхней изнашиваемой крышки 422 сзади от упора 425 (показано пунктирной линией на ФИГ. 63 для простоты понимания) до положения, проиллюстрированного на ФИГ. 63. Затем замок 424 поворачивают в запертое положение (показано на ФИГ. 61 и 62). Во время этого поворотного перемещения вогнутые поверхности 519 концевых стенок на каждом конце 511, 513 замка 424 взаимодействуют с выпуклыми нижними поверхностями 459 боковых стенок 453 замочного отверстия и выпуклыми верхними поверхностями 474 проходящих в продольном направлении полок 473 и поворачиваются вокруг них. Плоская нижняя сторона 461 изнашиваемой крышки 422 и плоская верхняя поверхность 458 полки 447 на межзубьевом защитном сегменте 414 контактируют друг с другом или, в качестве альтернативы, обеспечивают плотную посадку, если используются установочные площадки. В результате замок 424 обеспечивает прочную и надежную механическую конструкцию для противодействия высокой нагрузке и предотвращения высвобождения изнашиваемой крышки 422 из изнашиваемого элемента 414 или высвобождения изнашиваемого элемента 414 с режущей кромки 412.

[309] Верхняя и нижняя выпуклости или выступы 515, 517 предотвращают перемещение верхней изнашиваемой крышки 422 вдоль вертикальной оси (например, вертикально вверх), хотя изнашиваемая крышка 422 может удерживаться неплотно. Нижняя ножка 435 предотвращает перемещение межзубьевого защитного сегмента 414 вдоль вертикальной оси (например, вертикально вверх), хотя в упоре и межзубьевом защитном сегменте тоже могут быть предусмотрены канавки и планки (не показаны). Аналогичным образом, как и в случае обычных кромок и замков, стопор 425 и замок 424 предотвращают перемещение вперед межзубьевого защитного сегмента 414.

[310] Съем изнашиваемого узла 410 с кромки 412 выполняется в последовательности, обратной той, которая описана выше, при необходимости с помощью предназначенного для съема инструмента 601 для отпирания замка 424.

[311] Теперь должно быть понятно, что вышеуказанный вариант осуществления имеет преимущество, состоящее в том, что один замок 424 одновременно прикрепляет как

изнашиваемую крышку 422 к межзубьевому защитному сегменту 414, так и межзубьевый защитный сегмент 414 к кромке 412.

[312] Могут быть использованы и другие замковые конструкции, отличные от описанных выше.

[313] Системы, устройства и способы, раскрытые в настоящем документе, представляют собой примеры использования принципов настоящего изобретения на практике, причем существует множество других возможных различных примеров. Соответственно, объем настоящего изобретения не ограничен деталями изнашиваемого узла 10, 410 и способами, раскрытыми в настоящем документе и/или изображенными на чертежах. Различные другие примеры, а также многочисленные изменения могут быть реализованы без отклонения от объема и более широких аспектов изобретения, определенных в формуле изобретения. Например, адаптер, аналогичный адаптеру 14, может использоваться без изнашиваемой крышки 22, или с парой задних изнашиваемых крышек 22, установленных по одной на каждой из ножек 86a, 86b или в нескольких положениях на одной или обеих ножках 86a, 86b. В других вариантах осуществления может быть использован палец, имеющий задние выступы (аналогичный конструкции, показанной в патенте США № 6986216, или используемый в стандартных конструкциях типа Whisler). В других вариантах осуществления замок может содержать множество компонентов, удерживаемых вместе как единое целое, но эти компоненты выполнены с возможностью перемещения относительно других компонентов. Аспекты настоящего изобретения были описаны в виде иллюстративных примеров. После ознакомлением с настоящим раскрытием, специалистам в данной области техники с обычным уровнем квалификации станут очевидны многочисленные другие примеры, модификации и вариации в рамках объема приложенной формулы изобретения. Признаки из одного примера могут быть использованы вместе с признаками из другого примера. Представленные примеры и комбинация раскрытых признаков не предназначены для ограничения в том смысле, что они должны быть использованы вместе. Термины относительного местоположения и направления, такие как внутренний, внутрь, внешний, вверх и тому подобные, предложены для облегчения понимания и не предназначены для ограничения каким-либо направлением, в котором во время использования могут быть ориентированы детали, отмеченные таким образом.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке оборудования для земляных работ, содержащий:

передний конец; и

раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца, причем каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке и задней стенке, и по меньшей мере одна из ножек имеет замочное отверстие для размещения в нем замка;

при этом по меньшей мере одна из указанных ножек включает в себя передний участок и задний участок, углубленный относительно переднего участка, причем передний участок включает в себя обращенную назад поперечную стенку, смежную с задним участком, для размещения напротив изнашиваемой крышки, выполненной с возможностью размещения на углубленном заднем участке, и задний участок включает в себя по меньшей мере одну обращенную вперед поперечную стенку, которая расположена спереди от задней стенки и выполнена с возможностью взаимодействия с изнашиваемой крышкой на заднем участке и противодействия перемещению назад изнашиваемой крышки.

2. Изнашиваемый элемент по п. 1, в котором задний участок по меньшей мере частично окружает замочное отверстие.

3. Изнашиваемый элемент по п. 1 или п. 2, в котором задний участок включает в себя две обращенных вперед поперечных стенки, которые образованы выемками, расположенными на противоположных сторонах замочного отверстия.

4. Изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке оборудования для земляных работ, содержащий:

передний конец;

раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца, причем каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке и задней стенке, и по меньшей мере одна из ножек образует замочное отверстие для размещения в нем замка; и

пару выемок с каждой стороны замочного отверстия, причем каждая выемка включает в себя обращенную вперед стенку для противодействия перемещению назад изнашиваемой крышки на указанной по меньшей мере одной ножке.

5. Изнашиваемый элемент по п. 3 или п. 4, в котором каждая из выемок включает в себя обращенную в поперечном направлении продольную стенку и обращенные вовне гребни, каждый из которых проходит вперед от соответствующей обращенной вперед поперечной стенки.

6. Изнашиваемый элемент по п. 5, в котором каждый из гребней наклонен таким образом, что он проходит от нижнего конца одной из обращенных вперед стенок до внешней стороны заднего участка.

7. Изнашиваемый элемент по п. 5 или 6, в котором каждый из гребней сужается таким образом, что ширина каждого из гребней уменьшается в направлении переднего конца.

8. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 4-7, в котором по меньшей мере одна из ножек включает в себя передний участок и задний участок, углубленный относительно переднего участка, причем замочное отверстие и выемки включены в задний участок.

9. Изнашиваемый элемент по любому из предыдущих пунктов, в котором одна из ножек включает в себя по меньшей мере одну удерживающую поверхность, которая обращена в целом в том же направлении, что и внутренняя поверхность одной ножки, и которая выполнена с возможностью размещения поверх участка изнашиваемой крышки для противодействия перемещению изнашиваемой крышки с удалением от изнашиваемого элемента.

10. Изнашиваемый элемент по любому из предыдущих пунктов, в котором по меньшей мере одна из ножек включает в себя взаимодействующую конструкцию для взаимодействия с по меньшей мере одной опорой на режущей кромке.

11. Изнашиваемый элемент по п. 10, в котором взаимодействующая конструкция включает в себя щель, которая открыта во внутренней стенке и в задней стенке указанной по меньшей мере одной ножки для приема указанной по меньшей мере одной опоры на режущей кромке для противодействия поперечным усилиям на изнашиваемом элементе.

12. Изнашиваемый элемент по п. 10, в котором взаимодействующая конструкция включает в себя внешние противоположные боковые поверхности по меньшей мере одной ножки для их приема и ограничения множеством опор из указанной по меньшей мере одной опоры для противодействия поперечным усилиям на изнашиваемом элементе.

13. Изнашиваемый элемент по любому из предыдущих пунктов, в котором задний участок включает в себя осевую канавку вблизи каждой боковой стенки по меньшей мере одной ножки, причем каждая указанная канавка проходит в осевом направлении между замочным отверстием и задней стенкой для приема участка изнашиваемой крышки для противодействия поперечным усилиям на изнашиваемой крышке.

14. Изнашиваемый элемент по любому из предыдущих пунктов, в котором каждая из ножек включает в себя замочное отверстие для приема замка.

15. Изнашиваемый элемент по любому из предыдущих пунктов, представляющий собой адаптер или межзубьевый защитный сегмент.

16. Изнашиваемый узел для прикрепления к режущей кромке оборудования для земляных работ, содержащий изнашиваемый элемент по любому из предыдущих пунктов, изнашиваемую крышку, установленную на изнашиваемом элементе, и замок в замочном отверстии для удержания изнашиваемой крышки на изнашиваемом элементе и изнашиваемого элемента на режущей кромке.

17. Изнашиваемый узел для оборудования для земляных работ, содержащий:
изнашиваемый элемент, выполненный с возможностью прикрепления к режущей кромке оборудования для земляных работ;

изнашиваемую крышку, выполненную с возможностью установки на изнашиваемом элементе; и

замок для прикрепления изнашиваемого элемента к режущей кромке и прикрепления изнашиваемой крышки к изнашиваемому элементу.

18. Изнашиваемый узел по п. 17, в котором изнашиваемый элемент включает в себя передний конец и раздвоенные ножи, проходящие назад от переднего конца, причем каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, внешнюю поверхность, противоположную внутренней поверхности, и заднюю стенку, причем по меньшей мере одна из ножек имеет замочное отверстие для размещения в нем замка.

19. Изнашиваемый узел для прикрепления к режущей кромке оборудования для земляных работ, содержащий:

изнашиваемый элемент, включающий в себя передний конец и раздвоенные ножи, проходящие назад от переднего конца, причем каждая из ножек включает в себя передний участок, задний участок, расположенный сзади от переднего участка, внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, внешнюю поверхность, противоположную внутренней поверхности, и заднюю стенку, причем по меньшей мере одна из ножек имеет замочное отверстие для размещения в нем замка;

изнашиваемую крышку, установленную на изнашиваемом элементе для размещения поверх по меньшей мере внешней поверхности одной из ножек на заднем участке вблизи заднего конца; и

замок, расположенный в замочном отверстии для удержания изнашиваемого элемента на режущей кромке.

20. Изнашиваемый узел по п. 19, в котором замок в замочном отверстии удерживает изнашиваемую крышку на изнашиваемом элементе и удерживает изнашиваемый элемент на режущей кромке.

21. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-20, в котором изнашиваемый элемент включает в себя выемку во внешней поверхности, в которой размещается изнашиваемая крышка.

22. Изнашиваемый узел для прикрепления к режущей кромке оборудования для земляных работ, содержащий:

изнашиваемый элемент, включающий в себя передний конец и раздвоенные ножи, проходящие назад от переднего конца, причем каждая из ножек включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, внешнюю поверхность, противоположную внутренней поверхности, и заднюю стенку, причем по меньшей мере одна из ножек включает в себя углубление во внешней поверхности, и по меньшей мере одна из ножек имеет замочное отверстие для размещения в нем замка;

изнашиваемую крышку, установленную в углублении на изнашиваемом элементе;

и

замок в замочном отверстии для удержания изнашиваемого элемента на режущей кромке.

23. Изнашиваемый узел по п. 22, в котором замок также удерживает изнашиваемую крышку на изнашиваемом элементе.

24. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-23, в котором изнашиваемая крышка включает в себя верхний участок, лежащий поверх верхней поверхности одной из ножек, и пару боковых стенок, лежащих поверх противоположных сторон одной ножки для противодействия боковым нагрузкам на изнашиваемую крышку.

25. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-24, в котором изнашиваемый элемент включает в себя по меньшей мере одну обращенную вперед поперечную стенку, а изнашиваемая крышка включает в себя по меньшей мере одну обращенную назад несущую поверхность для взаимодействия с указанной по меньшей мере одной обращенной вперед поперечной стенкой для противодействия перемещению назад изнашиваемой крышки.

26. Изнашиваемый узел по п. 25, в котором изнашиваемый элемент включает в себя выемку на каждой стороне замочного отверстия, причем каждая из выемок включает в себя одну указанную обращенную вперед поперечную стенку, а изнашиваемая крышка содержит выступ для установки в каждую из выемок, и каждый из указанных выступов включает в себя одну указанную обращенную назад несущую поверхность.

27. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-26, в котором изнашиваемый элемент включает в себя по меньшей мере одну удерживающую поверхность, которая обращена в целом в том же направлении, что и внутренняя поверхность ножки с изнашиваемой крышкой, и которая выполнена с возможностью размещения поверх участка изнашиваемой крышки для противодействия перемещению изнашиваемой крышки с удалением от изнашиваемого элемента.

28. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-27, в котором замок включает в себя по меньшей мере одну удерживающую поверхность, которая обращена в целом в том же направлении, что и внутренняя поверхность ножки с изнашиваемой крышкой, и которая выполнена с возможностью размещения поверх участка изнашиваемой крышки для противодействия перемещению изнашиваемой крышки с удалением от изнашиваемого элемента.

29. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-28, в котором замок включает в себя пару выступов, которые захватывают между собой участок изнашиваемой крышки и участок изнашиваемого элемента.

30. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-29, в котором изнашиваемая крышка включает в себя отверстие, выровненное с замочным отверстием.

31. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-30, в котором замок включает в себя палец и клин.

32. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-31, в котором изнашиваемый элемент представляет собой адаптер с носиком для поддержки коронки.

33. Изнашиваемый узел по любому из пп. 17-31, в котором изнашиваемый элемент представляет собой межзубьевый защитный сегмент.

34. Изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом, прикрепляемым к режущей кромке оборудования для земляных работ, содержащая верхнюю изнашиваемую поверхность, нижнюю поверхность, противоположную верхней изнашиваемой поверхности, для взаимодействия с изнашиваемым элементом, переднюю соединительную конфигурацию для взаимодействия с изнашиваемым элементом и заднюю соединительную конфигурацию для взаимодействия с замком, причем передняя и задняя соединительные конфигурации удерживают изнашиваемую крышку на изнашиваемом элементе.

35. Изнашиваемая крышка по п. 34, включающая в себя взаимодействующие крылышки, проходящие внутрь от верхней изнашиваемой поверхности для размещения поверх боковых сторон изнашиваемого элемента и противодействия поперечным нагрузкам.

36. Изнашиваемая крышка по п. 35, в которой каждое взаимодействующее крылышко включает в себя обращенную назад несущую стенку для взаимодействия с обращенной вперед поперечной стенкой на изнашиваемом элементе.

37. Изнашиваемая крышка по любому из пп. 35 или 36, в которой каждое из взаимодействующих крылышек сужается во взаимно перпендикулярных направлениях к переднему участку изнашиваемого элемента.

38. Изнашиваемая крышка по любому из пп. 34-37, в которой передняя соединительная конфигурация включает в себя выступ, проходящий вперед за пределы верхней изнашиваемой поверхности и выполненный с возможностью взаимодействия с комплементарной конфигурацией на изнашиваемом элементе.

39. Изнашиваемая крышка по любому из пп. 34-38, в которой задняя соединительная конфигурация включает в себя язычок, проходящий в направлении указанного отверстия и выполненный с возможностью размещения под соответствующим участком замка в указанном отверстии для предотвращения перемещения изнашиваемой крышки в направлении вовне.

40. Изнашиваемая крышка по любому из пп. 34-39, включающая в себя отверстие, проходящее через верхнюю изнашиваемую поверхность и нижнюю поверхность для приема замка.

41. Изнашиваемая крышка для использования с изнашиваемым элементом, прикрепляемым к режущей кромке оборудования для земляных работ, содержащая верхний участок для размещения поверх верхнего участка изнашиваемого элемента, и взаимодействующие крылышки, проходящие внутрь на противоположных сторонах верхнего участка для размещения поверх боковых сторон изнашиваемого элемента и противодействия поперечным усилиям на изнашиваемой крышке, причем каждое взаимодействующее крылышко включает в себя обращенную назад несущую стенку для взаимодействия с комплементарной обращенной вперед поперечной стенкой на

изнашиваемом элементе для противодействия направленным назад усилиям на изнашиваемой крышке.

42. Изнашиваемая крышка по п. 41, в которой каждое из взаимодействующих крылышек имеет осевую протяженность и включает в себя выступ вдоль лишь части осевой протяженности, причем обращенная назад несущая стенка расположена на указанном выступе.

43. Изнашиваемая крышка по п. 41 или 42, включающая в себя множество расположенных через промежутки в осевом направлении выступающих вперед язычков для удержания изнашиваемой крышки на изнашиваемом элементе.

44. Изнашиваемый узел для оборудования для земляных работ, содержащий:
изнашиваемый элемент для прикрепления к режущей кромке, включающий в себя передний конец и раздвоенные ножки, проходящие назад от переднего конца, причем каждая ножка включает в себя внутреннюю поверхность, обращаемую к режущей кромке, заднюю стенку и замочное отверстие;

изнашиваемую крышку по любому из пп. 34-43; и

замок для прикрепления изнашиваемой крышки к изнашиваемому элементу и прикрепления изнашиваемого элемента к режущей кромке.

45. Палец для использования при разъемном прикрепении изнашиваемого элемента к основанию для оборудования для земляных работ, причем изнашиваемый элемент и основание совместно образуют замочное отверстие для приема пальца, при этом палец содержит удлиненный корпус, проходящий вдоль оси корпуса и включающий в себя головку на одном конце корпуса, ножку, проходящую от головки, переднюю сторону, заднюю сторону и пару выступов на конце с головкой, причем выступы проходят с удалением от оси корпуса на задней стороне.

46. Палец по п. 45, включающий в себя пару заплечиков на головке, проходящих между передней стороной и задней стороной.

47. Палец по п. 46, в котором пара заплечиков выполнены по обе стороны того из выступов указанной пары выступов, который находится ближе к ножке, на выступе или над ним.

48. Палец по любому из пп. 45-47, в котором задняя сторона включает в себя несущую поверхность между указанными выступами для взаимодействия с изнашиваемым элементом.

49. Палец по любому из пп. 45-48, в котором участок в виде ножки по существу не содержит каких-либо выступов, так что обеспечена возможность вставки пальца внутрь замочного отверстия без захвата участка в виде ножки на режущей кромке или изнашиваемом элементе во время их установки.

50. Палец по любому из пп. 45-49, содержащий вогнутое углубление, образованное с передней стороны, причем вогнутое углубление образует резьбу для взаимодействия с комплементарной резьбой на клине.

51. Палец по любому из пп. 45-50, в котором нижняя секция участка в виде ножки образует стопор, выступающий внутрь вогнутого углубления для предотвращения выступания клина за пределы ограничительного стопора.

52. Замок для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию для оборудования для земляных работ, содержащий палец по любому из пп. 45-51 и клин, приводимый в движение в замочное отверстие и из него вдоль передней стороны пальца.

53. Клин для использования при разъемном прикреплении изнашиваемого элемента к основанию для оборудования для земляных работ, причем изнашиваемый элемент и основание совместно образуют замочное отверстие для приема клина, при этом клин содержит верхний участок в форме усеченного конуса, нижний участок в форме усеченного конуса и центральный участок между верхним и нижним участками в форме усеченного конуса, и по меньшей мере один из верхнего и нижнего участков в форме усеченного конуса включает в себя резьбу.

54. Клин по п. 53, в котором диаметр центрального участка соответствует диаметру самой нижней части верхнего участка в форме усеченного конуса и диаметру самой верхней части нижнего участка в форме усеченного конуса.

55. Клин по любому из пп. 53 или 54, в котором участки в форме усеченного конуса имеют одинаковый угол сужения внешней поверхности.

56. Клин по любому из пп. 53-55, в котором каждый из верхнего и нижнего участков в форме усеченного конуса имеет резьбу.

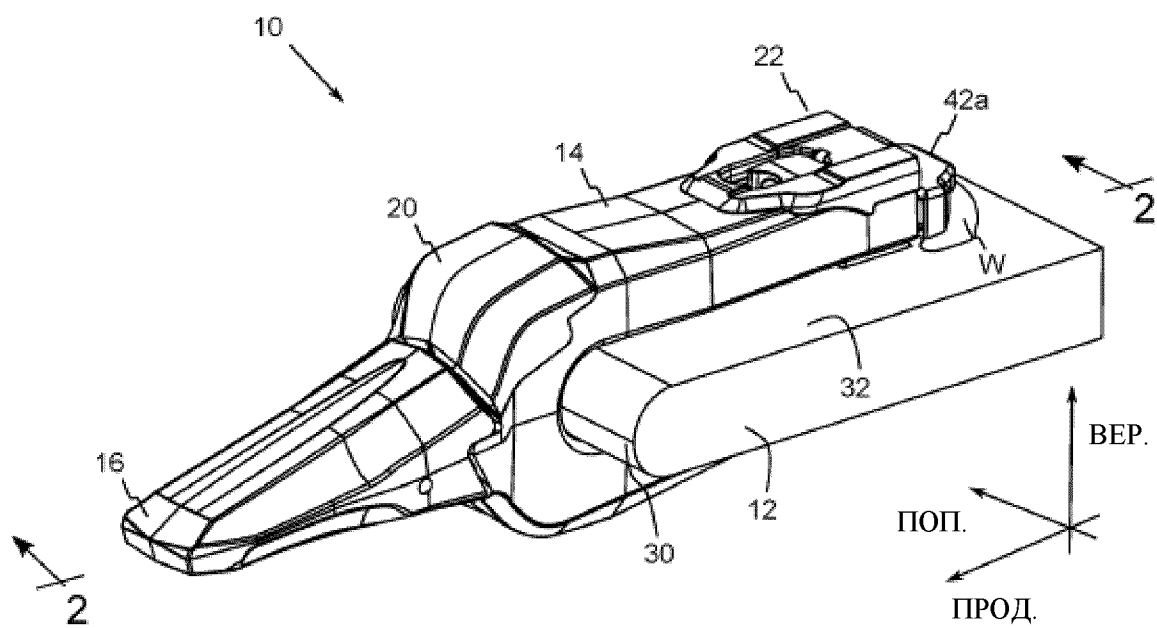
57. Клин по любому из пп. 53-56, в котором центральный участок является безрезьбовым и нескошенным.

58. Клин по любому из пп. 53-58, в котором каждая резьба образована сравнительно широким плоским сегментом спиральной формы, выполненным между смежными сегментами спиральной канавки.

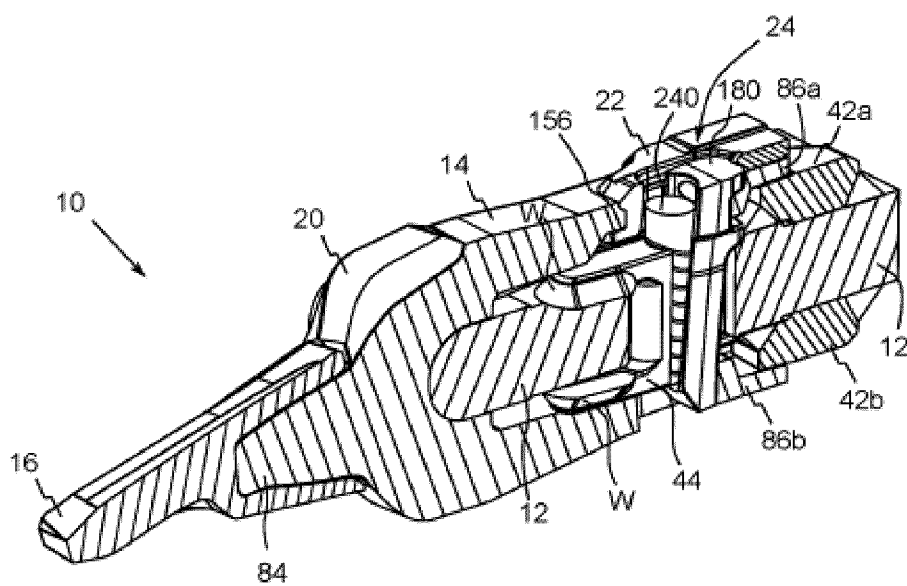
59. Замок для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию для оборудования для земляных работ, содержащий палец, имеющий вогнутое углубление на одной стороне и клин по любому из пп. 53-58, размещаемый в вогнутом углублении и приводимый в движение в замочное отверстие и из него.

60. Замок для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию для оборудования для земляных работ, содержащий палец по любому из пп. 45-51 и клин по любому из пп. 53-58.

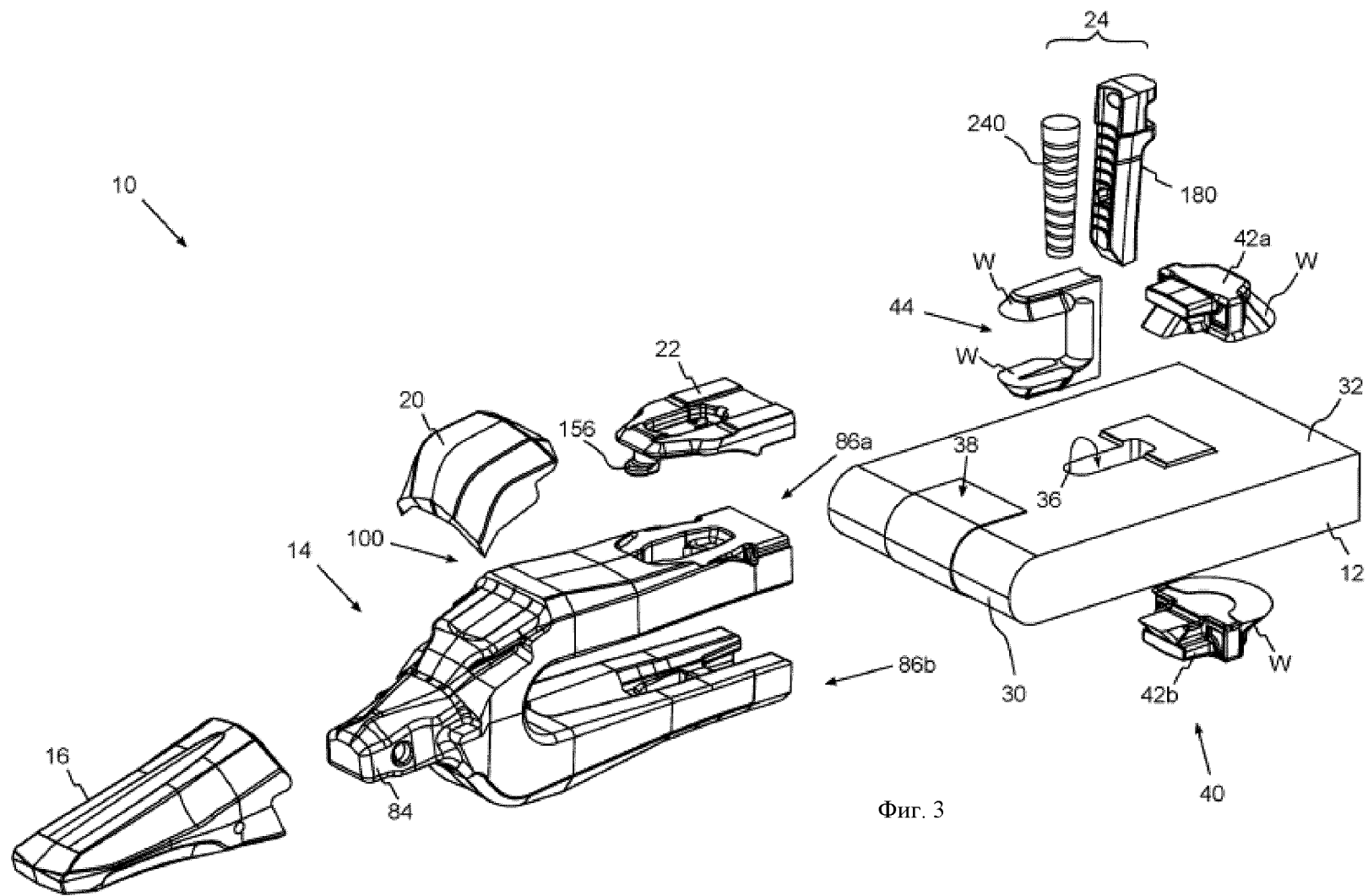
По доверенности

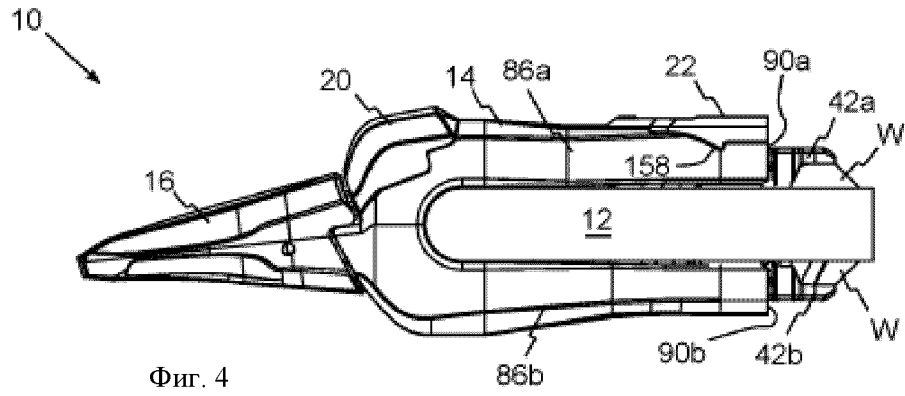


Фиг. 1

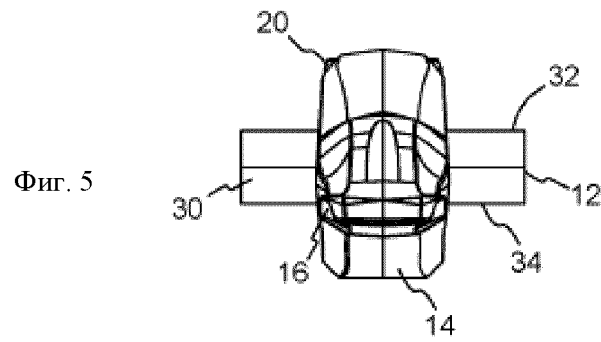


Фиг. 2

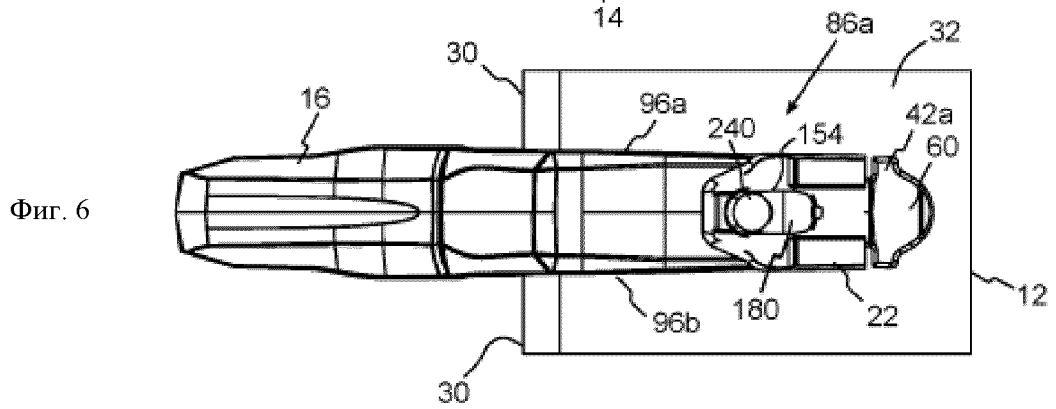




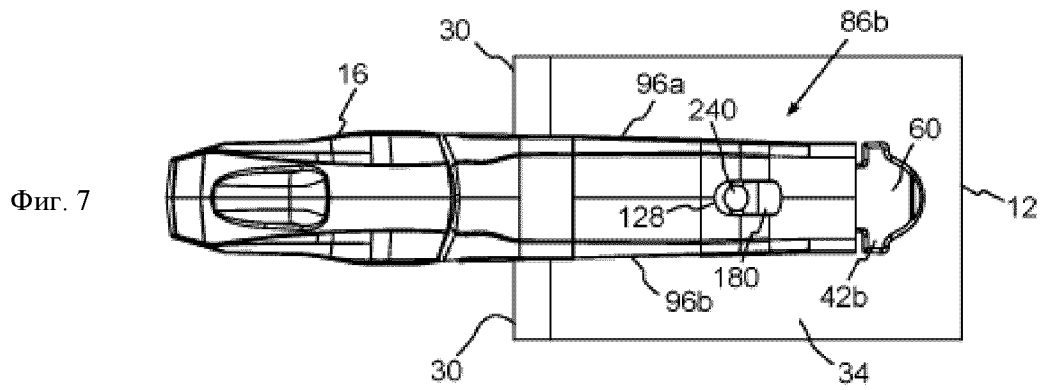
Фиг. 4



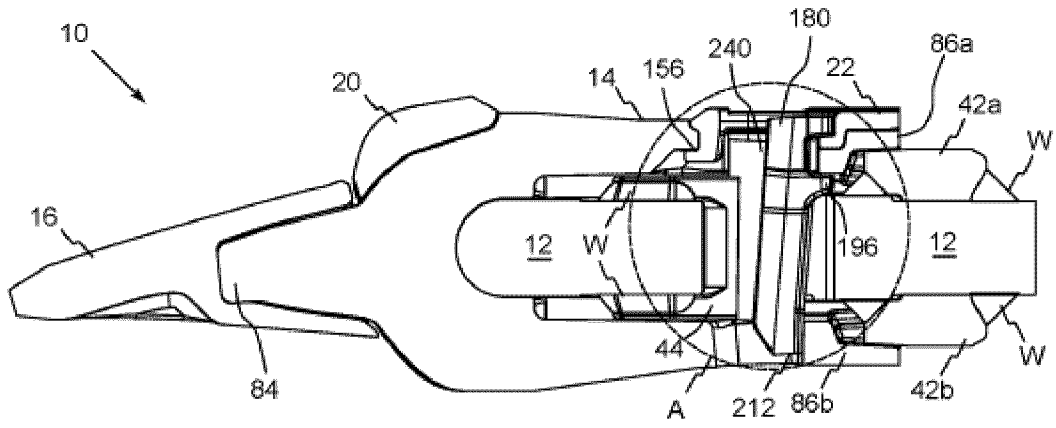
Фиг. 5



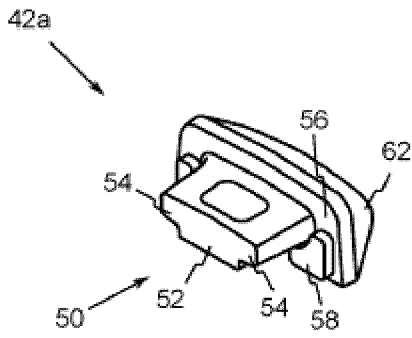
Фиг. 6



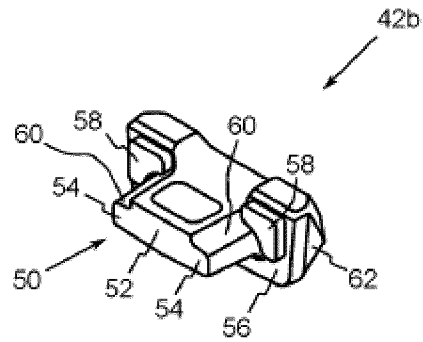
Фиг. 7



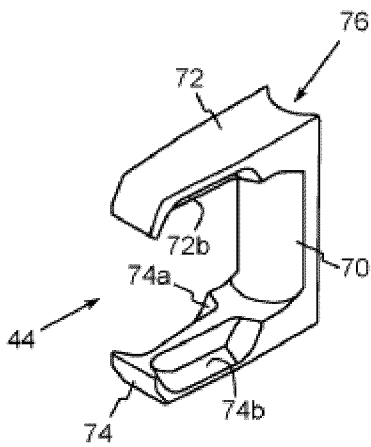
Фиг. 8



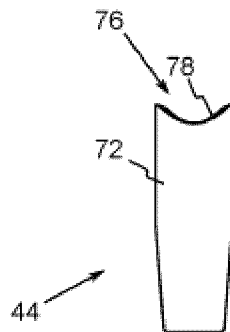
Фиг. 9А



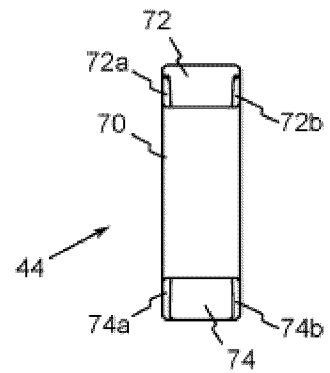
Фиг. 9В



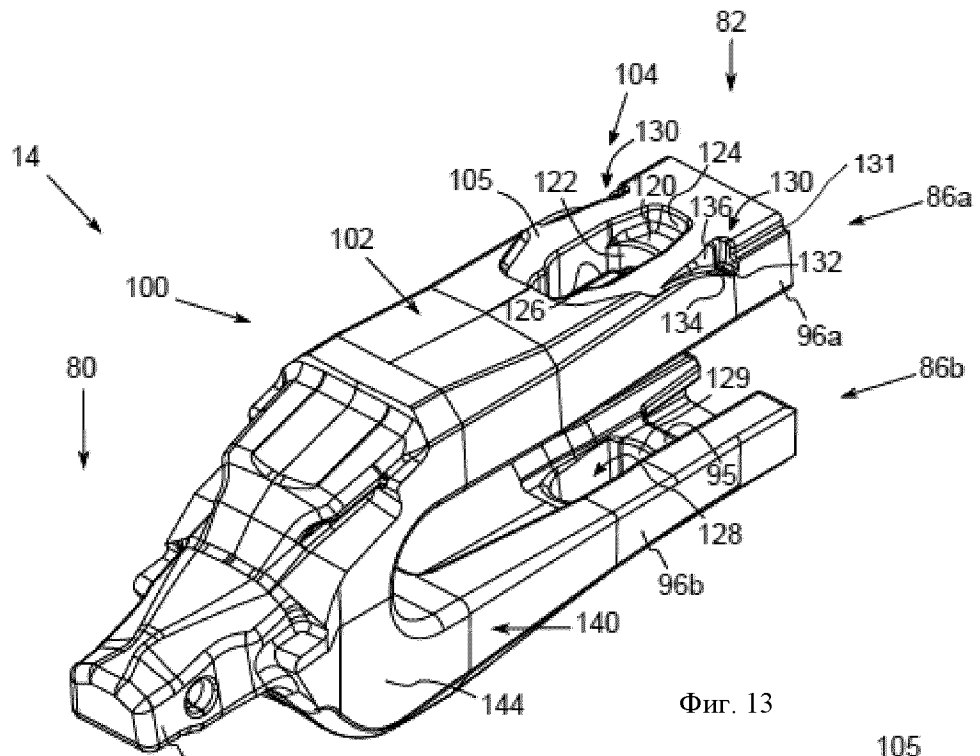
Фиг. 10



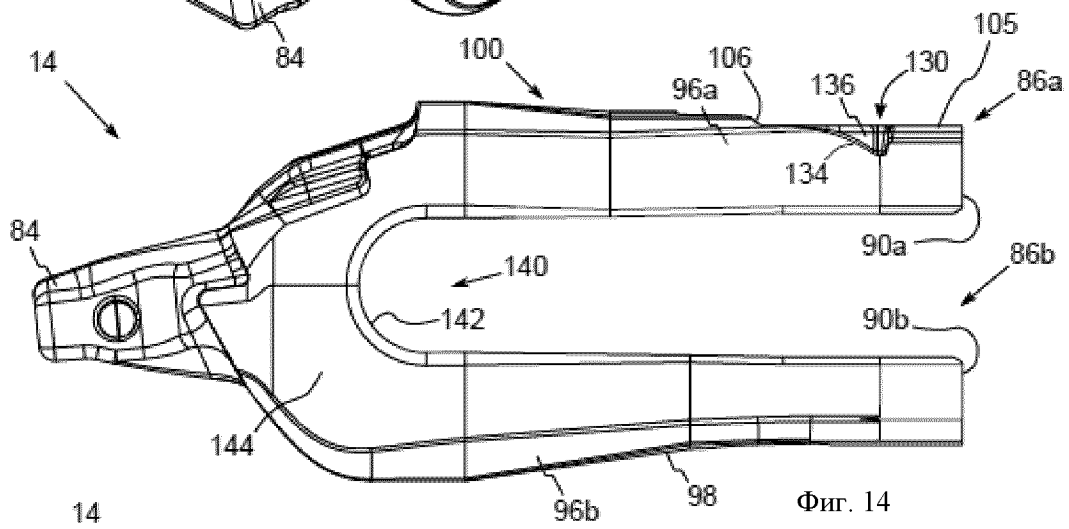
Фиг. 11



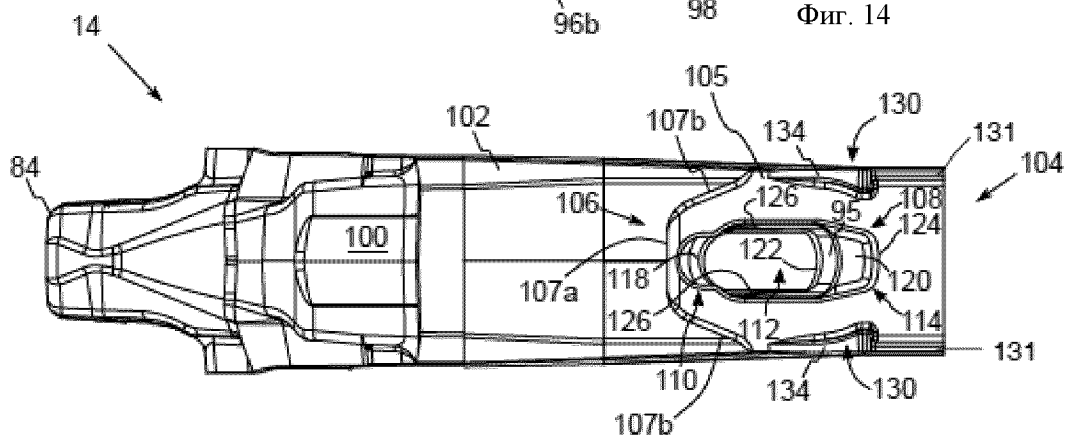
Фиг. 12



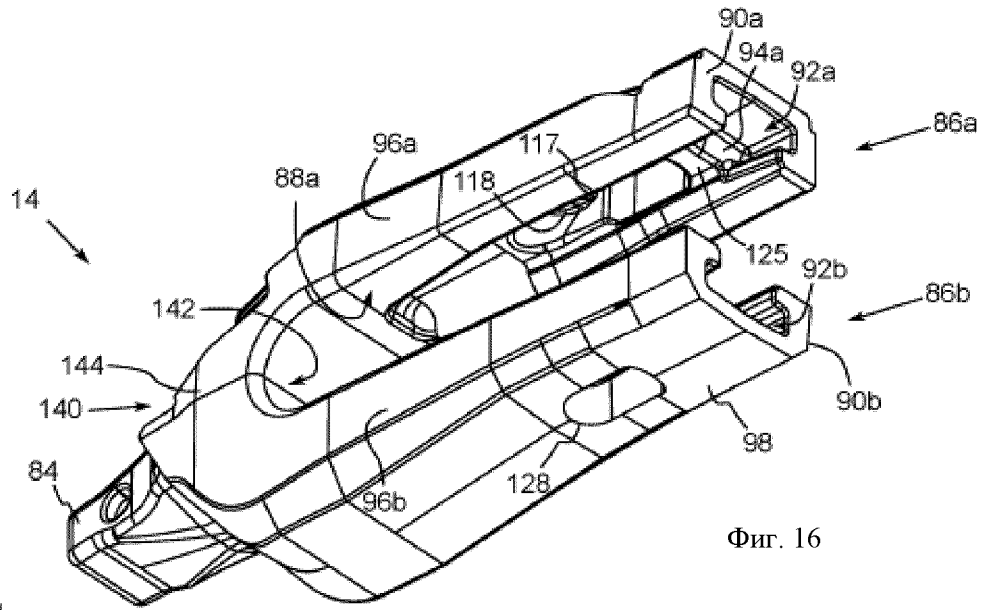
Фиг. 13



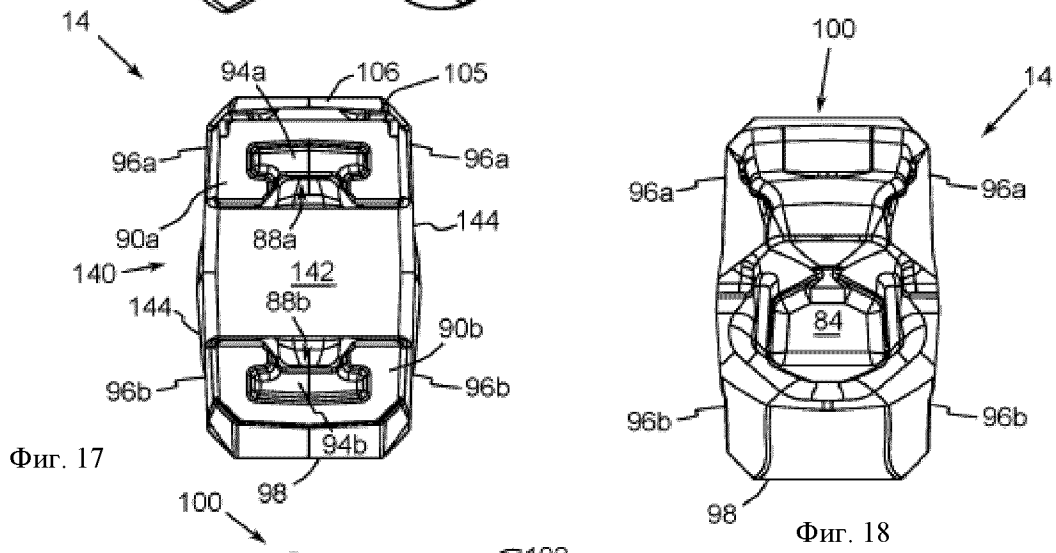
Фиг. 14



Фиг. 15

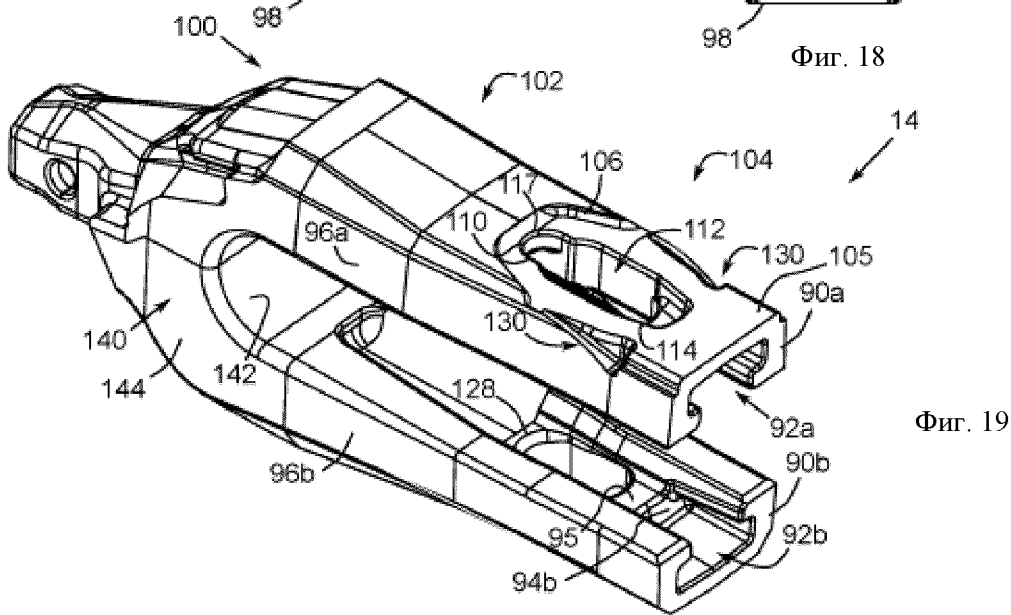


Фиг. 16

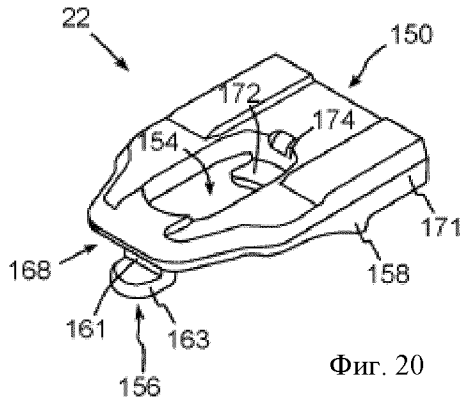


Фиг. 17

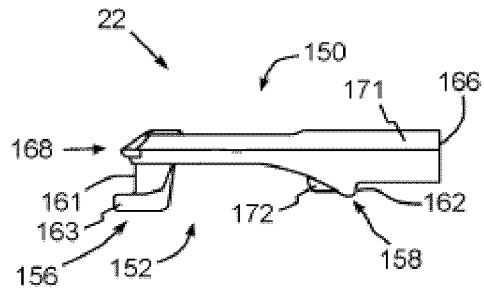
Фиг. 18



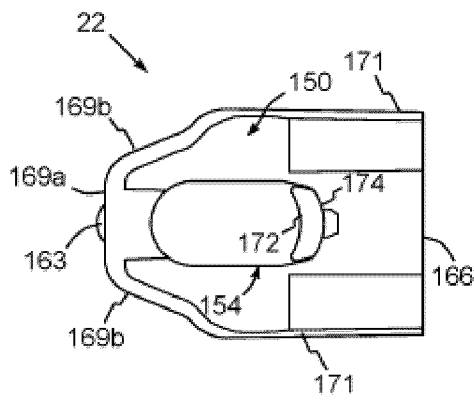
Фиг. 19



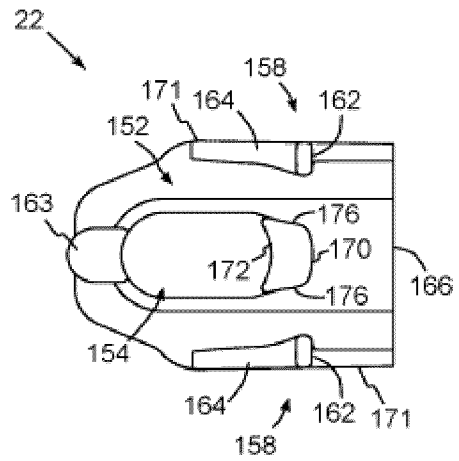
Фиг. 20



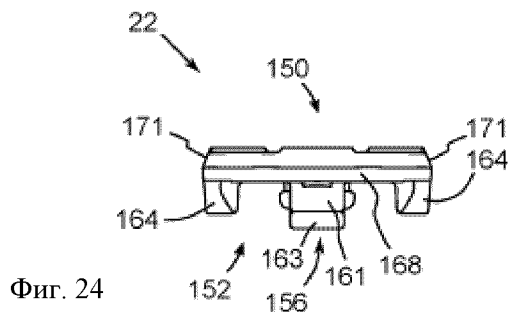
Фиг. 21



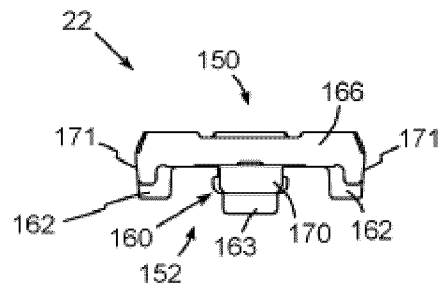
Фиг. 22



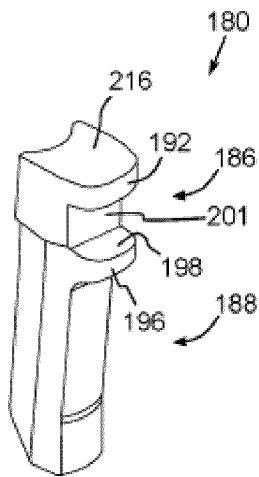
Фиг. 23



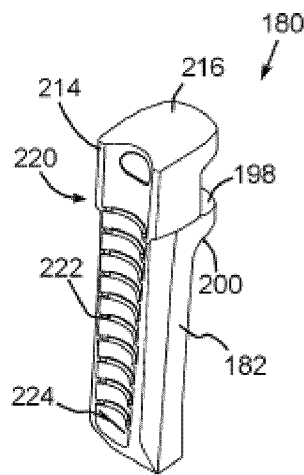
Фиг. 24



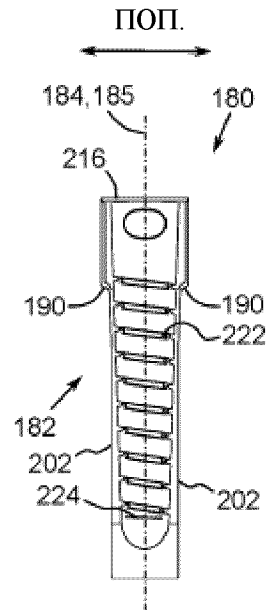
Фиг. 25



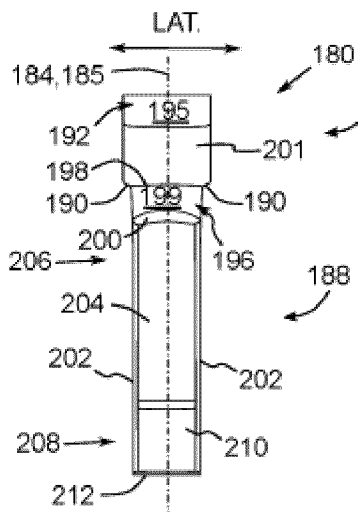
Фиг. 26



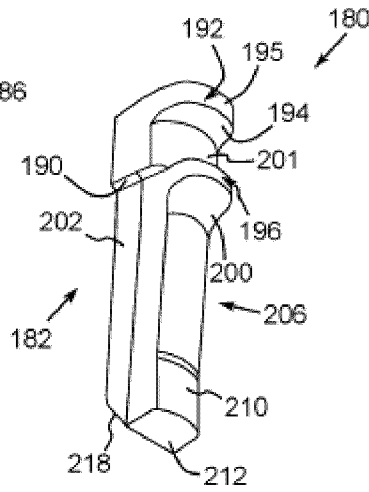
Фиг. 27



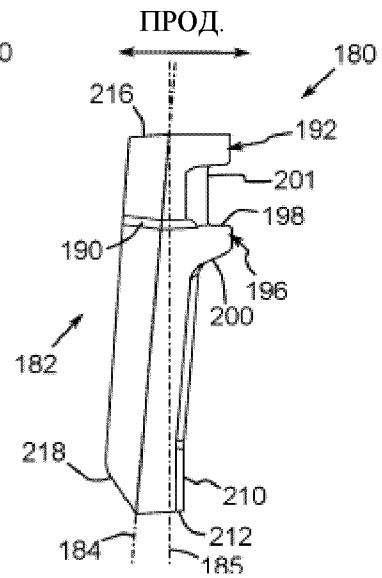
Фиг. 28



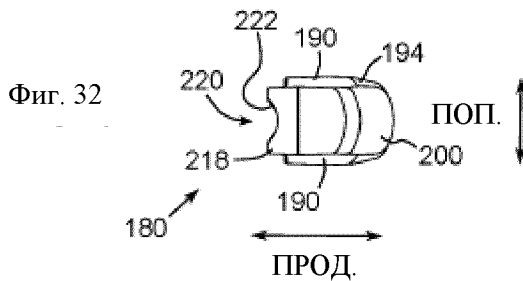
Фиг. 29



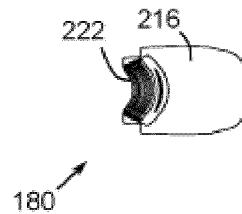
Фиг. 30



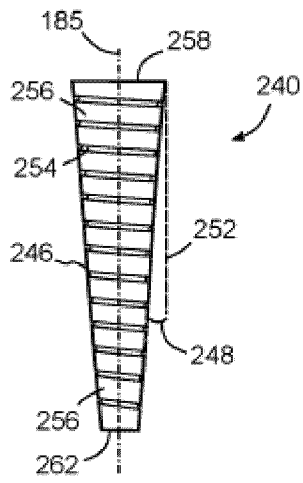
Фиг. 31



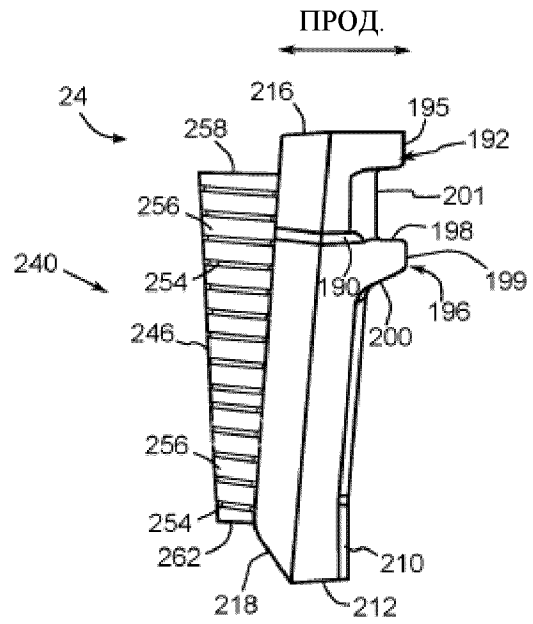
Фиг. 32



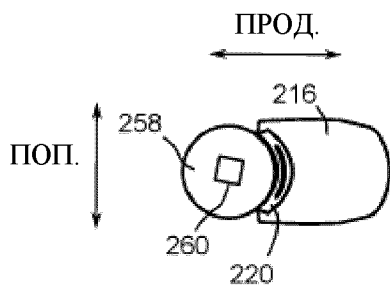
Фиг. 33



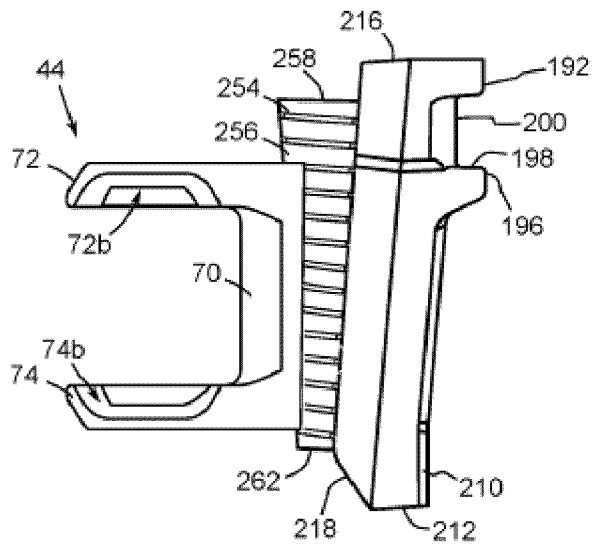
Фиг. 34



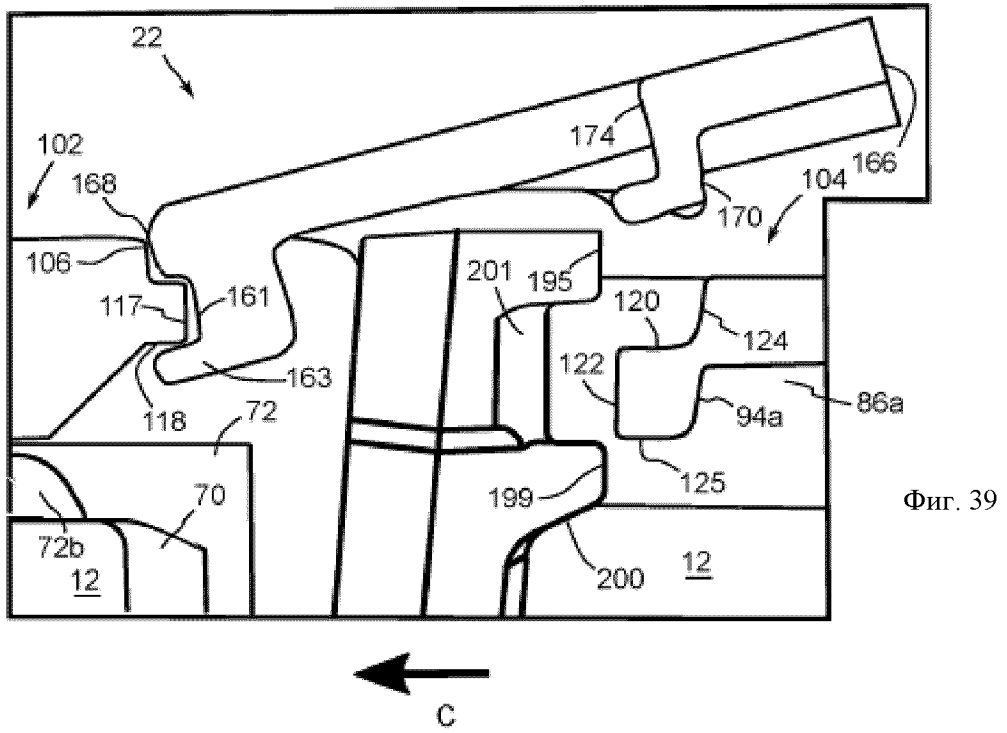
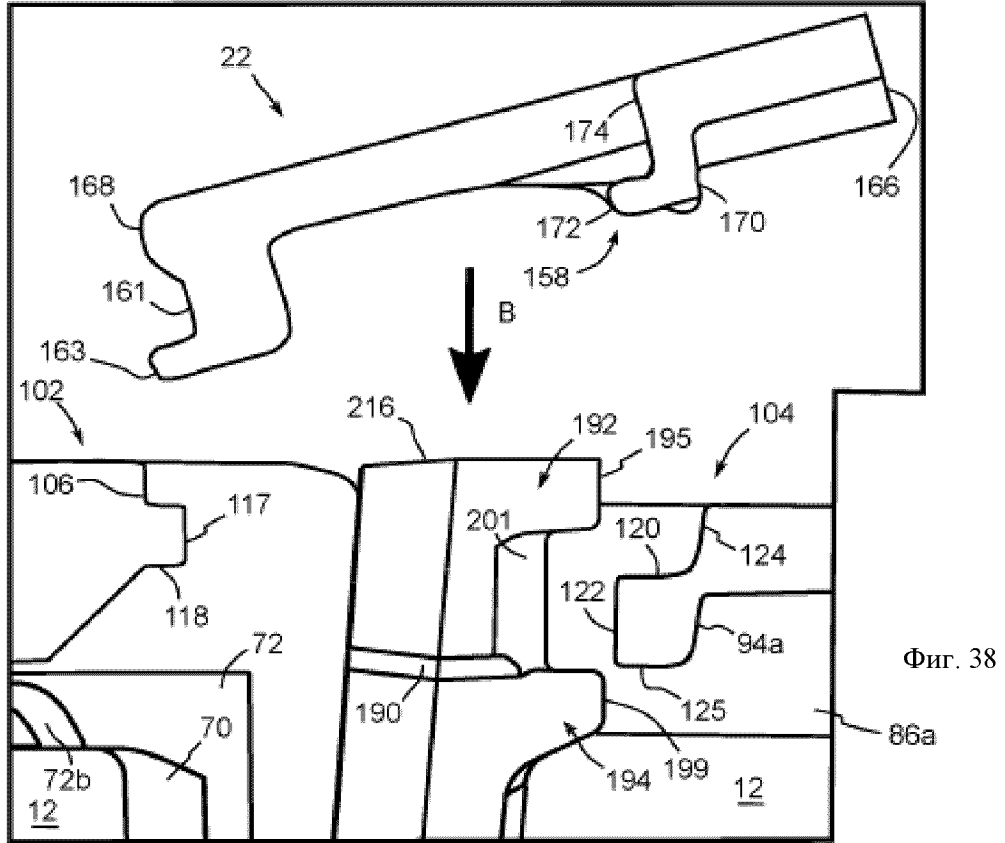
Фиг. 35

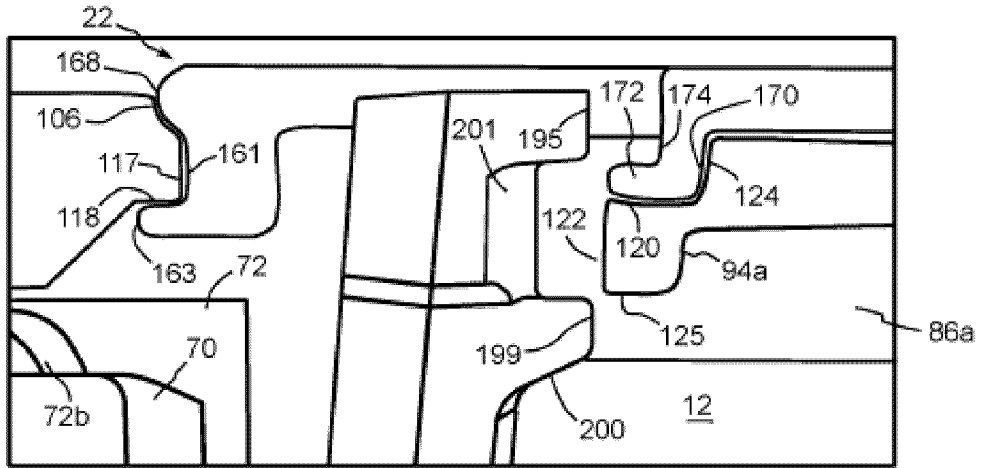


Фиг. 36

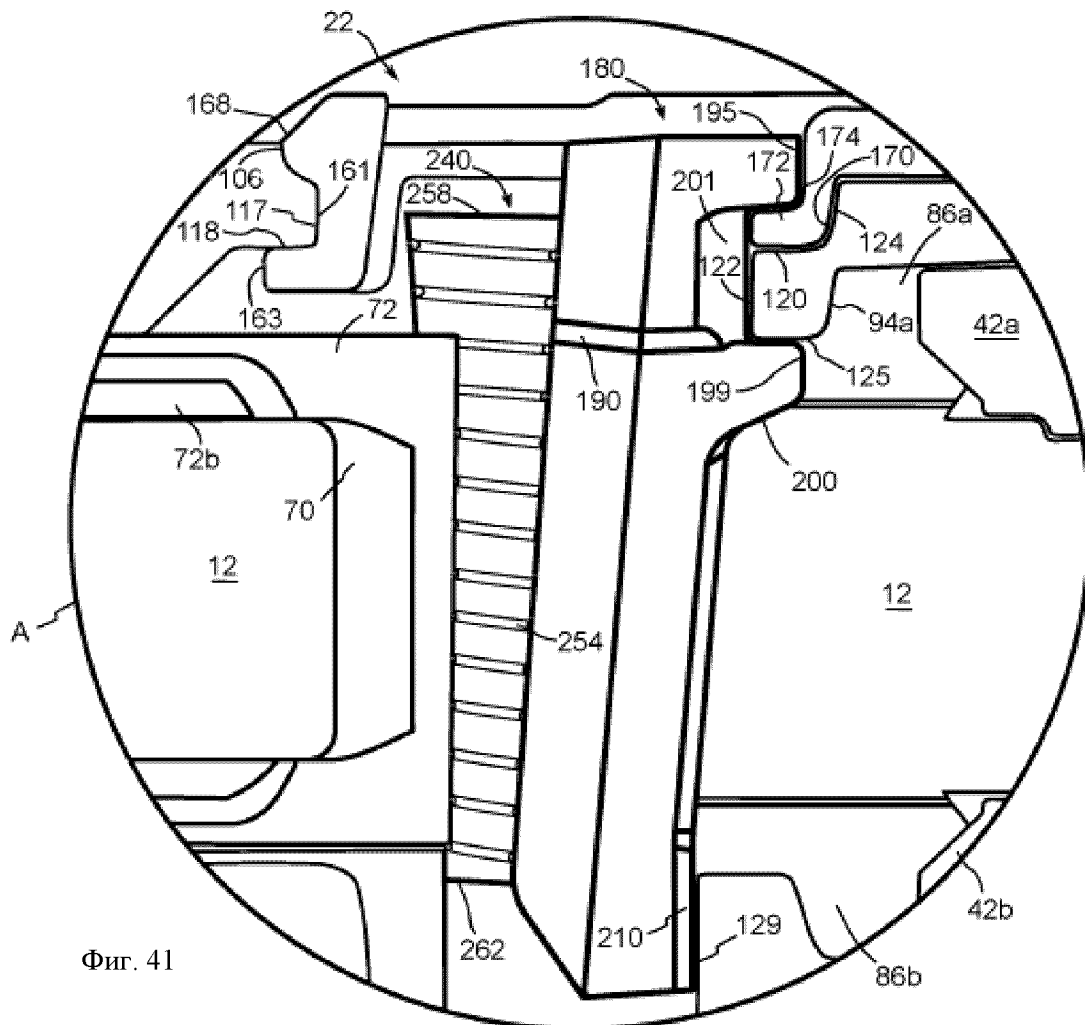


Фиг. 37

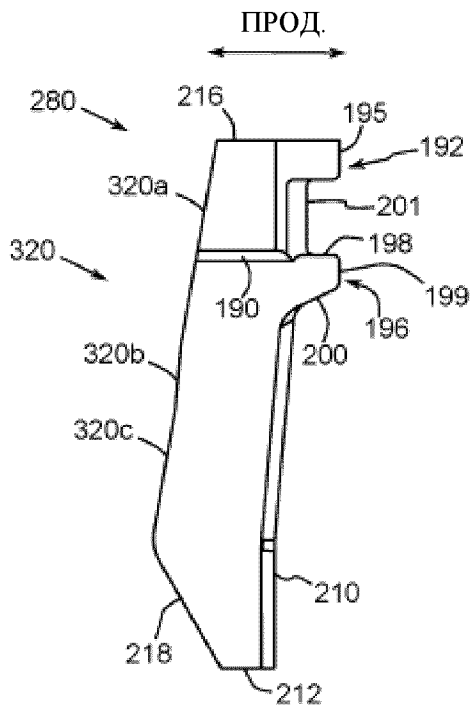




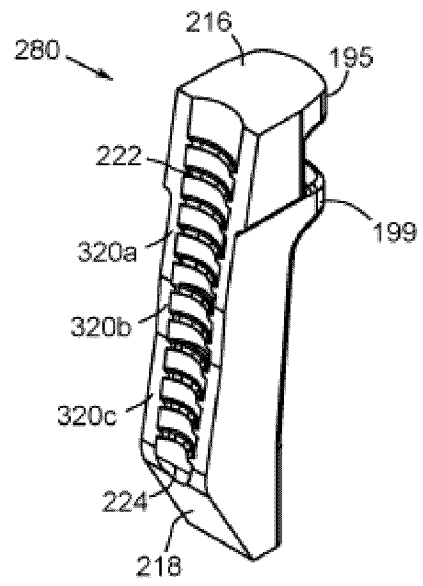
Фиг. 40



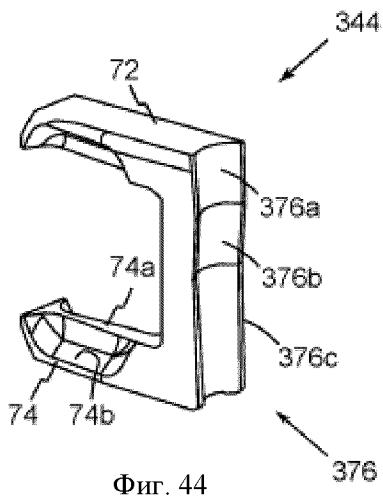
Фиг. 41



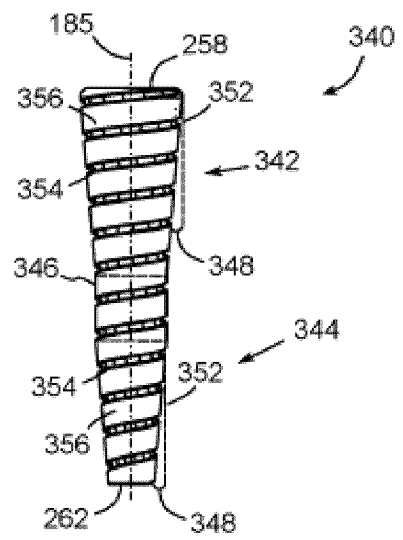
Фиг. 42



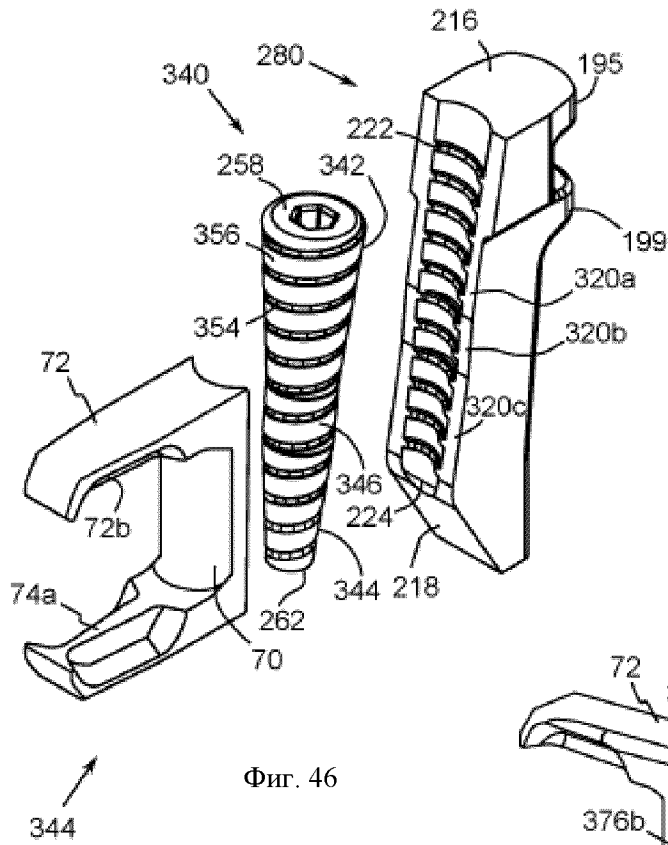
Фиг. 43



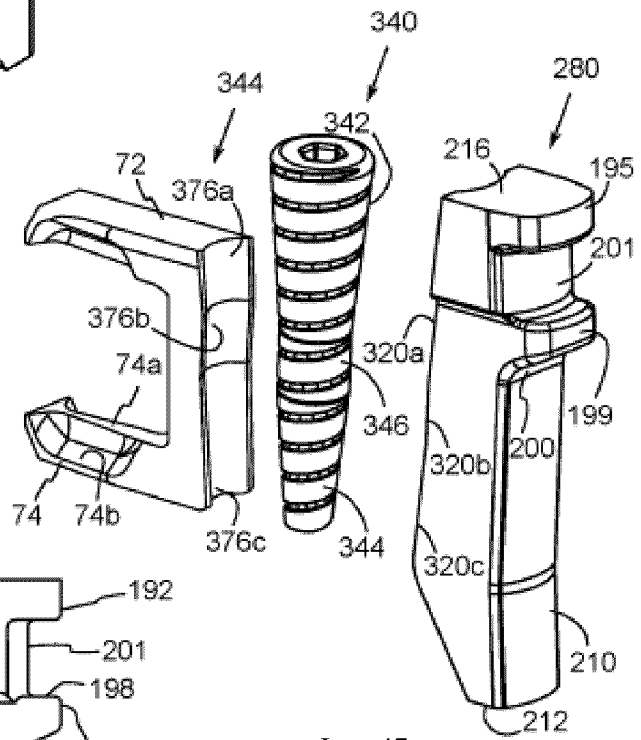
Фиг. 44



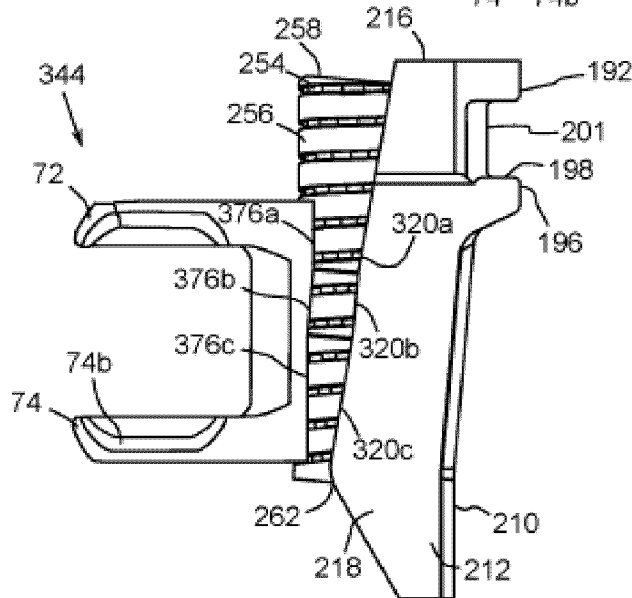
Фиг. 45



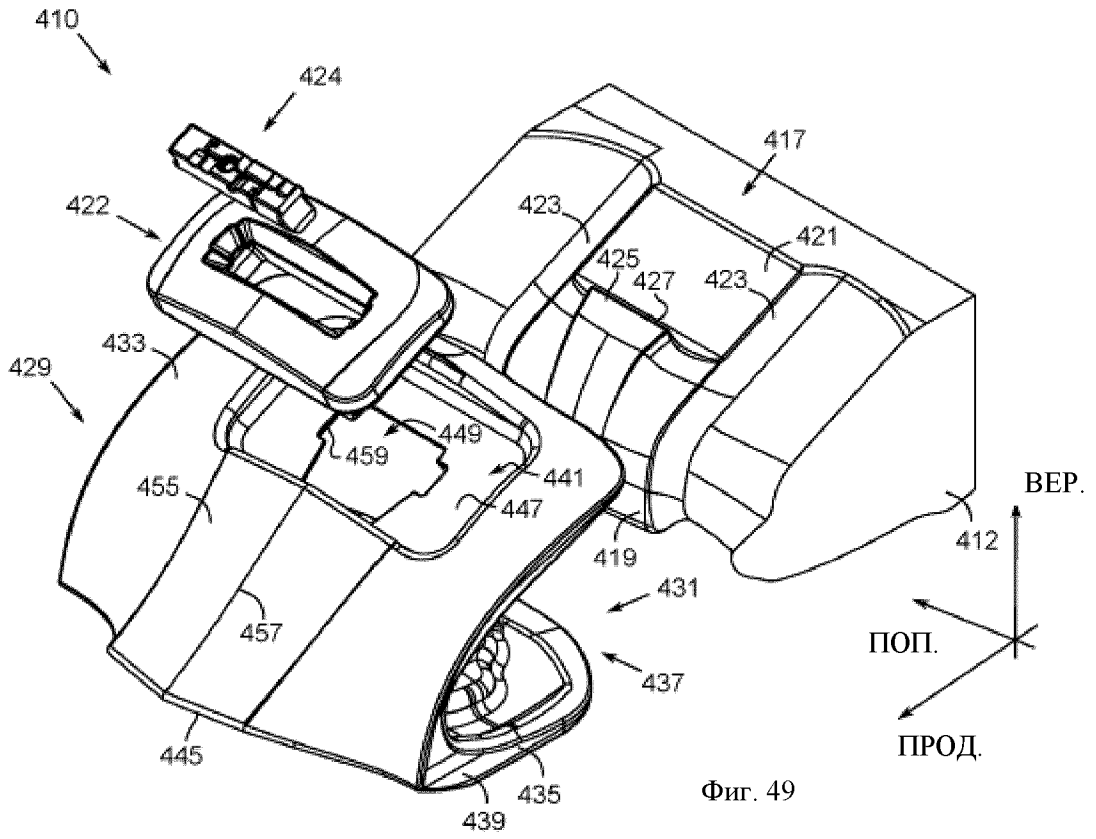
Фиг. 46



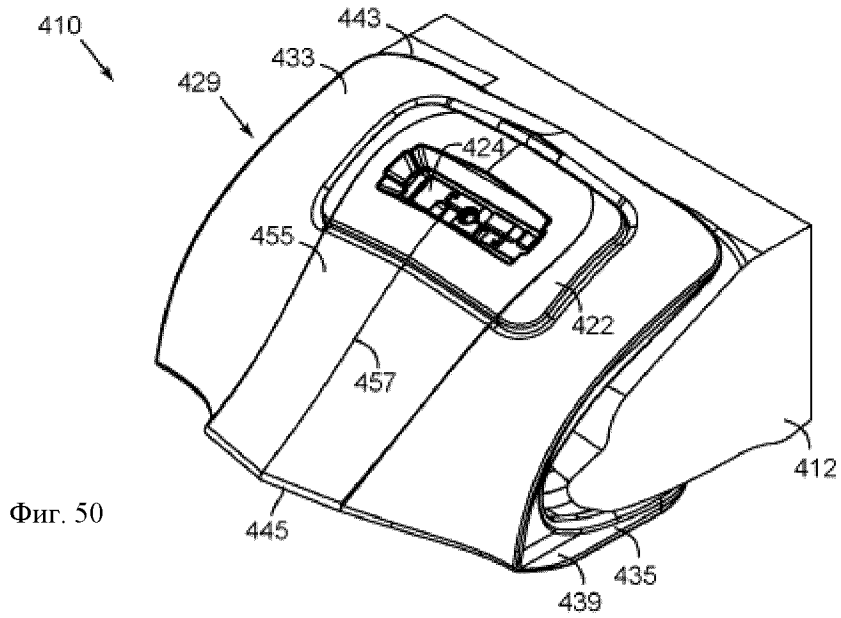
Фиг. 47



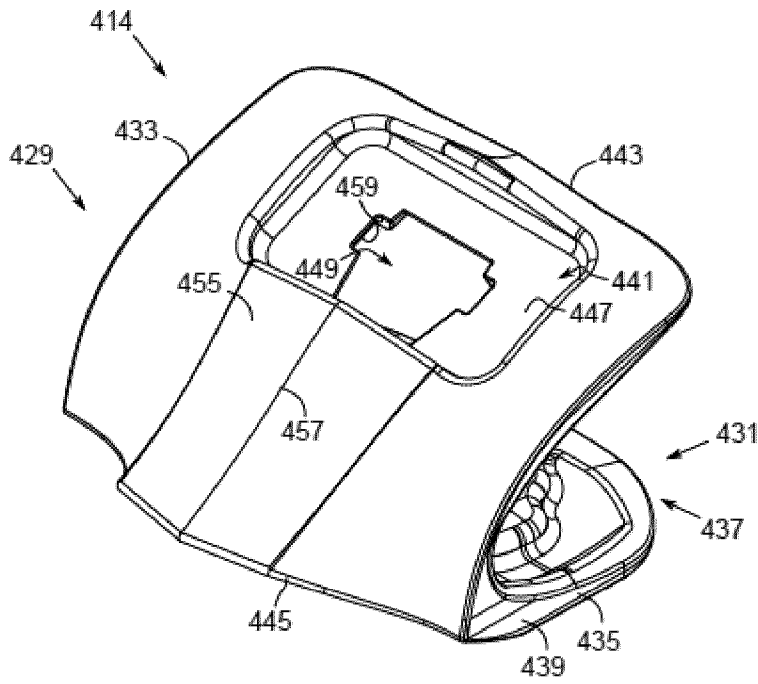
Фиг. 48



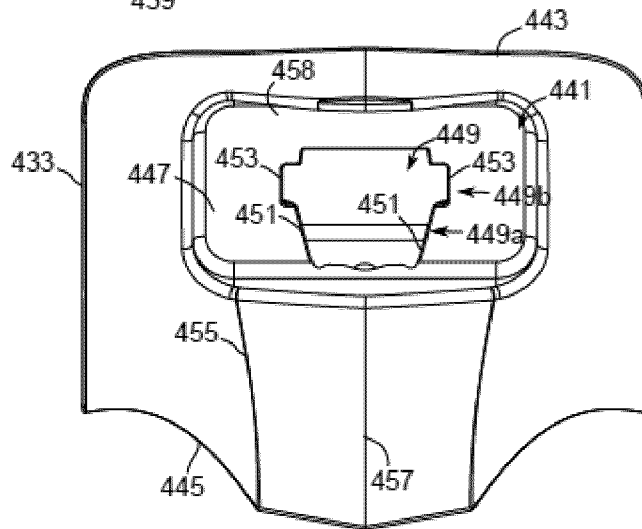
Фиг. 49



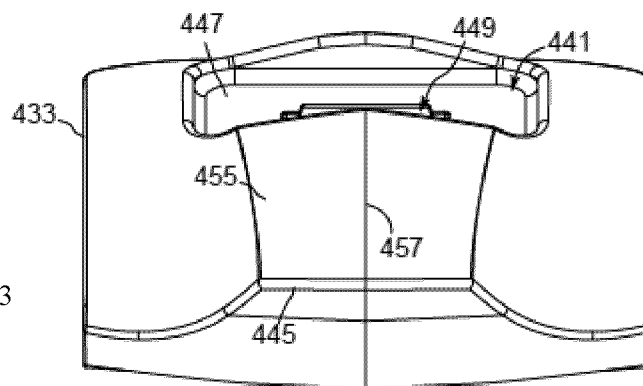
Фиг. 50



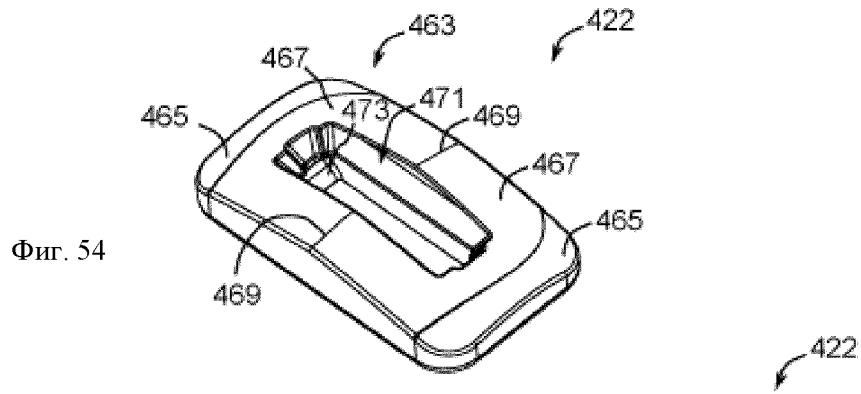
Фиг. 51



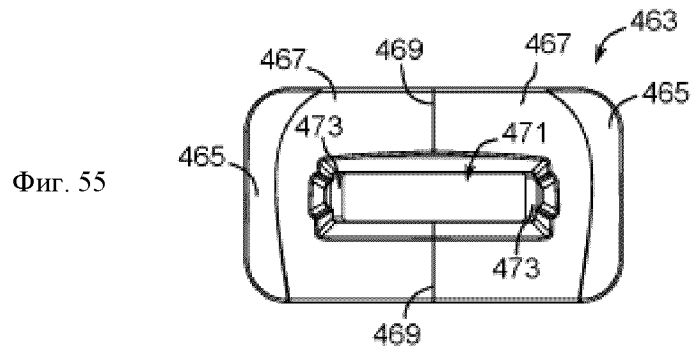
Фиг. 52



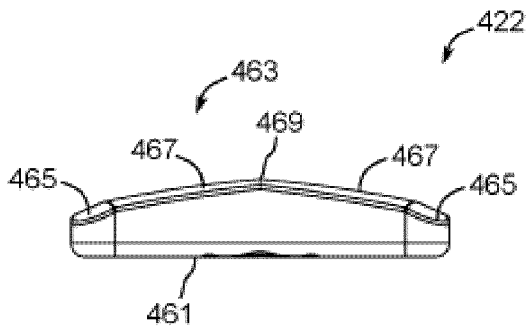
Фиг. 53



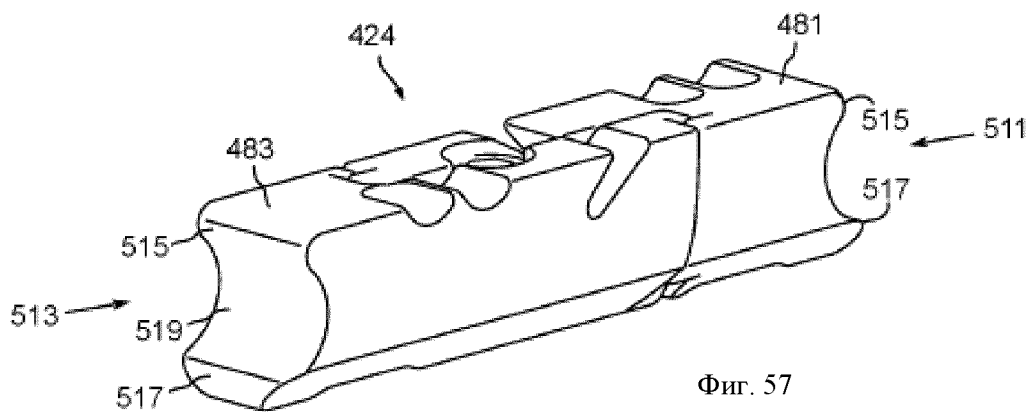
Фиг. 54



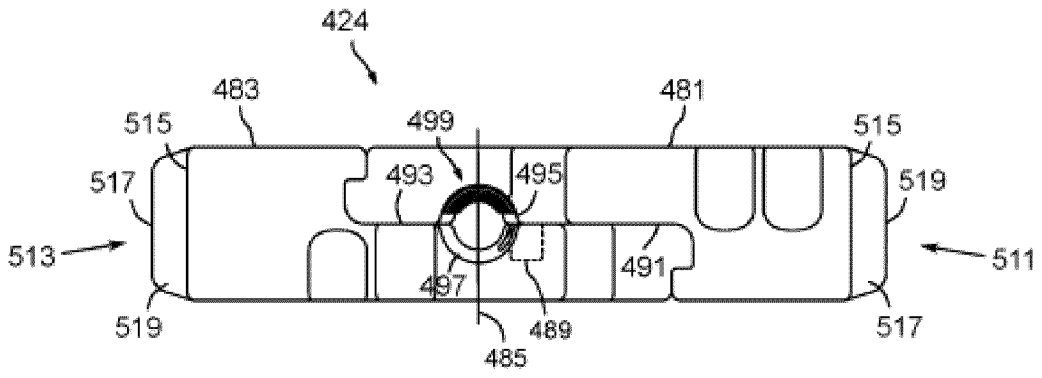
Фиг. 55



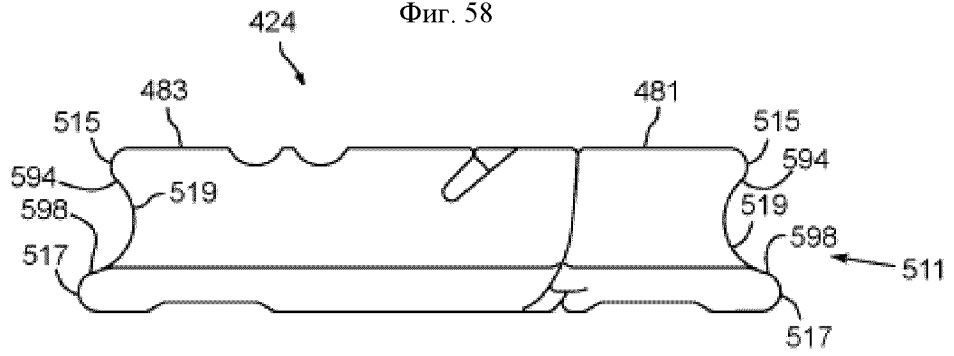
Фиг. 56



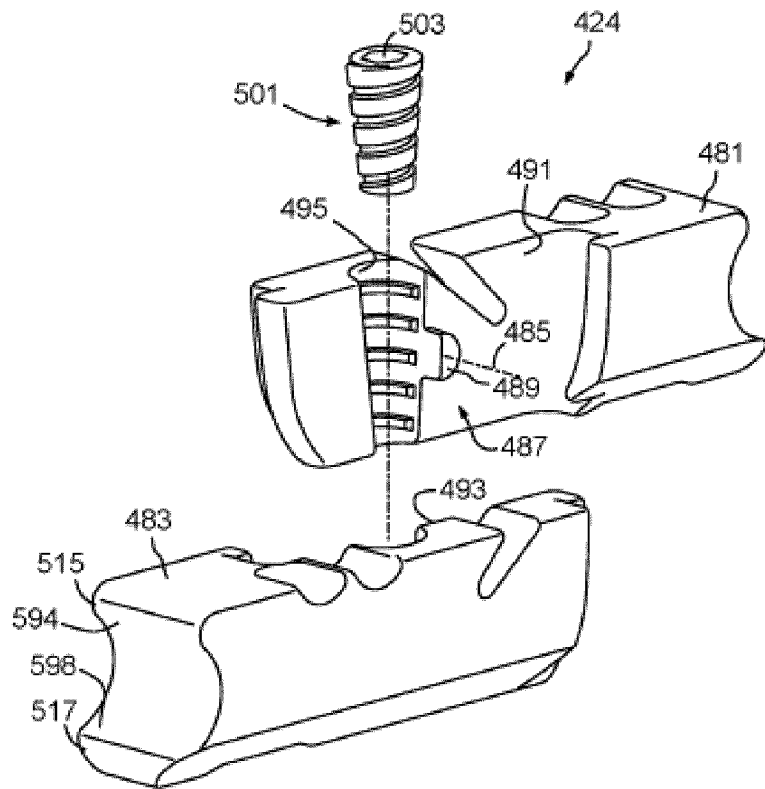
Фиг. 57



Фиг. 58



Фиг. 59



Фиг. 60

