

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039259**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.23

(21) Номер заявки
201890574

(22) Дата подачи заявки
2016.10.03

(51) Int. Cl. **E02F 9/28** (2006.01)
F16B 1/00 (2006.01)
F16B 19/02 (2006.01)

(54) **УЗЕЛ ФИКСИРУЮЩЕГО ШТИФТА ДЛЯ ПРИКРЕПЛЕНИЯ ИЗНАШИВАЕМОГО
ЗУБА ЗЕМЛЕРОЙНОГО КОВША**

(31) **62/237,805; 15/282,363**

(32) **2015.10.06; 2016.09.30**

(33) **US**

(43) **2018.09.28**

(86) **PCT/US2016/055198**

(87) **WO 2017/062315 2017.04.13**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ХЕНСЛИ ИНДАСТРИЗ, ИНК. (US)

(72) Изобретатель:
**Вегунта Венката Пракаш, Билал
Мохамад Юсеф (US)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) US-A1-20150027009
US-A1-20120055052
US-A1-20090205228
US-A1-20070261278
US-A1-20060265916
US-A1-20140186105
US-A1-20080028644

(57) Узел фиксирующего штифта для прикрепления элемента, взаимодействующего с землей, к опорной конструкции может содержать корпусную часть и может содержать стержневую часть, расположенную внутри корпусной части и выполненную с возможностью вращения между первым положением, в котором механически заблокировано извлечение элемента, взаимодействующего с землей, из опорной конструкции, и вторым положением, в котором обеспечена возможность извлечения элемента, взаимодействующего с землей, из опорной конструкции. Вал эксцентрика может быть расположен внутри стержневой части с возможностью вращения и может быть выполнен с возможностью взаимодействия со стержневой частью для вращения в пределах первого диапазона движения и приложения вращательного усилия к стержневой части в пределах второго диапазона движения. Проходящий в радиальном направлении фиксирующий элемент может быть выполнен с возможностью избирательного механического взаимодействия с одной из стержневой части и корпусной части для избирательного предотвращения вращения стержневой части относительно корпусной части.

039259 B1

039259

B1

Область техники

Настоящее изобретение в целом относится к узлу землеройного зуба, включающему узел фиксирующего штифта, который фиксирует компоненты узла землеройного зуба. В частности, настоящее изобретение относится к узлу землеройного зуба, зафиксированному посредством извлекаемого узла фиксирующего штифта, содержащего улучшенную фиксирующую конструкцию с вращательным взаимодействием для предотвращения самопроизвольного выхода из фиксации.

Уровень техники

Устройства для перемещения материалов, такие как ковши для выемки грунта, которые устанавливаются на строительное, горнодобывающее и другое оборудование для землеройных работ, часто содержат сменные изнашиваемые участки, такие как зубья, взаимодействующие с землей. Они обычно съемным образом расположены на больших конструкциях основания, таких как ковши для выемки грунта, и вступают в абразивный, изнашивающий контакт с землей или другим перемещаемым материалом. Например, узлы землеройных зубьев, содержащиеся на землеройном оборудовании, таком как ковши для выемки грунта и т.п., обычно содержат относительно большой участок переходника, подходящим образом прикрепленный к передней режущей кромке ковша. Участок переходника обычно содержит выступающий по направлению вперед козырек с уменьшенным поперечным сечением. Сменная вершина зуба обычно содержит отверстие, принимающее козырек переходника с возможностью его освобождения. Для удержания вершины зуба на козырьке переходника, на вершине зуба и козырьке переходника образованы в целом выровненные поперечные отверстия, и подходящую соединительную конструкцию вводят в выровненные отверстия и с усилием удерживают в них для закрепления съемной вершины зуба на соответствующем ей козырьке переходника с возможностью ее освобождения.

Существует множество разных типов известных соединительных конструкций. Один тип соединительной конструкции обычно требует введения в выровненные отверстия вершины зуба и козырька переходника с усилием, например, посредством молота. В дальнейшем требуется выбивание введенной соединительной конструкции из отверстий вершины и козырька с усилием для обеспечения возможности извлечения изношенной вершины из козырька переходника и замены. Эта стандартная необходимость во вбивании и последующем выбивании соединительной конструкции легко может подвергать персонал, осуществляющий установку и извлечение, опасности травмирования.

Ранее были предложены различные альтернативы вбиваемым соединительным конструкциям для удержания съемной вершины зуба на козырьке переходника с возможностью освобождения. Хотя эти альтернативные соединительные конструкции преимущественно устраняют необходимость вбивания соединительной конструкции в козырек переходника и ее выбивания из него, они обычно порождают проблемы, ограничения и недостатки различных других типов, среди прочих включая сложность конструкции и использования, нежелательно высокую стоимость и необходимость в извлечении соединительной конструкции перед извлечением или установкой съемной вершины зуба.

Некоторые типы соединительных конструкций выполнены с возможностью вращения между фиксированным положением и открытым положением. Однако продолжительная вибрация, сильное воздействие и циклическое нагружение на вершину зуба могут приводить к самопроизвольному вращению соединительной конструкции из фиксированного положения в открытое положение. Это может приводить к увеличенному износу на поверхности взаимодействия соединительной конструкции и вершины зуба, и может сказываться на сроке эксплуатации соединительной конструкции и вершины зуба.

Соответственно, существует необходимость в улучшенной соединительной конструкции.

Сущность изобретения

В соответствии с одним приведенным в качестве примера аспектом настоящее изобретение направлено на узел фиксирующего штифта для прикрепления элемента, взаимодействующего с землей и имеющего боковые отверстия, к опорной конструкции, выполненной с возможностью выравнивания с боковыми отверстиями. Узел фиксирующего штифта может содержать корпусную часть, имеющую некруглый профиль и выполненную с возможностью избирательного прохождения в опорную конструкцию без вращения. Он может также содержать стержневую часть, расположенную внутри корпусной части и выполненную с возможностью вращения между первым положением, в котором механически заблокировано извлечение элемента, взаимодействующего с землей, из опорной конструкции, и вторым положением, в котором обеспечена возможность извлечения элемента, взаимодействующего с землей, из опорной конструкции. Стержневая часть может иметь отверстие, образованное в ней. Вал эксцентрика может быть расположен внутри отверстия стержневой части с возможностью вращения. Вал эксцентрика может быть выполнен с возможностью взаимодействия со стержневой частью для вращения внутри стержневой части в пределах первого диапазона движения и приложения вращательного усилия к стержневой части в пределах второго диапазона движения. Узел фиксирующего штифта может содержать отходящий в радиальном направлении фиксирующий элемент, расположенный на одном из стержневой части и корпусной части. Он может быть выполнен с возможностью избирательного механического взаимодействия с другим из стержневой части и корпусной части для избирательного предотвращения вращения стержневой части относительно корпусной части.

Фиксирующий элемент может содержать фиксирующую часть и часть, взаимодействующую с экс-

центриком. Согласно некоторым аспектам часть, взаимодействующая с эксцентриком, выполнена с возможностью избирательного взаимодействия с валом эксцентрика. Узел фиксирующего штифта может содержать поджимающий элемент, расположенный на стержневой части. Поджимающий элемент выполнен с возможностью толкания фиксирующего элемента в положение механического взаимодействия с корпусной частью. Согласно некоторым аспектам вал эксцентрика может быть выполнен с возможностью вращения вокруг оси, по существу параллельной оси стержневой части. Вал эксцентрика выполнен с возможностью взаимодействия с фиксирующим элементом в противодействии усилию, прикладываемому поджимающим элементом, для смещения фиксирующего элемента в радиальном направлении. Согласно некоторым аспектам стержневая часть может содержать канавку, образованную в ней, а на корпусной части может быть расположен ограничитель вращения. Ограничитель вращения выполнен с возможностью механического взаимодействия с участком канавки для ограничения диапазона вращения стержневой части относительно корпусной части. Корпусная часть может содержать внутреннюю поверхность с отверстием в ней, проходящем в радиальном направлении. Фиксирующий элемент может быть выполнен с возможностью автоматического проникновения в отверстие, проходящее в радиальном направлении, при выравнивании фиксирующего элемента с отверстием, проходящим в радиальном направлении. Вал эксцентрика может содержать канавку, образованную в нем, а на стержневой части может быть расположен ограничитель вращения. Ограничитель вращения выполнен с возможностью механического взаимодействия с участком канавки для ограничения диапазона вращения вала эксцентрика относительно стержневой части. Вал эксцентрика выполнен с возможностью передачи прикладываемой скручивающей нагрузки на стержневую часть только после достижения валом эксцентрика предела вращения. Согласно некоторым аспектам канавка вала эксцентрика представляет собой частично кольцевую канавку, содержащую концевые участки, а ограничитель вращения может быть зафиксирован неподвижно относительно стержневой части и выполнен с возможностью избирательного взаимодействия с концевыми участками для предотвращения вращения вала эксцентрика относительно стержневой части при выходе за пределы диапазона вращения. Согласно некоторым аспектам концевые участки канавки обеспечивают возможность вращения вала эксцентрика приблизительно на 120° относительно стержневой части.

Согласно некоторым приведенным в качестве примера аспектам настоящее изобретение направлено на способы фиксации изнашиваемого элемента с прикреплением к переходнику или извлечения изнашиваемого элемента из переходника, расположенного на оборудовании для взаимодействия с землей, с использованием узла фиксирующего штифта. Способ может включать вращение вала эксцентрика относительно стержневой части в первом направлении в пределах первого диапазона движения до введения вала эксцентрика во взаимодействие с ограничителем на стержневой части; и вращение стержневой части относительно корпусной части в первом направлении путем продолжения вращения вала эксцентрика в пределах второго диапазона движения до предотвращения фиксирующим элементом, расположенным на одном из стержневой части и корпусной части, дальнейшего вращения стержневой части относительно корпусной части в первом направлении и в противоположном втором направлении. Одна из стержневой части и корпусной части выполнена с возможностью предотвращения извлечения изнашиваемого элемента из переходника.

Согласно некоторым аспектам способ может включать наложение изнашиваемого элемента на элемент переходника оборудования взаимодействия с землей таким образом, чтобы обеспечивать прохождение изнашиваемого элемента над выступающими выступами стержневой части. Выступающие выступы выполнены с возможностью смещения стержневой частью из первого положения, в котором обеспечена возможность прохождения изнашиваемого элемента над выступающими выступами, во второе положение, в котором механически предотвращено извлечение изнашиваемого элемента из переходника. Способ может также включать вращение вала эксцентрика относительно стержневой части во втором направлении до смещения валом эксцентрика фиксирующего элемента таким образом, что фиксирующий элемент больше не предотвращает вращение стержневой части относительно корпусной части во втором направлении. Он может также включать вращение стержневой части относительно корпусной части во втором направлении путем продолжения вращения вала эксцентрика до расположения стержневой части таким образом, чтобы обеспечивать возможность извлечения изнашиваемого элемента из переходника. Согласно некоторым аспектам вращение вала эксцентрика относительно стержневой части во втором направлении до смещения валом эксцентрика фиксирующего элемента может включать сжатие поджимающего элемента, толкающего фиксирующий элемент по направлению к фиксированному положению. Согласно некоторым аспектам вращение вала эксцентрика относительно стержневой части включает вращение вала эксцентрика в диапазоне движения в диапазоне от 1 до 180° , и вращение стержневой части относительно корпусной части включает вращение стержневой части в диапазоне движения в диапазоне от 90 до 300° .

Согласно другому приведенному в качестве примера аспекту настоящее изобретение направлено на узел фиксирующего штифта, который содержит первую стержневую часть, выполненный с возможностью вращения между первым положением, в котором обеспечивается механическое блокирование из-

влечения элемента, взаимодействующего с землей, из опорной конструкции, и вторым положением, в котором обеспечивается возможность извлечения элемента, взаимодействующего с землей, из опорной конструкции. Первая стержневая часть может содержать отверстие, образованное в ней. Вторая стержневая часть может быть расположена внутри отверстия первой стержневой части с возможностью вращения и выполнена с возможностью вращения относительно первой стержневой части. Вторая стержневая часть может быть выполнена с возможностью взаимодействия с первой стержневой частью для вращения внутри первой стержневой части в пределах первого диапазона движения и для приложения вращательного усилия к первой стержневой части в пределах второго диапазона движения. Отходящий в радиальном направлении фиксирующий элемент может быть расположен на одной из первой стержневой части и второй стержневой части и выполнен с возможностью избирательного выступания и отвода в радиальном направлении для избирательного предотвращения вращения одной из первой стержневой части и второй стержневой части относительно элемента, взаимодействующего с землей.

Согласно некоторым аспектам фиксирующий элемент может содержать фиксирующую часть и часть, взаимодействующую с эксцентриком. Узел фиксирующего штифта может содержать эксцентрик. Часть, взаимодействующая с эксцентриком, может быть выполнена с возможностью избирательного взаимодействия с эксцентриком для отвода фиксирующего элемента. Согласно некоторым аспектам узел фиксирующего штифта может содержать поджимающий элемент, расположенный на одной из первой стержневой части и второй стержневой части. Поджимающий элемент выполнен с возможностью толкания фиксирующего элемента в положение, в котором обеспечивается механическое предотвращение вращения одной из первой стержневой части и второй стержневой части относительно элемента, взаимодействующего с землей.

Следует понимать, что предшествующее общее описание, следующие чертежи и подробное описание приведены в качестве примера и имеют объяснительную сущность, и предназначены для обеспечения понимания настоящего изобретения, не ограничивая объем настоящего изобретения. В связи с этим, из следующего специалисту в данной области техники будут понятны дополнительные аспекты, характерные особенности и преимущества настоящего изобретения.

Краткое описание чертежей

Сопроводительные чертежи иллюстрируют варианты реализации систем, устройств и способов, раскрытых в настоящем документе, и в сочетании с описанием объясняют принципы настоящего изобретения.

На фиг. 1 показан перспективный вид в разобранном состоянии узла землеройного зуба, в котором реализованы принципы настоящего изобретения.

На фиг. 2 показан перспективный вид в разобранном состоянии приведенного в качестве примера узла фиксирующего штифта, в котором реализованы принципы настоящего изобретения.

На фиг. 3 показан перспективный вид приведенного в качестве примера стержневой части узла фиксирующего штифта по фиг. 2.

На фиг. 4A показан перспективный вид узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 4B показан перспективный вид узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 5A показан частично прозрачный вид сверху узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 5B показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 5B-5B на фиг. 5A через фиксирующий элемент узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 5C показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 5C-5C на фиг. 5A через ограничитель вращения вала узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 5D показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 5D-5D на фиг. 5A через ограничитель вращения эксцентрика узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 5E показан вид сверху в частичном поперечном разрезе узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 6A показан частично прозрачный вид сверху узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 6B показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 6B-6B на фиг. 6A через фиксирующий элемент узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 6C показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 6C-6C на фиг. 6A через ограничитель вращения вала узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 6D показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 6D-6D на фиг. 6A через ограничитель вращения эксцентрика узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 6E показан вид сверху в частичном поперечном разрезе узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 7A показан перспективный вид узла землеройного зуба с узлом фиксирующего штифта,

расположенным в переходнике в открытом положении для приема изнашиваемого элемента.

На фиг. 7B изображен изнашиваемый элемент, установленный на переходник с узлом фиксирующего штифта в открытом положении, и изображено перемещение, требуемое для перехода узла фиксирующего штифта из открытого положения в фиксированное положение.

На фиг. 7C изображен изнашиваемый элемент, установленный на переходник с узлом фиксирующего штифта в фиксированном положении.

На фиг. 7D изображен изнашиваемый элемент, установленный на переходник с узлом фиксирующего штифта в фиксированном положении, и перемещение, требуемое для перехода узла фиксирующего штифта из фиксированного положения в открытое положение.

На фиг. 7E изображен изнашиваемый элемент, установленный на переходник с узлом фиксирующего штифта в открытом положении.

На фиг. 8A показан перспективный вид узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 8B показан перспективный вид узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 9A показан вид в поперечном разрезе, подобный виду на фиг. 5B, через фиксирующий элемент узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 9B показан вид в поперечном разрезе, подобный виду на фиг. 5C, через ограничитель вращения вала узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 9C показан вид в поперечном разрезе, подобный виду на фиг. 5D, через ограничитель вращения эксцентрика узла фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении.

На фиг. 10A показан вид в поперечном разрезе, подобный виду на фиг. 6B, через фиксирующий элемент узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 10B показан вид в поперечном разрезе, подобный виду на фиг. 6C, через ограничитель вращения вала узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 10C показан вид в поперечном разрезе, подобный виду на фиг. 6D, через ограничитель вращения эксцентрика узла фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении.

На фиг. 11A показан перспективный вид узла землеройного зуба с узлом фиксирующего штифта, расположенным в переходнике в открытом положении для приема изнашиваемого элемента.

На фиг. 11B изображен изнашиваемый элемент, установленный на переходник с узлом фиксирующего штифта в открытом положении, и изображено перемещение, требуемое для перехода узла фиксирующего штифта из открытого положения в фиксированное положение.

На фиг. 11C изображен изнашиваемый элемент, установленный на переходник с узлом фиксирующего штифта в фиксированном положении.

Эти чертежи будут более понятны со ссылкой на следующее подробное описание.

Осуществление изобретения

Для лучшего понимания принципов настоящего изобретения делается ссылка на варианты реализации, изображенные на чертежах, и для их описания будут использованы специальные термины. Однако следует понимать, что ограничение объема изобретения не подразумевается. Полностью предусмотрены любые изменения и дополнительные модификации описанных устройств, приспособлений, способов и любого другого применения принципов настоящего изобретения, которые могут быть понятны специалисту в области техники, к которой относится настоящее изобретение. Дополнительно, в этом изобретении подробно описаны некоторые элементы или характерные особенности относительно одного или более вариантов реализации или чертежей, но эти же элементы или характерные особенности описаны не так подробно, когда они появляются в последующих чертежах. Полностью предусмотрена возможность совмещения характерных особенностей, компонентов и/или этапов, описанных относительно одного или более вариантов реализации или чертежей, с характерными особенностями, компонентами и/или этапами, описанными относительно других вариантов реализации или чертежей настоящего изобретения. Для упрощения, для обозначения одинаковых или подобных деталей в некоторых случаях на чертежах использованы одинаковые или подобные ссылочные позиции.

Настоящее изобретение направлено на узел землеройного зуба, содержащий узел фиксирующего штифта, выполненный с возможностью статичного и извлекаемого прикрепления переходника к такому изнашиваемому элементу, как узел землеройного зуба. Узел фиксирующего штифта содержит выполненный с возможностью перемещения в радиальном направлении фиксирующий элемент, механически предотвращающий самопроизвольное перемещение узла фиксирующего штифта из фиксированного положения в открытое положение. Узел фиксирующего штифта выполнен с возможностью продвигания или отвода фиксирующего элемента, выполненного с возможностью радиального перемещения, с использованием элемента эксцентрика. Дополнительно, узел фиксирующего штифта может быть перемещен между фиксированным положением и открытым положением с использованием процесса двухступенчатого вращения. Процесс двухступенчатого вращения может включать вращение первого элемента, такого как вал эксцентрика, таким образом воздействуя на фиксирующий элемент, выполненный с возможностью перемещения в радиальном направлении, и может включать взаимодействие со вторым эле-

ментом, таким как стержневая часть, и его вращение при достижении предела вращения первым элементом.

Поскольку в узле фиксирующего штифта используется механическое взаимодействие для предотвращения самопроизвольного вращения компонентов узла фиксирующего штифта, узел фиксирующего штифта может быть выполнен с возможностью выдерживать вибрацию, сильное воздействие и циклическое нагружение, при этом уменьшая вероятность самопроизвольного выхода из фиксации. Дополнительно, некоторые варианты реализации узла фиксирующего штифта могут быть выполнены с возможностью издавать слышимый звук, такой как шелкающий звук, при достижении фиксированного состояния узлом фиксирующего штифта. В результате этого, пользователям, таким как операторы техники, может быть легче устанавливать новые изнашиваемые элементы и заменять старые изнашиваемые элементы, по сравнению с использованием известных соединительных штифтов.

На фиг. 1 показан приведенный в качестве примера вариант реализации узла 100 землеройного зуба, содержащий опорную конструкцию, иллюстративно выполненную в форме переходника 102, изнашиваемый элемент, иллюстративно выполненный в форме съемной вершины 104 зуба, и узел 106 фиксирующего штифта. Узел 100 землеройного зуба может, в частности, быть применен на оборудовании для перемещения земли. Например, узел 100 землеройного зуба может быть использован в строительстве, горнодобывающей области техники, бурении и других областях техники. Переходник 102 содержит задний участок 110 основы, от которого по направлению вперед выступает участок 112 козырька, который имеет удлиненное в горизонтальном направлении эллиптическое поперечное сечение вдоль своей длины и содержит некруглое поперечное соединительное отверстие 114, проходящее горизонтально через него между противоположными вертикальными сторонами участка 112 козырька. В этом примере соединительное отверстие 114 имеет форму каплевидного овала с задним участком 116, образованным дугой, имеющей относительно больший радиус, и образованным с передним участком 118, образованным дугой, имеющей относительно меньший радиус. Несмотря на то, что изображена овальная форма, могут быть использованы другие некруглые формы.

Сменная вершина 104 зуба имеет передний конец 120, задний конец 124, через который гнездо 126 для приема козырька проходит по направлению вперед, и горизонтально противоположную пару удлиненных в горизонтальном направлении эллиптических соединительных отверстий 128, проходящих по направлению внутрь через утолщенные наружные выпуклые участки 130 внутрь гнезда 126. Конфигурация внутренней поверхности гнезда 126 по существу ответна наружной поверхности участка 112 козырька переходника. Горизонтально противоположная пара в целом прямоугольных углублений 132 образована в участках поверхности внутренней вертикальной боковой стенки вершины 104 зуба и проходит по направлению вперед через задний конец 124 вершины 104 зуба. Как будет понятно из следующего описания, высота каждого из этих углублений 132 меньше высот соединительных отверстий 128 и, в приведенном в качестве примера показанном варианте реализации, завершается по направлению вперед на нижнем участке одного из таких соединительных отверстий 128. Таким образом, каждое углубление 132 может иметь передний или внутренний концевой участок, определенный боковой поверхностью соответствующего соединительного отверстия 128. Этот передний или внутренний концевой участок каждого углубления 132 может быть увеличен относительно заднего или наружного концевой участка углубления 132 в направлении, параллельном поверхности внутренней стороны боковой стенки вершины зуба, в которой образовано углубление 132.

Узел 106 фиксирующего штифта имеет такой размер и форму, чтобы помещаться в соединительном отверстии 114 переходника 102. Как описано в настоящем документе, узел 106 фиксирующего штифта выполнен с возможностью съемной неподвижной фиксации вершины 104 зуба на переходнике 102. Дополнительно, узел 106 фиксирующего штифта выполнен с возможностью управления для перехода между открытым положением и фиксированным положением. При нахождении в открытом положении вершина 104 зуба может быть установлена на узел соединительного штифта и участок 112 козырька переходника 102. При надлежащем расположении вершины 104 зуба на переходнике 102 обеспечивается возможность управления узлом 106 фиксирующего штифта для его перехода из открытого положения в фиксированное положение. При нахождении в фиксированном положении узел 106 фиксирующего штифта может предотвращать извлечение вершины 104 зуба из переходника 102 путем механического блокирования вершины 104 зуба. При необходимости пользователь, например оператор, может переводить узел 106 фиксирующего штифта из фиксированного положения в открытое положение. Это может позволять пользователю извлекать вершину 104 зуба из переходника 102.

Узел 106 фиксирующего штифта, наряду с другими компонентами, содержит корпусную часть 140 и стержневую часть 142. Корпусная часть 140 имеет некруглую конфигурацию наружной поверхности, которая в этом приведенном в качестве примера варианте реализации соответствует форме соединительного отверстия 114 в переходнике 102. Соответственно, корпусная часть 140 выполнена в форме каплевидного овала, которая содержит задний участок 160, имеющий больший радиус, и передний участок 162, имеющий меньший радиус. В этом приведенном в качестве примера варианте реализации корпусная часть 140 имеет такой размер и форму, чтобы обеспечивать посадку с зазором внутри соединительного отверстия 114, при этом одновременно предотвращая вращение корпусной части 140 относительно пере-

ходника 102. Стержневая часть 142 расположена внутри корпусной части 140, и может выступать из его противоположных концов. Стержневая часть 142 выполнена с возможностью вращения для переведения узла 106 фиксирующего штифта из открытого положения в фиксированное положение и обратно.

Корпусная часть 140, стержневая часть 142 и другие компоненты узла 106 фиксирующего штифта лучше всего показаны на виде в разобранном состоянии на фиг. 2. Узел 106 фиксирующего штифта может содержать корпусную часть 140, стержневую часть 142, ограничитель 144 вращения вала, фиксирующий элемент 146, поджимающий элемент 148, задний упор 150, вал 152 эксцентрика, ограничитель 154 вращения эксцентрика и пробку 156.

Корпусная часть 140 имеет такой размер и расположение, чтобы обеспечивать механическое взаимодействие с соединительным отверстием 114 переходника 102, как указано относительно фиг. 1. Соответственно, как описано выше, корпусная часть 140 имеет некруглый периферийный профиль или форму, которая предотвращает вращение корпусной части 140 относительно переходника 102. В этом приведенном в качестве примера варианте реализации, выполненном в форме овала, корпусная часть 140 имеет большую ось 161, проходящую через центральные точки, определенные радиусами заднего участка 160 и переднего участка 162. Корпусная часть 140 содержит основное отверстие 164, проходящее от одного конца к другому, отверстие 166 ограничителя и фиксирующее отверстие 168. В этом варианте реализации основное отверстие 164 представляет собой сквозное отверстие, имеющее продольную ось 165. Каждое из отверстия 166 ограничителя и фиксирующего отверстия 168 пересекает основное отверстие 164. Отверстие 166 ограничителя может иметь такой размер и форму, чтобы принимать ограничитель 144 вращения вала. В некоторых вариантах реализации отверстие 166 ограничителя может представлять собой сквозное отверстие. В других вариантах реализации отверстие 166 ограничителя проходит через корпусную часть 140 только частично.

Фиксирующее отверстие 168 также может проходить или не проходить через корпусную часть 140. В примере по фиг. 2 фиксирующее отверстие 168 образовано по существу параллельно большой оси 161. Однако в других вариантах реализации фиксирующее отверстие 168 может быть образовано под любым углом относительно большой оси 161. Вид в поперечном разрезе фиксирующего отверстия 168 показан на фиг. 5В и 6В. Фиксирующее отверстие 168 проходит через конструкцию корпусной части 140, которая удерживает фиксирующий элемент 146 для предотвращения вращения стержневой части 142. В этом варианте реализации большая ось 161 проходит через часть корпусной части 140, имеющую наибольшую прочность конструкции и толщину стенки вокруг основного отверстия 164. Как будет описано в настоящем документе, фиксирующее отверстие 168 выполнено с возможностью механического взаимодействия с фиксирующим элементом 146 для предотвращения вращения стержневой части 142 при нахождении узла 106 фиксирующего штифта в фиксированном состоянии. В приведенном в качестве примера изображенном варианте реализации корпусная часть 140 содержит канавки 172, образованные в ней рядом с каждым концом для приема уплотнительных колец 174. Уплотнительные кольца 174 могут препятствовать проникновению нежелательного вещества в основное отверстие 164 корпусной части 140 при размещении стержневой части 142 в ней с возможностью вращения.

Стержневая часть 142 имеет такой размер и расположение, чтобы помещаться внутри основного отверстия 164 корпусной части 140. В этом варианте реализации стержневая часть 142 расположена с посадкой с зазором таким образом, чтобы обеспечивать возможность его вращения вокруг продольной оси 165 основного отверстия 164. Стержневая часть 142 имеет наружную поверхность 180 цилиндрической формы, концевые выступы 182 и основное отверстие 184 вала. В этом варианте реализации наружная поверхность 180 имеет по существу цилиндрическую форму так, чтобы обеспечивать возможность вращения стержневой части 142 в основном отверстии 164 корпусной части 140.

Наружная поверхность 180 содержит проходящую по окружности фиксирующую канавку 186, образованную в ней на центральном участке стержневой части 142 в продольном направлении. В этом варианте фиксирующая канавка 186 проходит только частично по окружности стержневой части 142. В этом варианте реализации фиксирующая канавка 186 может проходить по дуге в пределах диапазона от 120 до 340°. Вид в поперечном разрезе фиксирующей канавки 186 показан на фиг. 5С. В некоторых вариантах реализации фиксирующая канавка 186 может проходить по дуге, проходящей больше чем на 180°. В некоторых из этих вариантов реализации фиксирующая канавка 186 может проходить по дуге в пределах диапазона от 200 до 340°. В некоторых примерах дуга проходит больше чем приблизительно на 240°. Фиксирующая канавка 186 выполнена с возможностью взаимодействия с ограничителем 144 вращения вала для ограничения количества вращения, происходящего относительно корпусной части 140. Фиксирующая канавка 186 может иметь такой размер ширины, чтобы принимать ограничитель 144 вращения вала. В частности, концы 187 фиксирующей канавки 186 (лучше всего показаны на фиг. 5С) могут быть использованы в качестве ограничителя вращения для ограничения вращения стержневой части 142 относительно корпусной части 140 и ограничителя 144 вращения вала.

Концевые выступы 182 представляют собой выступы, расположенные на стержневой части 142 и отходящие от его противоположных концов. Каждый концевой выступ 182 имеет дугообразную наружную в боковом направлении боковую поверхность 188, которая является продолжением изогнутого участка боковой поверхности цилиндрической наружной поверхности 180, и противоположную в целом

плоскую внутреннюю в боковом направлении боковую поверхность 190, проходящую в целом в направлении хорды стержневой части 142. Каждый выступ 182 завершается в продольном направлении на плоской концевой поверхности 192 стержневой части 142 с основным отверстием 184 вала, проходящим внутрь через участок каждой плоской концевой поверхности 192. В этом приведенном в качестве примера варианте реализации основное отверстие 184 вала немного смещено в боковом направлении от продольной оси стержневой части 142, которая в этом варианте реализации показана соосной с продольной осью 165. Однако в других вариантах реализации основное отверстие 184 вала выровнено с продольной осью 165 стержневой части 142.

Стержневая часть 142 может также содержать боковое отверстие 194 для фиксирующего штифта, пересекающее основное отверстие 184 вала. Отверстие 194 для фиксирующего штифта показано в поперечном разрезе на фиг. 5В. Отверстие 194 для фиксирующего штифта имеет такой размер и форму, чтобы принимать фиксирующий элемент 146, поджимающий элемент 148 и задний упор 150, и взаимодействовать с ними. Оно может проходить полностью через стержневую часть 142. На фиг. 5В отверстие 194 для фиксирующего штифта содержит два участка, имеющих разные диаметры, причем оба участка пересекают отверстие 184. Каждый из участков, обозначенных на фиг. 5В ссылочными позициями 194а и 194b, имеет соответственные размеры, обеспечивающие возможность размещения разных участков фиксирующего элемента 146. В некоторых вариантах реализации участок 194а отверстия для фиксирующего штифта имеет по существу одинаковую ширину или диаметр с фиксирующим отверстием 168. Отверстие к отверстию 194 для фиксирующего штифта обеспечивает возможность избирательного выдвигания фиксирующего элемента 146 в радиальном направлении из фиксирующего отверстия 194, за пределы наружной поверхности 180 стержневой части 142 и в фиксирующее отверстие 168, образованное в корпусной части 140. При нахождении в таком выдвинутом состоянии фиксирующий элемент 146 предотвращает вращение стержневой части 142 относительно корпусной части 140.

Отверстие 143 ограничителя пересекает основное отверстие 184 вала. Отверстие 143 ограничителя может иметь такой размер и форму, чтобы принимать ограничитель 154 вращения эксцентрика. В некоторых вариантах реализации отверстие 143 ограничителя может представлять собой сквозное отверстие. В других вариантах реализации отверстие ограничителя 143 проходит через стержневую часть 142 только частично.

Ограничитель 144 вращения вала может иметь такой размер и форму, чтобы проходить через отверстие 166 ограничителя. При расположении стержневой части 142 внутри основного отверстия 164 корпусной части 140 ограничитель 144 вращения вала может быть выровнен таким образом, чтобы помещаться внутри фиксирующей канавки 186 и предотвращать осевое смещение стержневой части 142 относительно корпусной части 140, при этом обеспечивая возможность ограниченного вращательного смещения. Соответственно, ограничитель 144 вращения вала может обеспечивать предотвращение осевого перемещения, а также предотвращение вращения стержневой части 142 за пределы, образованные концами частично кольцевой фиксирующей канавки 186.

Фиксирующий элемент 146 содержит проходящую в продольном направлении цилиндрическую часть 200, содержащую буртик 202 эксцентрика и участок 204 взаимодействия с поджимающим элементом. Цилиндрическая часть 200 может иметь такую ширину, которая в этом варианте реализации является диаметром, чтобы обеспечивать возможность выступания цилиндрической части 200 из отверстия 194 для фиксирующего штифта. В других вариантах реализации цилиндрическая часть 200 выполнена не в форме цилиндра, но может являться любым типом фиксирующей части, и может быть выполнена с формой поперечного сечения квадрата или другой многоугольной фигуры. Ширина или размер буртика 202 эксцентрика может быть больше диаметра первого участка 194а отверстия 194 для фиксирующего штифта, как показано на фиг. 5В. Как будет описано в настоящем документе, буртик 202 эксцентрика может взаимодействовать с валом 152 эксцентрика для смещения фиксирующего элемента 146 в радиальном направлении относительно стержневой части 142. Т.е. буртик 202 эксцентрика может быть расположен внутри основного отверстия 184 вала и отверстия 194 для фиксирующего штифта. Несмотря на то, что он изображен в виде буртика, буртик 202 эксцентрика может являться другим типом части, взаимодействующей с эксцентриком. Например, он может являться заплечиком, выпуклостью, выступом или другим участком корпуса. Участок 204 взаимодействия с поджимающим элементом выполнен с возможностью взаимодействия с поджимающим элементом 148.

Поджимающий элемент 148 выполнен с возможностью толкания фиксирующего элемента 146 в фиксированное положение, в котором цилиндрическая часть 200 выступает из отверстия 194 для фиксирующего штифта и в фиксирующее отверстие 168 корпусной части 140. В этом приведенном в качестве примера варианте реализации поджимающий элемент 148 представляет собой винтовую пружину. Однако предусмотрены и другие типы пружин или другие поджимающие элементы. Задний упор 150 обеспечивает твердую поверхность, от которой поджимающий элемент 148 может прикладывать свое поджимающее усилие. В этом варианте реализации задний упор 150 представляет собой установочный винт, выполненный с возможностью вкручивания в отверстие 194 для фиксирующего штифта.

Вал 152 эксцентрика показан на фиг. 2 и 3. Он имеет такой размер и расположение, чтобы помещаться внутри основного отверстия 184 вала. Вал 152 эксцентрика выполнен с возможностью вращения

относительно стержневой части 142 и выполнен с возможностью вращения пользователем для перевода узла 106 фиксирующего штифта из фиксированного состояния в открытое состояние и наоборот. Вал 152 эксцентрика содержит наружную поверхность 210, участок 212 взаимодействия с инструментом (фиг. 2), расположенный на одном конце, и эксцентрик 214, расположенный на противоположном конце. Стопорное кольцо 153 или другой тип кольца может быть помещен внутри канавки в наружной поверхности 210 для фиксации вала эксцентрика в основном отверстии 184 вала. В этом варианте реализации участок взаимодействия с инструментом представляет собой шестиугольный участок взаимодействия с инструментом, выполненный с возможностью приема шестиугольного инструмента, такого как шестиугольный ключ. Могут быть использованы другие участки взаимодействия с инструментом и инструменты, что будет понятно специалисту в данной области техники.

Наружная поверхность 210 вала 152 эксцентрика содержит фиксирующую канавку 216, проходящую по окружности вокруг вала 152 эксцентрика. Аналогично фиксирующей канавке 186 на стержневой части 142, фиксирующая канавка 216 проходит только частично по окружности вала 152 эксцентрика. В этом варианте реализации фиксирующая канавка 216 выполнена с возможностью прохождения по дуге в пределах диапазона от 90 до 340°. В некоторых вариантах реализации фиксирующая канавка 216 выполнена с возможностью прохождения по дуге в пределах диапазона от 90 до 180°. В некоторых примерах дуга проходит на приблизительно 120°. Фиксирующая канавка 216 выполнена с возможностью взаимодействия с ограничителем 154 вращения эксцентрика для ограничения количества вращения, происходящего относительно стержневой части 142. Фиксирующая канавка 216 может иметь такой радиус или может быть выполнена таким образом, чтобы принимать ограничитель 154 вращения эксцентрика. В частности, концы 218 фиксирующей канавки 216 могут быть использованы в качестве ограничителей вращения для ограничения вращения вала 152 эксцентрика относительно стержневой части 142 и ограничителя 154 вращения эксцентрика.

Участок 212 взаимодействия с инструментом имеет такой размер и расположение, чтобы принимать рабочий инструмент (не показано), которым может управлять пользователь. Рабочий инструмент может быть введен в шестиугольный участок 212 взаимодействия с инструментом и повернут для поворота вала 152 эксцентрика для перевода узла 106 фиксирующего штифта из фиксированного положения в открытое положение и наоборот.

Эксцентрик 214 представляет собой выступ или выпуклость, выступающую от конца вала 152 эксцентрика. Эксцентрик 214 смещен в боковом направлении относительно центральной линии вала 152 эксцентрика. Как будет описано ниже, эксцентрик 214 выполнен с возможностью и расположен для взаимодействия с буртиком 202 эксцентрика для смещения фиксирующего элемента 146 в радиальном направлении из фиксированного положения в открытое положение. Дополнительно, эксцентрик 214 выполнен с возможностью вращения для обеспечения возможности перемещения фиксирующего элемента 146 из открытого положения в фиксированное положение поджимающим элементом 148.

Ограничитель 154 вращения эксцентрика может иметь такой размер и форму, чтобы проходить через отверстие 143 ограничителя. При расположении вала 152 эксцентрика внутри основного отверстия 184 вала стержневой части 142, ограничитель 154 вращения эксцентрика может быть выровнен таким образом, чтобы помещаться внутри фиксирующей канавки 216 и предотвращать осевое смещение вала 152 эксцентрика относительно стержневой части 142, при этом обеспечивая возможность ограниченного вращательного смещения. Соответственно, ограничитель 154 вращения эксцентрика может функционировать для предотвращения осевого перемещения, а также для предотвращения вращения вала 152 эксцентрика за пределы ограничений, образованные концами частично кольцевой фиксирующей канавки 216.

Пробка 156 выполнена с возможностью закрывания отверстия фиксирующего отверстия 168. Она может являться установочным винтом, выполненным с возможностью вкручивания в конец фиксирующего отверстия 168, или другим типом пробки. В одном варианте реализации она наклеена на отверстие к фиксирующему отверстию 168 с использованием клеящего вещества. Другие способы прикрепления также могут быть использованы и предусмотрены.

На фиг. 4А и 4В изображен узел 106 фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении и фиксированном положении, соответственно. Как показано, обеспечивается вращение стержневой части 142 при нахождении в фиксированном состоянии относительно корпусной части 140. Это вращение обеспечивает смещение концевых выступов 182 из положения, в котором выступы имеют минимальную вертикальную толщину T1, в положение, в котором концевые выступы имеют значительно большую вертикальную толщину T2. Со ссылкой на фиг. 1 при нахождении в открытом положении концевые выступы 182 выполнены с возможностью прохождения через углубления 132 в вершине 104 зуба до их выравнивания с соединительными отверстиями 128. После вращения в фиксированное положение, вертикальные выступы механически взаимодействуют с конструкцией на вершине 104 зуба и предотвращают ее извлечение из переходника 102. В показанном варианте реализации на корпусной части 140 и концах стержневой части 142 образованы, размечены, выточены или другим образом сформированы индикаторы 185 исходного положения. При выравнивании индикаторов 185 исходного положения, как показано на фиг. 4В, узел 106 фиксирующего штифта может находиться в фиксированном положении.

При отсутствии выравнивания индикаторов 185 исходного положения, как показано на фиг. 4А, узел 106 фиксирующего штифта может не находиться в фиксированном положении. Это может предоставлять пользователю визуальную индикацию надлежащего нахождения узла 106 фиксирующего штифта в фиксированном положении.

На фиг. 5А-5Е изображен узел 106 фиксирующего штифта при расположении в открытом состоянии. На фиг. 6А-6Е изображен узел 106 фиксирующего штифта при расположении в фиксированном состоянии. На фиг. 5А показан вид сверху узла 106 фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении с корпусной частью и стержневой частью, изображенными прозрачными для более ясного изображения других компонентов. На фиг. 5В-5Е изображен узел фиксирующего штифта в различных видах в поперечном разрезе, обозначенных непрерывными линиями. На фиг. 5В показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 5В-5В на фиг. 5А через фиксирующий элемент 146. На фиг. 5С показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 5С-5С на фиг. 5А через ограничитель 144 вращения вала и фиксирующую канавку 186. На фиг. 5D показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 5С-5С на фиг. 5А через ограничитель 154 вращения эксцентрика и фиксирующую канавку 216. На фиг. 5Е показан вид в частичном поперечном разрезе, выполненном в осевом направлении только через корпусную часть 140 и стержневую часть 142 узла 106 фиксирующего штифта.

Со ссылкой на фиг. 5А-5Е при нахождении в открытом положении стержневая часть 142 выполнена с возможностью вращения до ограничителя хода в одном направлении, но также выполнен с возможностью вращения в другом направлении. Это показано на фиг. 5С. На фиг. 5С показан вид в поперечном разрезе, выполненном через стержневую часть 142 и ограничитель 144 вращения вала. В приведенном в качестве примера изображенном варианте реализации фиксирующая канавка 186 проходит только частично по окружности стержневой части 142. Соответственно, при расположении ограничителя 144 вращения вала в фиксирующей канавке 186 количество вращения стержневой части 142 ограничено. В этом варианте концы 187 канавки 186 примыкают к ограничителю 144 вращения вала и предотвращают дальнейшее вращение.

На фиг. 5В фиксирующий элемент 146 полностью расположен внутри отверстия 194 для фиксирующего штифта. Как показано, отверстие 194 для фиксирующего штифта содержит участок 194а с меньшим диаметром, имеющий отверстие, обращенное к внутренней стенке основного отверстия 164 корпусной части 140. В некоторых вариантах реализации внутренняя стенка содержит углубление, в которое фиксирующий элемент 146 выполнен с возможностью прохождения для предоставления пользователю тактильного ощущения фиксации. Эксцентрик 214 вала 152 эксцентрика расположен в основном отверстии 184 вала и контактирует с буртиком 202 эксцентрика. При нахождении в открытом состоянии эксцентрик 214 убирает фиксирующий элемент 146 в противодействие силе поджимающего элемента 148. В этом варианте поджимающий элемент 148 представляет собой винтовую пружину, сжатую между задним упором 150 и участком 204 взаимодействия с поджимающим элементом.

Как показано на фиг. 5D, способ ограничения вращения вала 152 эксцентрика относительно стержневой части 142 подобен способу, описанному относительно фиксирующей канавки 186 и ограничителя 144 вращения вала. Вал 152 эксцентрика содержит фиксирующую канавку 216, а ограничитель 154 вращения эксцентрика проходит через фиксирующее отверстие 143 и в фиксирующую канавку 216. Следовательно, вращение вала 152 эксцентрика может быть ограничено до менее чем 360° вследствие менее чем полного прохождения фиксирующей канавки 216 по окружности вала 152 эксцентрика. Концы 218 фиксирующей канавки 216 вступают в контакт с ограничителем 154 вращения эксцентрика для ограничения диапазона движения.

На фиг. 5Е показан вид в частичном поперечном разрезе узла 106 фиксирующего штифта. В этом приведенном в качестве примера варианте реализации корпусная часть 140 и стержневая часть 142 изображены в поперечном разрезе. Соответственно, более конкретно изображено взаимодействие между фиксирующей канавкой 186 и ограничителем 144 вращения вала, и между фиксирующей канавкой 216 эксцентрика и ограничителем 154 вращения эксцентрика. Дополнительно, также показано расположение эксцентрика 214 относительно буртика 202 эксцентрика.

Как указано выше, на фиг. 6А-6Е изображен узел 106 фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном состоянии. На фиг. 6А показан вид сверху узла 106 фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении с корпусной частью и стержневой частью, изображенными прозрачными для более ясного изображения других компонентов. На фиг. 6В-6Е изображен узел фиксирующего штифта в различных видах в поперечном разрезе, обозначенных непрерывными линиями. На фиг. 6В показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 6В-6В на фиг. 6А через фиксирующий элемент 146. На фиг. 6С показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 6С-6С на фиг. 6А через ограничитель 144 вращения вала и фиксирующую канавку 186. На фиг. 6D показан вид в поперечном разрезе, выполненном по линиям 6D-6D на фиг. 6А через ограничитель 154 вращения эксцентрика и фиксирующую канавку 216. На фиг. 6Е показан вид в частичном поперечном разрезе, выполненном в осевом направлении только через корпусную часть 140 и стержневую часть 142 узла 106 фиксирующего штифта.

Со ссылкой на фиг. 6А-6Е, при нахождении в фиксированном положении стержневая часть 142 бы-

ла повернута до выступления фиксирующего элемента 146 в фиксирующее отверстие 168 корпусной части 140 и предотвращения им дальнейшего вращения в любом из противоположных направлений.

На фиг. 6В стержневую часть 142 вращают из положения, изображенного на фиг. 5В, до выравнивания фиксирующего элемента 146 с фиксирующим отверстием 168 в корпусной части 140. Вместо по существу полного расположения внутри отверстия 194 для фиксирующего штифта, в этом выравнивании, эксцентрик 214 смещен по направлению от буртика 202 эксцентрика, а поджимающий элемент воздействует на фиксирующий элемент 146 для смещения цилиндрической части 200 из отверстия 194 для фиксирующего штифта и в фиксирующее отверстие 168.

Следует отметить, что фиксирующий элемент 146 также имеет другое положение относительно эксцентрика 214 вала 152 эксцентрика. В этом положении эксцентрик 214 не обеспечивает удержание фиксирующего элемента 146 внутри отверстия 194 для фиксирующего штифта. Вместо этого, эксцентрик 214 выводят из взаимодействия с буртиком 202 эксцентрика путем вращения. Т.е. поджимающий элемент 148 обеспечивает толкание фиксирующего элемента 146 из отверстия 194 для фиксирующего штифта и в фиксирующее отверстие 168 корпусной части 140. При прохождении фиксирующего элемента в фиксирующее отверстие 168 может быть заблокировано самопроизвольное перемещение или вращение стержневой части 142 в любом направлении вращения. В некоторых вариантах реализации буртик 202 эксцентрика выполнен с возможностью повторного введения во взаимодействие при выступании фиксирующего элемента в радиальном направлении наружу в фиксированное положение.

Как показано на фиг. 6D, способ ограничения угла вращения вала 152 эксцентрика относительно стержневой части 142 подобен способу, описанному относительно фиксирующей канавки 186 и ограничителя 144 вращения вала. Вал 152 эксцентрика содержит фиксирующую канавку 216, а ограничитель 154 вращения эксцентрика расположен внутри фиксирующей канавки 216. Следовательно, вращение вала 152 эксцентрика может быть ограничено до менее чем 360° вследствие менее чем полного прохождения фиксирующей канавки 216 по окружности вала 152 эксцентрика. На фиг. 6Е показан вид в частичном поперечном разрезе узла 106 фиксирующего штифта. На фиг. 6Е изображен фиксирующий элемент 146, выступающий в фиксирующее отверстие 168.

Приведенный в качестве примера способ установки вершины 104 зуба на переходник 102 будет описан со ссылкой на фиг. 7А-7Е, и со ссылкой на другие чертежи, уже описанные в настоящем документе. Сначала со ссылкой на фиг. 7А узел 106 фиксирующего штифта в полностью собранном состоянии расположен внутри соединительного отверстия 114 переходника 102. Как описано в настоящем документе, вращение узла 106 фиксирующего штифта внутри соединительного отверстия 114 исключено его некруглой формой. Узел 106 фиксирующего штифта ориентирован в открытое положение, так как концевые выступы 182 выполнены таким образом, чтобы иметь минимальную вертикальную высоту или вертикальную толщину T1.

При расположении узла 106 фиксирующего штифта на месте в переходнике 102 вершину 104 зуба устанавливают на переходник 102. Концевые выступы 182 проникают в углубления 132 (фиг. 1), образованные во внутренней стороне вершины 104 зуба до расположения вершины зуба на переходнике 102 и/или выравнивания узла 106 фиксирующего штифта с соединительными отверстиями 128.

При выравнивании узла 106 фиксирующего штифта с соединительными отверстиями 128 пользователь может получить доступ к шестиугольному участку 212 взаимодействия с инструментом вала 152 эксцентрика. С использованием подходящего инструмента пользователь может сначала вращать вал 152 эксцентрика, а затем стержневую часть 142. Со ссылкой на фиг. 7В и в приведенном в качестве примера изображенном варианте реализации вал 152 эксцентрика вращают на 120° , а затем стержневую часть 142 вращают на 240° для перевода узла фиксирующего штифта из открытого состояния в фиксированное состояние. Эти значения могут варьироваться в зависимости от длины канавок 186, 216 или толщины упоров вращения. В некоторых вариантах реализации пользователь может вращать вал эксцентрика в пределах диапазона движения в диапазоне от 1 до 180° , и может вращать стержневую часть в пределах диапазона движения в диапазоне от 90° до 300° .

Как указано ранее, на фиг. 5В, 5С и 5D показаны виды в поперечном разрезе узла 106 фиксирующего штифта при нахождении в открытом состоянии. Со ссылкой на фиг. 5А при вращении вала 152 эксцентрика пользователем посредством инструмента, сначала обеспечивается вращение эксцентрика 214 до 120° , что перемещает эксцентрик 214 по направлению от буртика 202 эксцентрика фиксирующего элемента 146. Во время этого перемещения обеспечивается вращение вала 152 эксцентрика относительно участка 140 вала и ограничителя 154 вращения эксцентрика. Однако в этом состоянии внутренняя стенка корпусной части 140 предотвращает выступание фиксирующего элемента 146 за пределы минимального расстояния от отверстия 194 для фиксирующего штифта. Однако так как эксцентрик 214 извлечен из буртика 202 эксцентрика, только внутренняя стенка корпусной части 140 предотвращает по существу выступание фиксирующего элемента 146 из отверстия 194 для фиксирующего штифта. Возможность вращения вала 152 эксцентрика обеспечивается при условии, что ограничитель 154 вращения эксцентрика пропускает фиксирующую канавку 216. При примыкании конца 218 фиксирующей канавки 216 к ограничителю 154 вращения эксцентрика, предотвращается любое перемещение вала 152 эксцентрика относительно стержневой части 142 в направлении фиксации. Соответственно, обеспечивается передача

любой дальнейшей вращающейся нагрузки, прикладываемой пользователем для вращения вала 152 эксцентрика, на стержневую часть 142 посредством ограничителя 154 вращения эксцентрика. Т.е. в этом варианте реализации при достижении валом 152 эксцентрика своего предела вращения обеспечивается передача сил скручивания, воздействующих на вал 152 эксцентрика, на стержневую часть 142, и обеспечивается начало вращения стержневой части 142.

В этом примере обеспечивается вращение стержневой части 142 на 240° от положения, изображенного на фиг. 5С, по направлению к положению, изображенному на фиг. 6С. Во время этого вращения обеспечивается скольжение фиксирующего элемента 146 вдоль внутренней стенки основного отверстия 164 до выравнивания фиксирующего элемента 146 с фиксирующим отверстием 168. При выравнивании фиксирующего элемента 146 с фиксирующим отверстием 168, как показано на фиг. 6В, обеспечивается выступание или защелкивание фиксирующего элемента 146 в фиксирующее отверстие 168 под воздействием упругой силы поджимающего элемента 148. Это может предоставлять пользователю слышимую индикацию надлежащего расположения узла фиксирующего штифта на месте.

На фиг. 7С изображен узел 106 фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном положении. В этом варианте концевые выступы 182 стержневой части 142 вращают таким образом, чтобы иметь вертикальную толщину Т2. Несмотря на то, что описаны значения вертикальной толщины Т1 и Т2, следует понимать, что все значения толщины, описанные в настоящем документе, могут быть измерены относительно направления установки вершины 104 зуба на переходник 102, или относительно высоты или положения углублений 132 для введения. При нахождении узла 106 фиксирующего штифта в фиксированном положении больше не обеспечивается выравнивание концевых выступов 182 с углублениями 132 (фиг. 1) в вершине 104 зуба. Вследствие этого отсутствия выравнивания, концевые выступы 182 примыкают к внутренним поверхностям соединительных отверстий 114 и предотвращают извлечение вершины 104 зуба из переходника 102.

При износе зуба 104 пользователь может пожелать извлечь его из переходника 102. В этом варианте реализации для этого следует вращать стержневую часть 142 таким образом, чтобы обеспечивать выравнивание концевых выступов 182 с углублениями 132 в зубе 104. Узел 106 фиксирующего штифта обеспечивает это сначала путем вращения вала 152 эксцентрика в пределах первого диапазона движения для отвода фиксирующего элемента 146 в радиальном направлении, и затем вращения стержневой части 142.

Со ссылкой на фиг. 7D, пользователь может вводить инструмент и вращать вал 152 эксцентрика посредством инструмента. При вращении вала 152 эксцентрик 214 воздействует на буртик 202 эксцентрика в противодействие силе поджимающего элемента 148. При приложении эксцентриком 214 нагрузки отведения на буртик 202 эксцентрика фиксирующего элемента 146, обеспечивается начало извлечения цилиндрической части 200 из фиксирующего отверстия 168 в корпусной части 140. В это время обеспечивается вращение вала 152 эксцентрика относительно ограничителя 154 вращения эксцентрика. После выведения фиксирующего элемента 146 из фиксирующего отверстия 168 будет обеспечено введение конца 218 фиксирующей канавки 216 в валу 152 эксцентрика во взаимодействие с ограничителем 154 вращения эксцентрика. Как показано на фиг. 7D, это может происходить после вращения вала 152 эксцентрика приблизительно на 120°. Соответственно, любое последующее вращательное усилие, приложенное к валу 152 эксцентрика, обуславливает вращательное усилие на стержневую часть 142. В этом варианте реализации дополнительно вращение на 240° обеспечит вращение стержневой части 142 из положения, изображенного на фиг. 7D, в открытое положение, изображенное на фиг. 7E. В этом положении концевые выступы 182 стержневой части 140 выровнены таким образом, чтобы иметь минимальную толщину, которая может проходить через углубления 132 (фиг. 1), образованные в зубе 104.

На фиг. 8А, 8В, 9А, 9В, 9С, 10А, 10В, 10С, 11А, 11В и 11С изображен другой вариант реализации узла фиксирующего штифта, обозначенный номером 406 в настоящем документе. Узел 406 фиксирующего штифта содержит многие характерные особенности, идентичные узлу 106 фиксирующего штифта, описанному выше. Следовательно, описание узла 106 фиксирующего штифта может быть применено к элементам узла 406 фиксирующего штифта. Для простоты понимания все компоненты узла 106 фиксирующего штифта не будут описаны повторно, так как предшествующее описание должно быть достаточным для понимания специалистом в данной области техники. Дополнительно, для простоты понимания и во избежание повторения, некоторые характерные особенности узла 406 фиксирующего штифта обозначены ссылочными позициями, одинаковыми с подобными характерными особенностями узла 106 фиксирующего штифта. Узел 406 фиксирующего штифта отличается от узла 106 фиксирующего штифта доступом с противоположной стороны и другим диапазоном вращения для перемещения узла фиксирующего штифта из фиксированного в открытое положение и наоборот.

На фиг. 8А и 8В изображен узел 406 фиксирующего штифта при нахождении в открытом положении и фиксированном положении, соответственно. Узел 406 фиксирующего штифта содержит корпусную часть 140, стержневую часть 442 и вал 452 эксцентрика. Передний участок 162 корпусной части 140 в этом приведенном в качестве примера варианте реализации может также быть обращен к переднему козырьку переходника 102 и зубу 104. Соответственно, узел 406 фиксирующего штифта может быть выполнен с возможностью доступа с левой стороны переходника и вершины зуба, а не с правой стороны, как в узле 106 фиксирующего штифта. Однако следует понимать, что узлы фиксирующих штифтов, опи-

санные в настоящем документе, могут быть изготовлены с доступом с любой из сторон или с обеих сторон. Как описано выше, вращение участка 442 вала смещает концевые выступы 482 из положения, в котором выступы имеют минимальную вертикальную толщину, в положение, в котором выступы имеют значительно большую вертикальную толщину, для способствования размещению вершины 104 зуба на концевых выступах и прикреплению вершины 104 зуба к переходнику 102.

На фиг. 9А, 9В и 9С изображен узел 406 фиксирующего штифта при нахождении в открытом состоянии. На фиг. 10А, 10В и 10С изображен узел 406 фиксирующего штифта при расположении в фиксированном состоянии. На фиг. 9А изображен фиксирующий элемент 146, выполненный с возможностью вращательного взаимодействия с участком 442 вала и фиксирующим отверстием 168.

Со ссылкой на фиг. 9В в этом варианте реализации узел 406 фиксирующего штифта содержит проходящую по окружности фиксирующую канавку 486, образованную в наружной поверхности участка 442 вала. В этом варианте фиксирующая канавка 486 может проходить по дуге, обеспечивающей возможность вращения приблизительно на 120° при взаимодействии с ограничителем 144 вращения вала. Соответственно, для размещения ширины ограничителя 144 вращения вала, фиксирующая канавка 486 может проходить приблизительно на $125\text{--}145^\circ$. Однако в других вариантах реализации фиксирующая канавка 486 проходит по большей или меньшей дуге. В некоторых вариантах реализации фиксирующая канавка 486 может обеспечивать возможность вращения менее чем на 120° , а в других вариантах реализации может обеспечивать возможность вращения более чем на 120° . В некоторых вариантах реализации фиксирующая канавка 486 может быть выполнена с возможностью обеспечения вращения приблизительно на 90° . В других вариантах реализации может быть обеспечена возможность вращения в диапазоне от 80 до 190° . Хотя предусмотрены и другие диапазоны. Фиксирующая канавка 486 выполнена с возможностью взаимодействия с ограничителем 144 вращения вала для ограничения количества вращения, происходящего относительно корпусной части 140. Фиксирующая канавка 486 содержит концы 187, которые могут быть использованы в качестве ограничителей вращения для ограничения вращения участка 442 вала относительно корпусной части 140 и ограничителя 144 вращения вала.

На фиг. 9С изображен вал 452 эксцентрика, расположенный внутри участка 442 вала с возможностью вращения. Наружная поверхность вала 452 эксцентрика содержит фиксирующую канавку 516, проходящую в направлении окружности вокруг вала 452 эксцентрика. В этом варианте реализации фиксирующая канавка 516 может проходить по дуге в пределах диапазона от 90 до 340° или других диапазонов, как описано выше относительно фиксирующей канавки 216 по фиг. 5D.

На фиг. 10А, 10В и 10С изображен узел 406 фиксирующего штифта при нахождении в фиксированном состоянии. Как показано на фиг. 10А, в фиксированном состоянии фиксирующий элемент 146 был повернут для выступления в фиксирующее отверстие 168 корпуса 140. Как показано на фиг. 10В и как описано в настоящем документе относительно узла 106 фиксирующего штифта, участок 442 вала вращают относительно ограничителя 144 вращения вала до введения ограничителя 144 вращения вала во взаимодействие с концами 187 фиксирующей канавки 486. На фиг. 10С изображен вал 452 эксцентрика, повернутый относительно участка 442 вала и относительно ограничителя 154 вращения эксцентрика. В этом варианте ограничитель 154 вращения эксцентрика прошел фиксирующую канавку 516 от одного конца 218 до другого.

На фиг. 11А, 11В и 11С изображен приведенный в качестве примера способ установки вершины 104 зуба на переходник 102. Поскольку во многом способ подобен способу, описанному со ссылкой на фиг. 7А-7Е, в настоящем документе будут описаны только отличия. На фиг. 7А-7Е изображен вариант реализации, в котором вал 152 эксцентрика выполнен с возможностью вращения на 120° , а стержневая часть 142 выполнена с возможностью вращения на 240° при переведении узла 106 фиксирующего штифта между фиксированным и открытым положением, хотя предусмотрены и другие варианты реализации. На фиг. 11А, 11В и 11С изображено, что вал 452 эксцентрика выполнен с возможностью вращения на 120° , и что стержневая часть 142 также выполнена с возможностью вращения на 120° при переведении узла 406 фиксирующего штифта между фиксированным и открытым положениями, хотя предусмотрены и другие варианты реализации. Управление и регулирование диапазоном вращения обеспечено посредством управления или регулирования длиной дуги фиксирующих канавок в стержневой части и валу эксцентрика. Соответственно, так как фиксирующая канавка 486 в участке 442 вала на фиг. 9В имеет меньшую длину или меньший угловой диапазон, чем фиксирующая канавка 186 в стержневой части 142 на фиг. 5С, узел 406 фиксирующего штифта проходит через меньшее расстояние или меньший угловой диапазон, чем узел 106 фиксирующего штифта.

Узлы фиксирующих штифтов, описанные в настоящем документе, могут предоставлять преимущества и полезные свойства, которые отсутствуют в известных устройствах. Например, вследствие двухступенчатого процесса вращения для фиксации и выведения из фиксации узла фиксирующего штифта, он может характеризоваться большей устойчивостью к самопроизвольному выходу из фиксации по сравнению с некоторыми узлами штифтов. Например, он может лучше выдерживать вибрацию, сильное воздействие и циклическое нагружение, которые могут иметь место во время использования приспособлений для взаимодействия с землей. Несмотря на то, что узел фиксирующего штифта был описан на примере вершины зуба и переходника, следует понимать, что он может быть использован в других применениях. В качестве при-

мера и без ограничения узел фиксирующего штифта может быть использован для прикрепления переходника к ковшу или другим конструкциям в области приспособлений для взаимодействия с землей.

Специалистам в данной области техники будет понятно, что варианты реализации, включенные в настоящее изобретение, не ограничены конкретными приведенными в качестве примера вариантами реализации, описанными выше. В связи с этим, несмотря на то, что иллюстративные варианты реализации были изображены и описаны, в предшествующем описании предусмотрено множество модификаций, изменений, сочетаний и замен. Следует понимать, что такие варианты могут быть внедрены в предшествующее описание без отклонения от сущности настоящего изобретения. Соответственно, следует воспринимать прилагаемую формулу изобретения в широком смысле и таким образом, который согласуется с настоящим изобретением.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел фиксирующего штифта для прикрепления изнашиваемого элемента, имеющего по меньшей мере одно боковое отверстие, к козырьку, расположенному на оборудовании для взаимодействия с землей посредством расположения узла фиксирующего штифта по меньшей мере в одном боковом отверстии, когда изнашиваемый элемент расположен на козырьке, содержащий:

корпусную часть (140), имеющую некруглый профиль и выполненную с возможностью прохождения в козырек без вращения;

стержневую часть (142), расположенную внутри корпусной части (140) и выполненную с возможностью вращения между фиксированным положением и освобожденным положением, причем стержневая часть (142) имеет отверстие, образованное в направлении ее продольной оси;

вал (152) эксцентрика, расположенный внутри отверстия стержневой части (142) и выполненный с возможностью взаимодействия со стержневой частью (142) для свободного вращения внутри нее в пределах первого диапазона движения, в котором вал (152) эксцентрика вращается относительно стержневой части (142), и приложения вращательного усилия к стержневой части (142) в пределах второго диапазона движения, в котором вал (152) эксцентрика не вращается относительно стержневой части (142), но и вал (152) эксцентрика и стержневая часть (142) вращаются относительно корпусной части (140); и

отходящий в радиальном направлении фиксирующий элемент (146), расположенный на стержневой части (142) и выполненный с возможностью взаимодействия с валом (152) эксцентрика для выступления в корпусную часть (140) для предотвращения вращения стержневой части (142) относительно корпусной части (140), за счет того, что отходящий в радиальном направлении фиксирующий элемент (146) взаимодействует с корпусной частью (140), и для отвода из корпусной части (140) для обеспечения вращения стержневой части (142) относительно корпусной части (140).

2. Узел фиксирующего штифта по п.1, в котором фиксирующий элемент (146) содержит фиксирующую часть и часть, взаимодействующую с эксцентриком, которая выполнена с возможностью избирательного взаимодействия с валом (152) эксцентрика.

3. Узел фиксирующего штифта по п.1, содержащий поджимающий элемент, расположенный на стержневой части (142), причем поджимающий элемент выполнен с возможностью толкать фиксирующий элемент (146) в положение механического взаимодействия с корпусной частью (140).

4. Узел фиксирующего штифта по п.3, в котором вал (152) эксцентрика выполнен с возможностью вращения вокруг оси, по существу параллельной оси стержневой части (142), причем вал (152) эксцентрика выполнен с возможностью взаимодействия с фиксирующим элементом (146) в противодействие усилию, прикладываемому поджимающим элементом, для смещения фиксирующего элемента в радиальном направлении (146).

5. Узел фиксирующего штифта по п.1, в котором стержневая часть (142) содержит канавку, образованную в ней, а корпусная часть (140) содержит ограничитель вращения, механически взаимодействующий с участком канавки для ограничения диапазона вращения стержневой части (142) относительно корпусной части (140).

6. Узел фиксирующего штифта по п.5, в котором корпусная часть (140) содержит внутреннюю поверхность с отверстием в ней, проходящем в радиальном направлении, а фиксирующий элемент (146) выполнен с возможностью автоматического проникновения в отверстие, проходящее в радиальном направлении, при выравнивании фиксирующего элемента (146) с отверстием, проходящем в радиальном направлении.

7. Узел фиксирующего штифта по п.1, в котором вал (152) эксцентрика содержит канавку, образованную в нем, а стержневая часть (142) содержит ограничитель вращения, механически взаимодействующий с участком канавки для ограничения диапазона вращения вала (152) эксцентрика относительно стержневой части (142).

8. Узел фиксирующего штифта по п.7, в котором вал (152) эксцентрика выполнен с возможностью передачи прикладываемой скручивающей нагрузки на стержневую часть (142) только после достижения валом (152) эксцентрика предела вращения.

9. Узел фиксирующего штифта по п.7, в котором канавка вала (152) эксцентрика представляет со-

бой частично круговую канавку, содержащую концевые участки, а ограничитель вращения зафиксирован на месте относительно стержневой части (142) и выполнен с возможностью избирательного взаимодействия с концевыми участками для предотвращения вращения вала (152) эксцентрика относительно стержневой части (142) при выходе за пределы диапазона вращения.

10. Способ фиксации изнашиваемого элемента к козырьку, расположенному на оборудовании для взаимодействия с землей, или вывода из фиксации изнашиваемого элемента из этого козырька с использованием узла фиксирующего штифта, который предотвращает извлечение изнашиваемого элемента из козырька, включающий:

расположение по меньшей мере части корпусной части (140) узла фиксирующего штифта, имеющей некруглый профиль в изнашиваемом элементе и козырьке и

вращение вала (152) эксцентрика относительно стержневой части (142), имеющей отверстие, образованное в направлении ее продольной оси, причем вал (152) эксцентрика расположен внутри отверстия стержневой части (142), а стержневая часть (142) расположена внутри отверстия корпусной части (140), в первом направлении в пределах первого диапазона движения, меньшего чем полный поворот, до введения вала (152) эксцентрика во взаимодействие с ограничителем на стержневой части (142), таким образом, что дальнейшее вращение вала (152) эксцентрика в первом направлении приводит к вращению стержневой части (142) в первом направлении в пределах первого диапазона движения, и

вращение стержневой части (142) узла фиксирующего штифта относительно корпусной части (140) в первом направлении в пределах второго диапазона движения, меньшего, чем полный поворот, до радиального смещения и выступания отходящего в радиальном направлении фиксирующего элемента (146), расположенного на стержневой части (142) и выполненного с возможностью взаимодействия с валом (152) эксцентрика для выступания в корпусную часть (140) и отвода от нее, в фиксирующее отверстие в корпусной части (140) и предотвращения фиксирующим элементом (146) дальнейшего вращения стержневой части (142) относительно корпусной части (140) в первом направлении и в противоположном втором направлении, за счет того, что отходящий в радиальном направлении фиксирующий элемент (146) взаимодействует с корпусной частью (140).

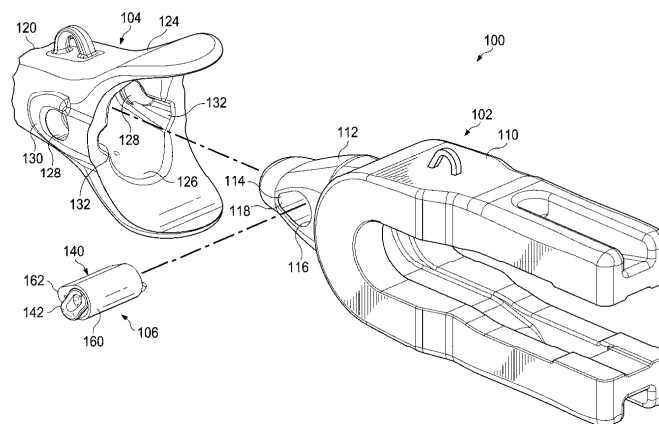
11. Способ по п.10, включающий:

вращение вала (152) эксцентрика относительно стержневой части (142) во втором направлении до смещения валом (152) эксцентрика фиксирующего элемента (146) таким образом, что фиксирующий элемент (146) больше не предотвращает вращение стержневой части (142) относительно корпусной части (140) во втором направлении; и

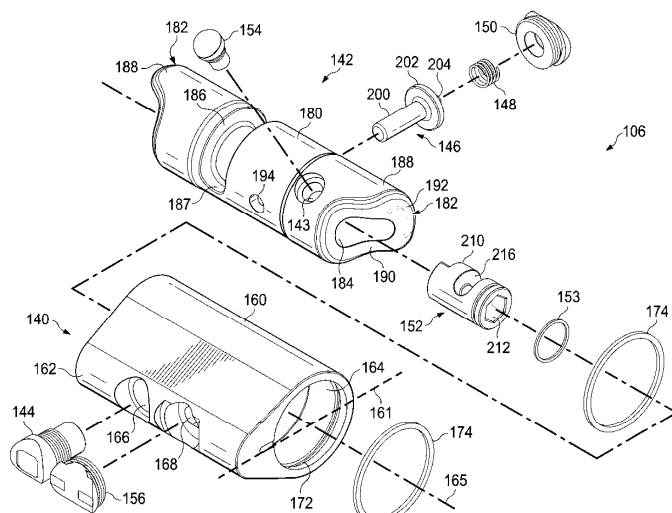
вращение стержневой части (142) относительно корпусной части (140) во втором направлении путем продолжения вращения вала (152) эксцентрика до расположения стержневой части (142) таким образом, чтобы обеспечивать возможность извлечения узла фиксирующего штифта из козырька.

12. Способ по п.11, в котором вращение вала (152) эксцентрика относительно стержневой части (142) во втором направлении до смещения валом (152) эксцентрика фиксирующего элемента (146) включает: сжатие поджимающего элемента, толкающего фиксирующий элемент (146) по направлению к фиксированному положению.

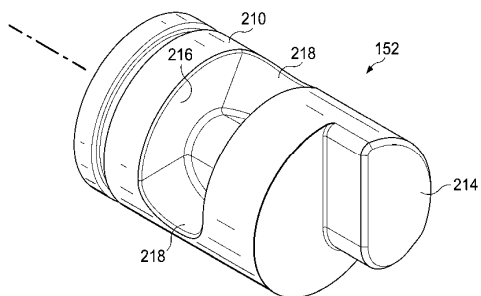
13. Способ по п.10, в котором расположение по меньшей мере части корпусной части (140) включает размещение по меньшей мере части корпусной части (140) в гнезде (126) для приема козырька изнашиваемого элемента.



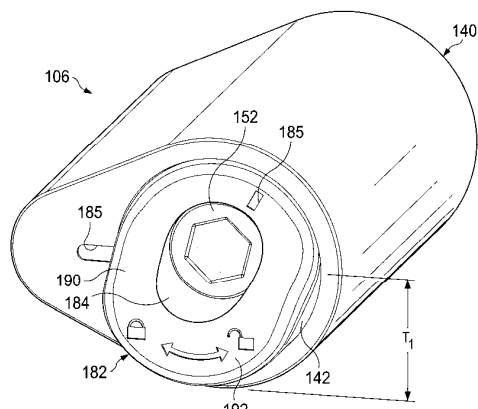
Фиг. 1



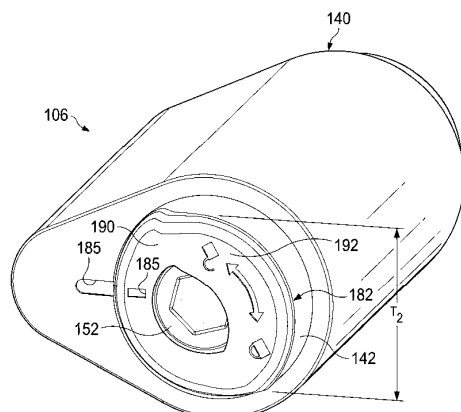
ФИГ. 2



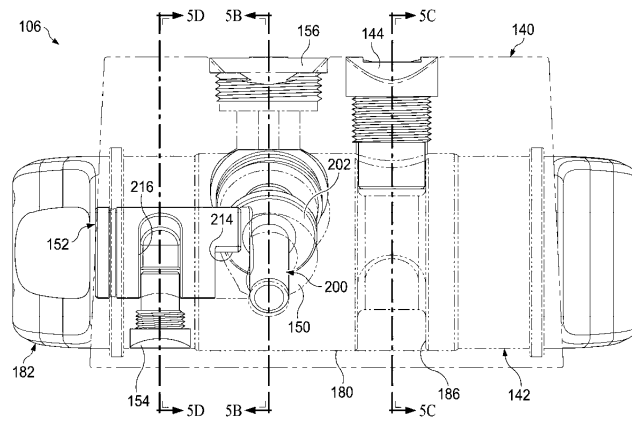
ФИГ. 3



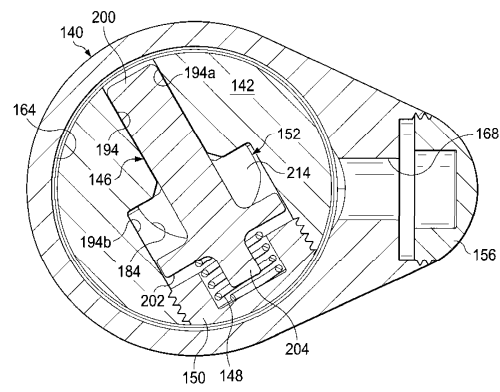
ФИГ. 4А



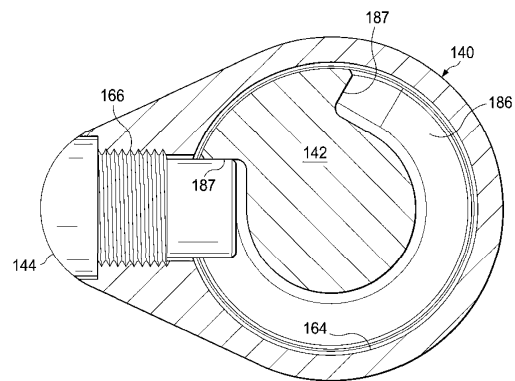
ФИГ. 4В



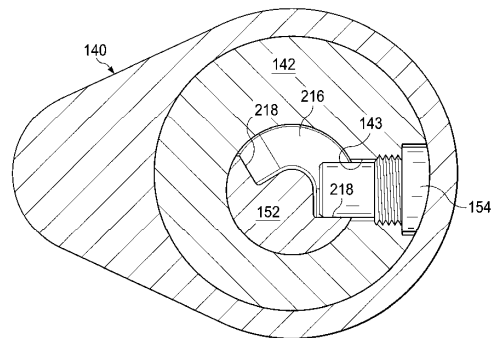
Фиг. 5А



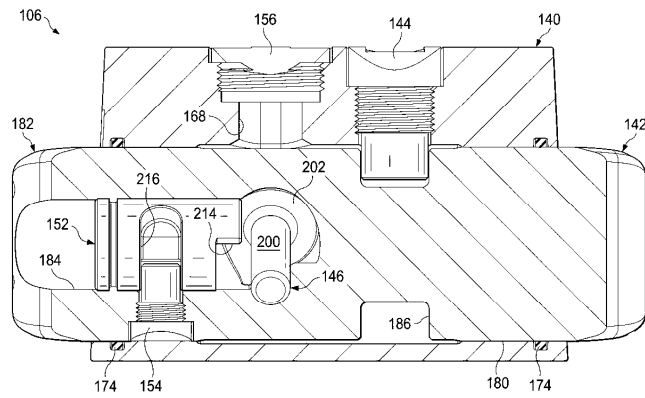
Фиг. 5В



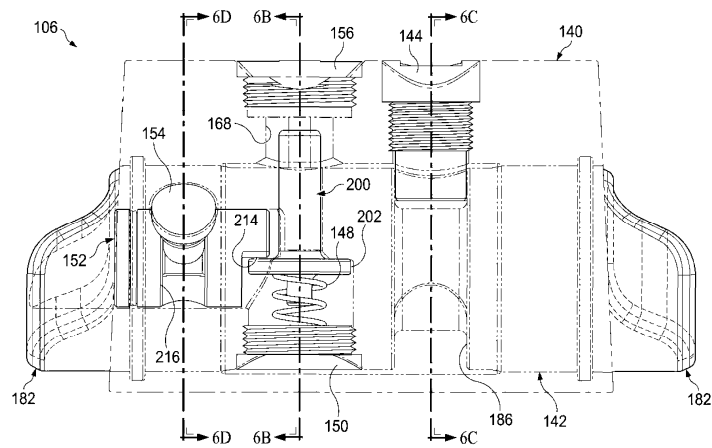
Фиг. 5С



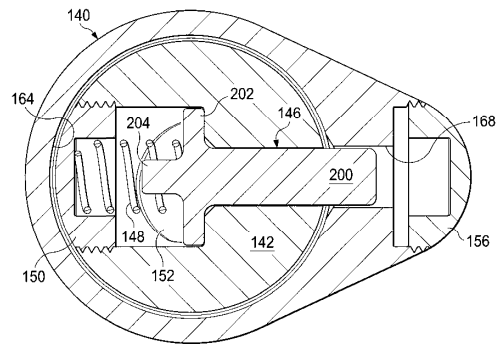
Фиг. 5D



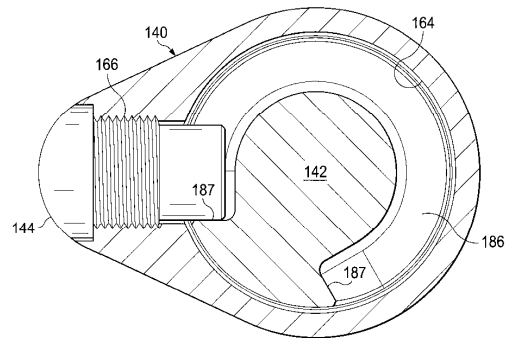
Фиг. 5Е



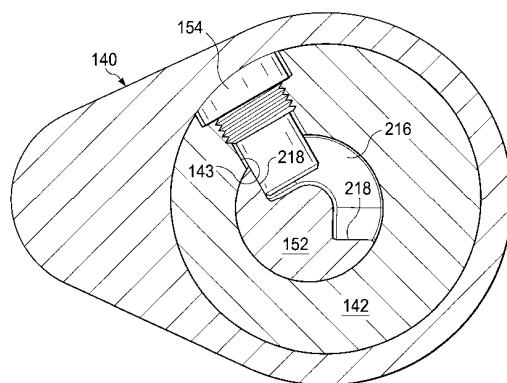
Фиг. 6А



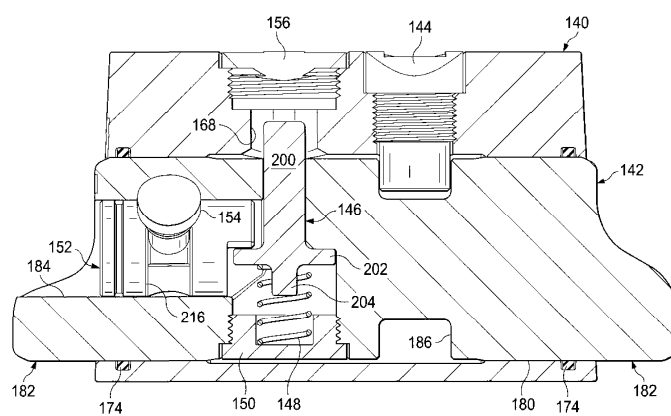
Фиг. 6В



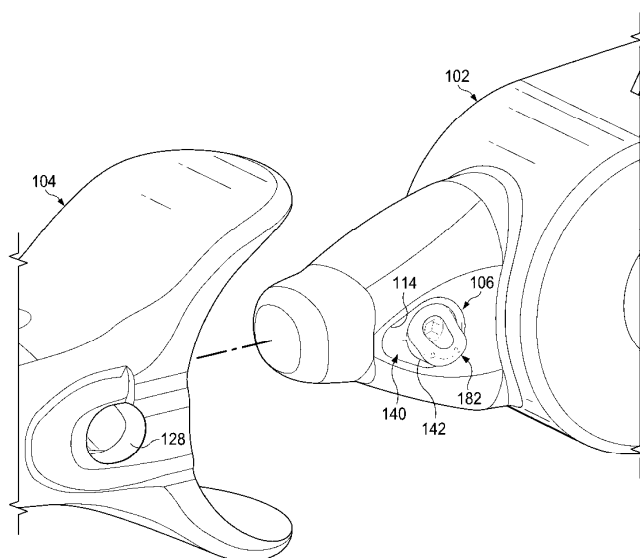
Фиг. 6С



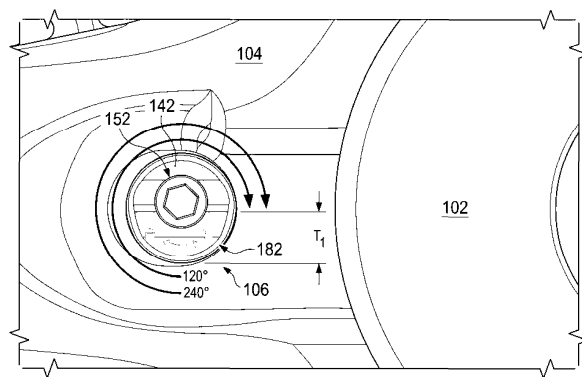
Фиг. 6D



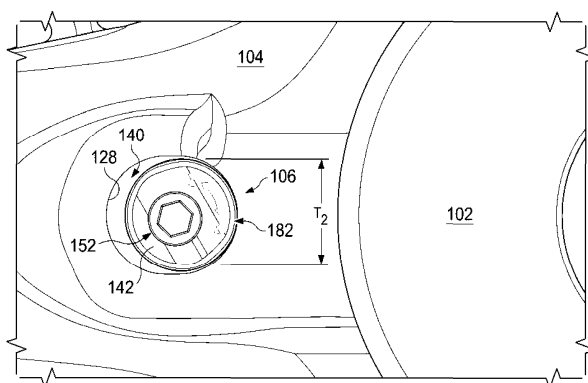
Фиг. 6E



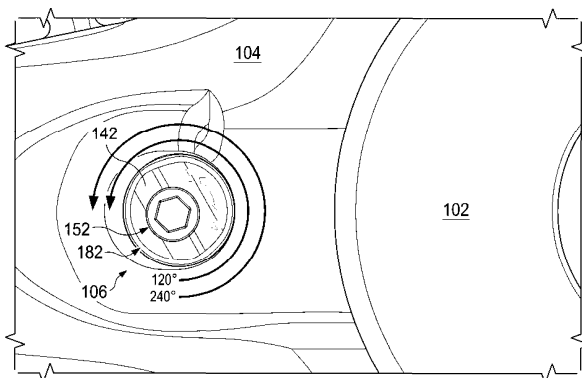
Фиг. 7A



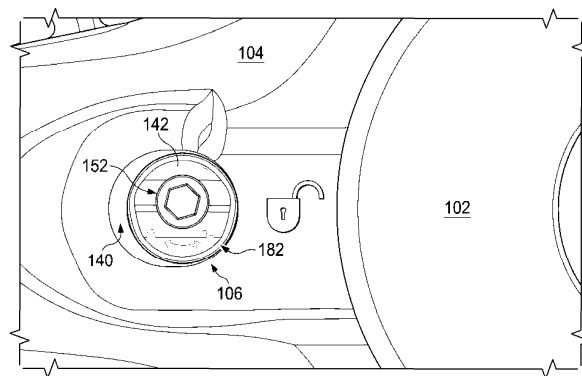
Фиг. 7В



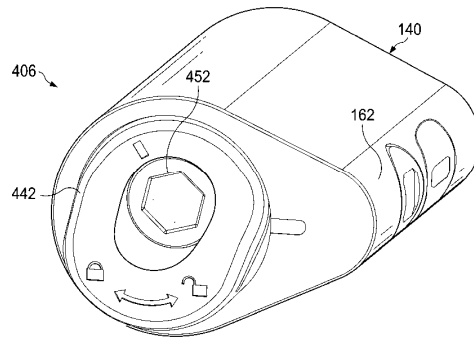
Фиг. 7С



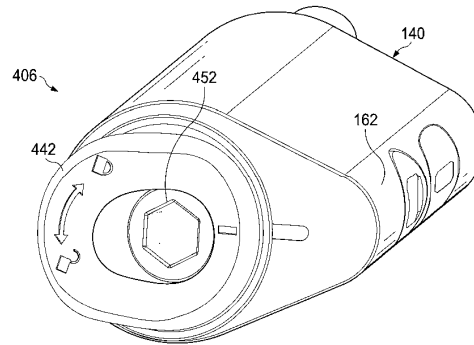
Фиг. 7D



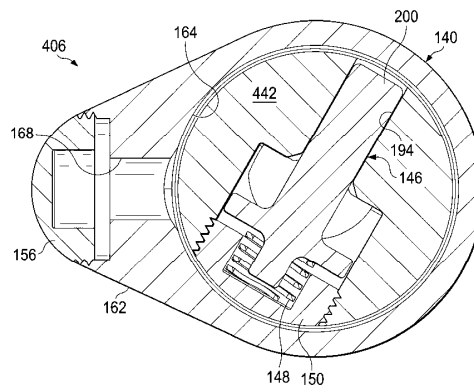
Фиг. 7Е



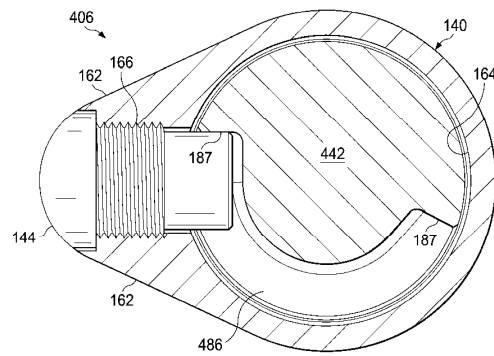
Фиг. 8А



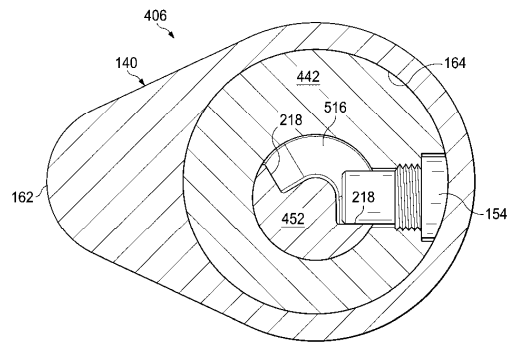
Фиг. 8В



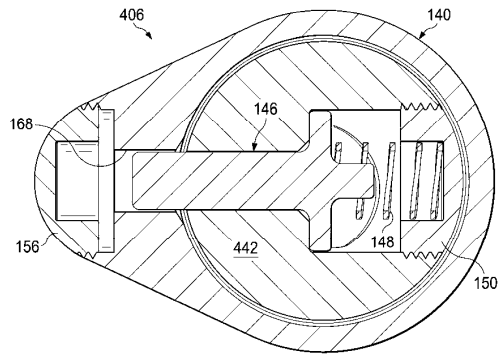
Фиг. 9А



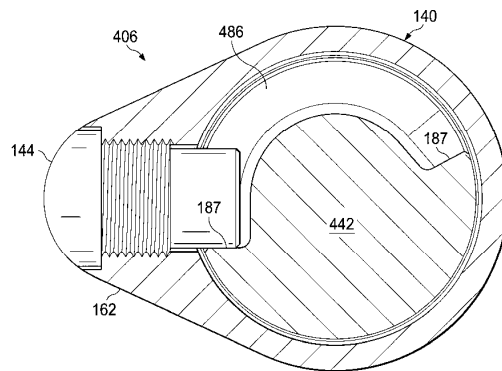
Фиг. 9В



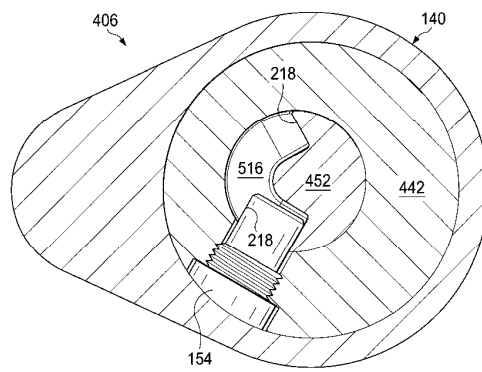
Фиг. 9С



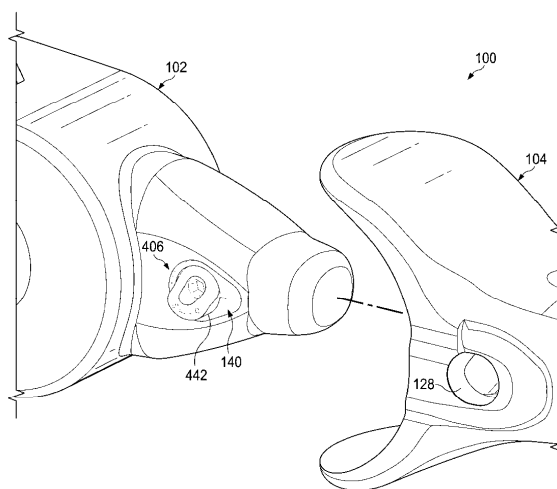
Фиг. 10А



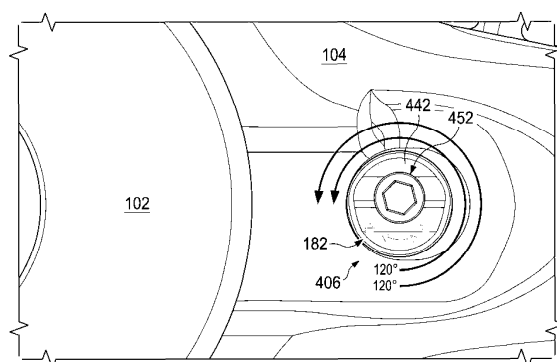
Фиг. 10В



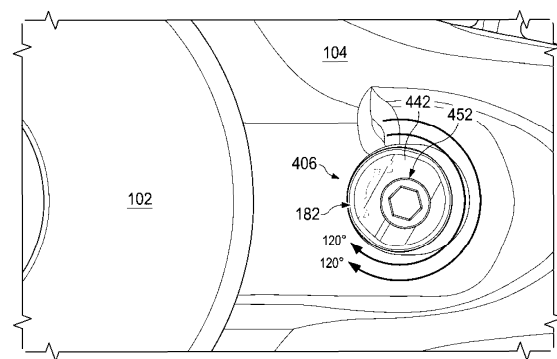
Фиг. 10С



Фиг. 11А



Фиг. 11В



Фиг. 11С



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2