

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039451**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.01.28

(21) Номер заявки
201791699

(22) Дата подачи заявки
2016.01.28

(51) Int. Cl. *E21C 35/18* (2006.01)
E21C 35/19 (2006.01)
E02F 9/28 (2006.01)

(54) **ЗУБОК И ДЕРЖАТЕЛЬ РЕЗЦА ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ИХ КОМБИНАЦИЯ**

(31) **62/108,675**

(32) **2015.01.28**

(33) **US**

(43) **2017.11.30**

(86) **PCT/US2016/015408**

(87) **WO 2016/123367 2016.08.04**

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

(72) Изобретатель:
Чейн Марк А., Рики Джек К. (US)

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

(56) GB-A-2182373
US-A-4154483
GB-A-2249116
EP-A1-0687803

(57) Зубок для добычи полезных ископаемых включает в себя удлиненный хвостовик, выполненный с возможностью размещения в полости держателя. Профиль определен на внешней поверхности основной части, которая имеет первую поверхность, сформированную в профиле и предназначенную для приема рычажного устройства для обеспечения первого принудительного поступательного перемещения основной части относительно держателя, и вторую поверхность, сформированную в профиле и предназначенную для приема рычажного устройства для обеспечения второго принудительного поступательного перемещения основной части относительно держателя.

B1

039451

039451
B1

Область техники

Изобретение относится к зубку и держателю, предназначенным в основном для использования в добыче полезных ископаемых, такой как добыча угля, но применимо и для других подземных работ, таких как проходка туннеля или штрека, а также для наземных строительных работ, таких как планирование дорог и прокладка траншей, как на суше, так и под водой.

Уровень техники

При добыче угля и других видах добычи по технологии сплошного забоя обычно используется добыча полезных ископаемых с помощью барабана выемочного комбайна с одним или двумя поворотными редукторами (барабанами), которые врезаются в забой, содержащий полезные ископаемые, вращающейся бурильной головкой на поворотном редукторе или на каждом из поворотных редукторов для прохождения пласта. Каждый барабан, как правило, снабжен 50 или более резцов, однако возможно и использование менее 50 резцов. Держатели приваривают к барабану для поддержки сменных зубков, предназначенных для захвата породы. В некоторых конструкциях каждый держатель может содержать распылитель воды для опрыскивания водой рабочего торца (т.е. головки) зубка и угля. В общем, каждый зубок содержит хвостовик зубка, крепежный механизм для фиксации зубка в держателе, головку и переходную область между головкой и хвостовиком.

Во время использования барабан выемочного комбайна вращается вокруг своей центральной оси. При вращении барабана держатели движутся вокруг оси вместе с барабаном таким образом, что зубки захватывают породу. Распылитель воды, если предусмотрен, опрыскивает водой зубок и уголь, чтобы свести к минимуму пыль, а также риск воспламенения из-за трения.

Когда зубки контактируют со стеной выработки, в то время как вращается барабан комбайна, на зубки воздействуют усилия, поскольку зубок дробит породу, которую нужно добыть. В конце концов воздействие усилий приводит к износу или поломке зубка. Когда зубки изнашиваются или ломаются, их необходимо заменять. Зубок нередко заменяют несколько раз перед тем, как держатель износится настолько, что его тоже необходимо заменить.

Когда следует заменить зубок, его обычно извлекают с помощью рычага или иным образом вытаскивают силой из держателя. Зубки обычно снабжены пальцеобразным выступом для рычага или иной выемкой либо углублением, которые могут быть зацеплены инструментом, чтобы извлечь зубок из держателя с помощью рычага. Рычаг обычно упирается в держатель в то время, как инструмент вытаскивает зубок из держателя. Однако в некоторых случаях зубок, выемка или углубление не обеспечивают достаточного усилия рычага для удаления зубка из держателя с применением относительно небольшой силы. В таком случае оператор должен определить, как лучше всего удалить зубок из держателя.

Отклонение от стандартного процесса удаления зубка из держателя может увеличивать количество времени простоя, необходимого для замены зубков, что, в свою очередь, ведет к снижению производительности. Оператор может приложить очень много усилий для удаления зубка из держателя, но такое действие может привести к травме оператора в процессе удаления. Чтобы удалить зубок из держателя, оператор может воспользоваться инструментом для зацепления других поверхностей зубка или держателя, которые не предназначены для зацепления инструментом для удаления. Зацепление зубка или держателя в областях, которые не предназначены для зацепления инструментом для удаления, также увеличивает вероятность того, что оператор может получить травму (например, соскальзывание инструмента для удаления) и/или что держатель может быть поврежден и потребуются его преждевременная замена. Поврежденные держатели необходимо вырезать из барабана, а новые держатели приваривать вместо них. Ввиду риска воспламенения из-за трения и плотных темных рабочих зон барабаны комбайна, как правило, убирают с рабочего участка и для восстановительного ремонта перемещают в безопасное место, например на поверхность. Перемещение барабана комбайна, обрезка сварных швов между барабанами комбайна и держателем, а также приварки на требуемом месте новых держателей отнимают много времени. Такой восстановительный ремонт может быть длительным и дорогостоящим. Имеется потребность в узле зубка и держателя, которые можно легко и быстро отделить друг от друга, когда требуется замена зубка.

Сущность изобретения

Изобретение относится к усовершенствованному узлу зубка и держателя для использования в добыче полезных ископаемых и тому подобном. При использовании настоящей конструкции зубок можно быстро и безопасно удалить из держателя. Возможность быстро удалить зубок из держателя сокращает время простоя и увеличивает производительность. В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения зубок снабжен несколькими элементами удаления, которые может зацеплять инструмент для удаления зубка из держателя. Наличие на зубке нескольких элементов удаления позволяет оператору зацеплять инструментом для удаления несколько поверхностей, которые предназначены для надлежащей поддержки инструмента для удаления и для того, чтобы выдерживать приложение ожидаемых сил, которые могут возникать в ходе удаления.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения зубок, содержащий хвостовик и головку, имеет несколько поверхностей для рычага, каждая из которых находится в продольном продолжении хвостовика.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения зубок, содержащий сам зубок и голов-

ку, имеет несколько поверхностей для рычага, которые располагаются последовательно в направлении, в общем параллельном продольной оси хвостовика.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения зубок снабжен несколькими элементами удаления, линейно смещенными в плоскостях, в общем перпендикулярных продольной оси хвостовика. В одной предпочтительной конструкции несколько элементов удаления выровнены в направлении, совпадающем с продольной осью хвостовика зубка. Наличие нескольких элементов удаления, которые совпадают с осью хвостовика, сводит к минимуму тенденцию качания хвостовика внутри держателя в ходе удаления для уменьшения заклинивания или перекоса.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения зубок снабжен несколькими элементами удаления, которые расположены в ряд. Наличие элементов удаления, расположенных в ряд, позволяет предусмотреть на держателе поверхность в качестве опорной поверхности для зацепления инструмента для удаления в процессе удаления. В соответствии с одной предпочтительной конструкцией несколько элементов удаления расположены последовательно. Наличие расположенных в ряд элементов удаления позволяет инструменту для удаления входить в зацепление с каждым элементом удаления поочередно.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения узел зубка содержит зубок и держатель, имеющий отверстие для приема зубка, причем зубок снабжен по меньшей мере одним элементом удаления, который находится в отверстии держателя, когда зубок полностью сидит в держателе и к нему есть доступ снаружи держателя для инструмента для удаления после того, как зубок был частично извлечен из держателя. В одной предпочтительной конструкции элемент удаления находится в выемке зубка. Расположение элемента удаления в выемке зубка позволяет исключить возможность пересечения элемента удаления с отверстием и лучше защищает элементы удаления от износа. В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения узел зубка снабжен держателем, имеющим отверстие для приема зубка, и зубок снабжен элементом удаления, который предназначен для зацепления инструментом для удаления после того, как держатель износился настолько, что зубок сидит глубже в держателе.

Описанные выше аспекты и варианты реализации изобретения можно применять совместно или по отдельности. Чтобы получить более полное представление о преимуществах и отличительных признаках настоящего изобретения, можно обратиться к следующему описательному материалу и сопровождающим фигурам, которые описывают и иллюстрируют различные конфигурации и концепции, относящиеся к изобретению.

Краткое описание графических материалов

Фиг. 1 представляет собой изображение земляных работ согласно известному уровню техники с задействованием барабана с узлами зубка;

фиг. 2 - перспективный вид узла зубка согласно известному уровню техники, содержащего зубок и держатель;

фиг. 3 - вид сбоку зубка согласно известному уровню техники, проиллюстрированного на фиг. 2;

фиг. 4 - вид сбоку узла зубка согласно известному уровню техники, проиллюстрированного на фиг. 2;

фиг. 5 - вид в поперечном сечении узла зубка, проиллюстрированного на фиг. 2, по линии 5-5 на фиг. 4;

фиг. 6 - перспективный вид спереди узла зубка согласно настоящему изобретению;

фиг. 7 - перспективный вид сзади узла зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 8 - вид сверху узла зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 9 - вид спереди узла зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 10 - вид сбоку узла зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 11 - вид в поперечном сечении узла зубка, проиллюстрированного на фиг. 6, по линии 11-11 на фиг. 10;

фиг. 12 - перспективный вид спереди зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 13 - перспективный вид сзади зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 14 - вид сверху зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 15 - вид сбоку зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 16 - вид в поперечном сечении зубка, проиллюстрированного на фиг. 6, по линии 16-16 на фиг. 15;

фиг. 17 - вид спереди зубка, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 18 - вид сбоку инструмента для удаления, первоначально зацепляющего первый элемент удаления на узле зубка, проиллюстрированном на фиг. 6;

фиг. 19 - вид в поперечном сечении инструмента для удаления, первоначально зацепляющего первый элемент удаления на узле зубка, проиллюстрированном на фиг. 6, по линии 19-19 на фиг. 18;

фиг. 20 - вид сбоку инструмента для удаления, зацепляющего первый элемент удаления для частичного отсоединения зубка от держателя, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 21 - вид в поперечном сечении инструмента для удаления, зацепляющего первый элемент удаления для частичного отсоединения зубка от держателя, проиллюстрированного на фиг. 6, по линии 21-21 на фиг. 20;

фиг. 22 - вид сбоку инструмента для удаления, первоначально зацепляющего второй элемент удаления на узле зубка, проиллюстрированном на фиг. 6;

фиг. 23 - вид в поперечном сечении инструмента для удаления, первоначально зацепляющего второй элемент удаления на узле зубка, проиллюстрированном на фиг. 6, по линии 23-23 на фиг. 22;

фиг. 24 - вид сбоку инструмента для удаления, зацепляющего второй элемент удаления для полного отсоединения зубка от держателя, проиллюстрированного на фиг. 6;

фиг. 25 - вид в поперечном сечении инструмента для удаления, зацепляющего второй элемент удаления для полного отсоединения зубка от держателя, проиллюстрированного на фиг. 6, по линии 25-25 на фиг. 24;

фиг. 26 - вид сбоку, иллюстрирующий другую типовую комбинацию зубка и держателя в соответствии с раскрытием изобретения.

Подробное описание предпочтительных вариантов реализации изобретения

Изобретение относится к усовершенствованному зубку и держателю для применения, например, в добыче полезных ископаемых в подземной разработке месторождений. Зубки и держатели можно использовать в различных вариантах применения, включая барабаны выемочного комбайна для сплошного забоя, головки комбайна непрерывного действия и режущие цепи. Это изобретение описано применительно к узлу зубка для прикрепления к барабану комбайна, если не указано иное; тем не менее, различные аспекты изобретения могут использоваться в сочетании с другими типами выемки породы. В изобретении для удобства описания иногда используются относительные термины, такие как "передний", "задний", "вверх", "вниз", "горизонтальный", "вертикальный" и т.д. Тем не менее, эти термины не считаются абсолютными; ориентация зубка и держателя во время работы будет изменяться. Эти относительные термины следует понимать со ссылкой на ориентацию узла зубка, как проиллюстрировано на фиг. 4, 10 и 15, если не указано иное, т.е., когда зубок и держатель находятся в самом верхнем положении на барабане. На фиг. 1 проиллюстрированы земляные работы, в которых используют типовой забойный горный комбайн с узлами зубка 8а для извлечения грунтового материала, такого как уголь, при добыче полезных ископаемых. Проиллюстрированы работы, в которых используют проходческий комбайн 4 с приводным валом или барабаном 6, смонтированным с узлами зубка 8а. Узлы зубков 8а содержат зубок 10а для воздействия на рудный пласт или грунтовой материал 9, в то время как вращается барабан 6 и держатель 12а для поддержки зубков 10а. Зубки 10а механически закреплены в держателях 12а, а держатели 12а приварены в выемки в барабане 6.

Грунтовой материал, подлежащий извлечению, обычно находится в уплотненном пласте. Вращающийся барабан 6 проходит сквозь забой подземной выработки, так что зубки воздействуют на забой и отделяют материал от пласта, превращая его в транспортируемые куски.

Зубки 10а ударяются об материал со скоростью и силой, чтобы раздробить и отделить уплотненный материал. Интервал между зубками определяет размер отделенного материала, но является и фактором, оказывающим давление на отдельные зубки и содействующим нагреву компонентов. Добытый материал обычно сбрасывается на конвейер и удаляется для дальнейшей обработки. Узлы зубков 8а часто прикрепляют к барабану 6 в шахматном порядке. Обычно для каждого барабана предусмотрено 50 или более узлов зубков, но возможно, что в узле будет менее 50 зубков.

На фиг. 2-5 проиллюстрированы типовой зубок 10а и узел зубка 8а для общего применения. Зубок 10а имеет некруглый хвостовик 22а, имеющий линейное прямоугольное поперечное сечение, приспособленное для разъемного размещения в соответствующем отверстии 14а держателя 12а. Передняя или ведущая грань 31а хвостовика 22а необязательно снабжена глухим отверстием 27а для приема упругой кнопки для удерживания хвостовика (не показана). От верхнего конца ведущей грани 31а хвостовика 22а проходит направленный вперед заплечник 30а, имеющий нижнюю поверхность 41а для посадки известным образом на верхнюю опорную поверхность 51а соответствующего держателя 12а. Немного дальше заплечник 30а снабжен местом для рычага 16а для зацепления инструмента для удаления. На задней грани 32а хвостовика 22а предусмотрена пятка 25а, также имеющая опорную поверхность 42а, и дополнительно канал 18а для размещения части распылителя воды (не показан). За заплечником 30а и пяткой 25а проходит несъемная лопатка 23а, снабженная твердосплавным наконечником 24а. Заплечник 30а, пятка 25а и лопатка 23а содержат головку 20а зубка 10а.

Хвостовик 22а удерживается с возможностью отсоединения в держателе 12а для предотвращения случайной потери с помощью крепежного механизма 19а, такого как многореберная синтетическая пластиковая вставка. Широко известны многие другие типы защелкивающих устройств зубка, такие как устройства, раскрытые в патенте GB 1579105, патенте США 4261619, патенте США 4154483 и публикации патента США 20140175853. Крепежный механизм 19а вставляют в отверстие 26а зубка 10а. Затем зубок 10а с крепежным механизмом 19а вставляют в отверстие 14а внутри держателя 12а и толкают вниз, пока ребра 71а на крепежном механизме не войдут в зацепление с соответствующими ребрами 81а на держателе.

В конце концов, когда зубок 10а контактирует с грунтовым материалом 9, подлежащим извлечению, зубок 10а изнашивается или ломается и нуждается в замене. Когда зубок 10а необходимо заменить, следует использовать инструмент для удаления, такой как рычаг для съема или шлямбур, для зацепления места для рычага 16а на зубке 10а и соответствующей поверхности 90а на держателе 12а ниже места для рычага 16а. Когда инструмент для удаления упирается в место для рычага 16а и соответствующую по-

верхность 90а на держателе 12а инструмента, зубок 10а извлекают из отверстия 14а в держателе 12а (т.е. зубок 10а извлекают по направлению вверх, пока ребра 71а на крепежном механизме 19а не будут отсоединены от ребер 81а на держателе). Поскольку место для рычага 16а расположено спереди по оси А1 хвостовика 22а, хвостовик 22а имеет тенденцию упираться в отверстие 14а, когда зубок 10а вынимают из держателя 12а (т.е. задняя грань 32а хвостовика 22а имеет тенденцию упираться в заднюю стенку 21а отверстия 14а в держателе 12а). Это увеличивает усилие, требуемое для удаления зубка 10а из держателя 12а.

В соответствии с настоящим изобретением, проиллюстрированным на фиг. 6-26, узел зубка 8 содержит держатель 12, зубок 10 и по меньшей мере один крепежный механизм 19 для закрепления зубка 10 в держателе 12. Зубок 10 содержит несколько элементов удаления 60, которые могут входить в зацепление с инструментом для удаления Т с целью удаления зубка 10 из держателя 12. Зубок 10 и держатель 12 могут иметь различные формы и могут, например, быть аналогичными стандартному зубку, проиллюстрированному на фиг. 1-5, или могут быть аналогичными зубкам, раскрытым в публикации патента США № 20140368022, которая включена в данный документ в качестве ссылки в полном объеме. Для удобства обсуждения изобретения зубок 10 и держатель 12 проиллюстрированы как имеющие такую же форму, как зубок и держатель, раскрытые в публикации патента США № 20140368022, но следует понимать, что элементы удаления 60 согласно изобретению могут быть использованы на зубке и держателе, имеющих иную форму, чем зубок и держатель, проиллюстрированные в публикации патента США № 20140368022. Средства удаления 60 могут использоваться на различных зубках, имеющих различные формы и размеры, а также различные крепежные механизмы. В проиллюстрированном варианте реализации изобретения зубок 10 содержит некруглый хвостовик 22, имеющий в основном ромбовидное поперечное сечение с размещением с возможностью последующего снятия в соответствующем отверстии 14 в держателе 12. Хотя хвостовик предпочтительно является ромбовидным, возможны другие формы, например хвостовик, который обычно является прямоугольным или цилиндрическим. От верхнего конца передней грани 31 хвостовика 22 проходит направленный вперед заплечник 30, имеющий V-образные нижние опорные поверхности 41 для посадки на верхние опорные поверхности 51 соответствующего держателя 12. Хотя нижние опорные поверхности 41 являются предпочтительно V-образными, они могут иметь форму, отличную от V-образной, и могут быть, например, плоскими. Дальше за заплечником 30 проходит несъемная лопатка 23, снабженная твердосплавным наконечником 24. Заплечник 30 и лопатка 23 содержат головку 20 зубка 10. Зубок 10 проиллюстрирован без задней пятки, но в некоторых вариантах реализации изобретения может иметь заднюю пятку.

Хвостовик 22 проиллюстрирован в общем прямым и имеющим наклон назад, как раскрыто в публикации патента США № 20140368022. Хотя предпочтительно, чтобы хвостовик имел наклон назад, хвостовик может не иметь наклона назад и может вообще не иметь наклона или может иметь наклон вперед. Кроме того, хвостовик может не быть в общем прямым и может иметь, например, S-образный изгиб.

Хвостовик 22 с возможностью последующего съема удерживается в держателе 12 во избежание случайной потери по меньшей мере одним крепежным механизмом 19, таким как многореберная синтетическая пластиковая вставка. Крепежные механизмы могут быть, например, такими, как раскрытые в патенте GB 1579105, патенте США 4261619, патенте США 4154483, публикации патента США № 20140175853 и публикации патента США № 20140368022, каждый(ая) из которых включен(а) в данный документ посредством ссылки в полном объеме. Хотя крепежный механизм 19 проиллюстрирован в виде многореберной синтетической пластиковой вставки, крепежный механизм 19 может быть кулачком или альтернативным стопорным зажимом, который, как известно, фиксирует зубки в держателях.

Крепежный механизм 19 проиллюстрирован как удерживаемый в отверстии 26 со стороны хвостовика 22. Отверстие 26 в общем концентрично центру вращения С зубка 10 внутри держателя 12. Хотя крепежные механизмы предпочтительно расположены в отверстиях, как описано выше, возможны их альтернативные расположения; например, отверстие может быть расположено над центром вращения С или может быть расположено на нагруженной или передней поверхности хвостовика и/или ненагруженной или задней поверхности хвостовика. Кроме того, хвостовик может не иметь отверстия, и крепежный механизм может зацеплять зубок иным способом. Отверстие 26 проиллюстрировано в общем как круглое, но форма отверстия может отличной от круглой, и может быть, например, двойной O-образной, которая хорошо известна в данной области техники, или может быть квадратной, овальной или другой формой, которая хорошо известна в данной области техники. Отверстие 26 проиллюстрировано в общем как совпадающее с формой крепежного механизма 19, но это не является обязательным требованием, и отверстие может иметь форму, которая в общем не совпадает с формой крепежного механизма. Предложенные в изобретении элементы удаления не зависят от использования какого-либо определенного крепежного механизма или наличия крепежного механизма в каком-либо конкретном месте; настоящее изобретение можно использовать с крепежными механизмами в широком диапазоне. На каждой стороне зубка 10 проиллюстрировано несколько элементов удаления 60. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения только одна сторона зубка будет иметь элементы удаления 60. В другом альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения один элемент удаления будет предусмотрен на одной из сторон зубка, и будет предусмотрен второй элемент удаления, который линейно смещен по оси хвостовика и расположен на противоположной стороне зубка. В другом

альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения элементы удаления могут быть предусмотрены на передней стороне 31 зубка или задней стороне 32 зубка 10.

В проиллюстрированном варианте реализации изобретения каждый элемент удаления 60 имеет поверхность для рычага и выемку 64, расположенную непосредственно под поверхностью для рычага. Каждая выемка 64 обеспечивает достаточный зазор для инструмента Т при зацеплении поверхности для рычага и использовании каждого элемента удаления 60 для извлечения зубка из держателя. Поверхности для рычага расположены предпочтительно на головке (и/или в верхней части хвостовика) для легкого доступа к ним инструмента для удаления, а верхние стенки держателя служат в качестве опорной поверхности с точкой опоры для рычага. Поверхности для рычага предпочтительно расположены в пределах или вдоль продольного удлинения хвостовика, даже если они расположены на головке для уменьшения перегиба зубка во время его удаления. Типовая поверхность для рычага 16а (фиг. 3) расположена впереди и снаружи продольного удлинения хвостовика, что может привести к большему перегибу зубка во время его удаления и более трудоемкому извлечению зубка из отверстия. Наличие последовательных поверхностей для рычага в пределах удлинения хвостовика и то, что они в общем параллельны продольной оси хвостовика и проходят вдоль его продольной оси, увеличивает эффективность операции удаления.

Проиллюстрированные на фиг. 6 элементы удаления 60 предпочтительно размещены в углублении боковой стороны зубка таким образом, что элементы удаления не пересекаются со вставкой и не мешают удалению зубка 10 из держателя 12. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения элементы удаления могут выступать из зубка, не пересекаясь со вставкой зубка внутри держателя, и может быть не обязательно, чтобы углубление располагалось непосредственно под каждым элементом удаления. Каждый элемент удаления 60 расположен предпочтительно в общем перпендикулярно оси А хвостовика 22 зубка 10 (фиг. 16), чтобы обеспечить стабильные поверхности для рычага, но возможны и другие ориентации. Средства удаления предпочтительно совмещены в общем параллельно с осью хвостовика 22 зубка 10 (фиг. 15). Возможны и другие варианты расположения. Средства удаления 60 проиллюстрированы так, что все они имеют в общем одну и ту же форму, и все они в общем представляют собой плоскую опорную поверхность 62. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения возможны другие формы, а элементы удаления не обязательно должны представлять собой плоскую опорную поверхность и каждый элемент не обязательно должен иметь одинаковую форму. На каждой стороне зубка 10 проиллюстрированы три элемента удаления 60. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения зубок может содержать более трех элементов удаления или менее трех элементов удаления на каждой из сторон. В проиллюстрированном варианте реализации изобретения каждый элемент удаления 60 расположен последовательно. Средства удаления 60 расположены в ряд и последовательно таким образом, что оператор может зацеплять элементы удаления один за другим. Инструмент Т может зацеплять одну опорную поверхность 90 на держателе для удаления зубка из держателя. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения элементы удаления могут не располагаться последовательно или может потребоваться, чтобы оператор перемещал инструмент удаления с первой опорной поверхности на держателе ко второй опорной поверхности на держателе для удаления зубка из держателя.

Зубок 10 проиллюстрирован как содержащий на каждой своей стороне один элемент удаления 60, который углублен в отверстие 14 держателя 12, когда зубок 10 полностью находится внутри держателя 12 (фиг. 11 и 19). В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения зубок может содержать более одного или может не иметь ни одного элемента удаления, углубленного в отверстие 14 держателя 12.

На фиг. 10 проиллюстрировано, что на каждой стороне зубка 10 имеется по два элемента удаления 60, которые находятся снаружи отверстия 14 держателя 12, когда зубок 10 полностью находится внутри держателя 12 (фиг. 11 и 19). В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения зубок может иметь более двух или менее двух элементов удаления снаружи отверстия 14 держателя 12, когда зубок 10 полностью находится внутри держателя 12. В проиллюстрированном варианте реализации изобретения самые верхние элементы удаления 60 предназначены только для зацепления с инструментом для удаления Т после того, как держатель 12 износился настолько, что зубок 10 опускается ниже внутрь держателя 12. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения зубок может не иметь элемента удаления, предусмотренного именно для изношенных держателей, или зубок может иметь более чем один элемент удаления, который входит в зацепление с инструментом для удаления только после того, как держатель износился.

Держатель 12 имеет установочную поверхность 15 для установки держателя на барабан 6 и отверстие 14 для приема зубка 10. Верхний конец передней грани держателя 12 имеет верхние опорные поверхности 51 для поддержки и упора в нижние поверхности 41 запячника 30 на зубке 10. В некоторых вариантах реализации изобретения держатель 12 будет иметь заднее отверстие (не показано) для приема распылителя воды (не показан).

Отверстие 14 является некруглым, имеет в общем ромбовидное поперечное сечение, приспособленное для приема хвостовика 22, который в общем совпадает по форме с отверстием 14. Хотя отверстие 14 предпочтительно имеет ромбовидную форму, возможны и другие формы, например хвостовик, являю-

щийся в общем квадратным или цилиндрическим. Противолежщие боковые поверхности 46 и 45 отверстия 14 снабжены удерживающим элементом 81 для зацепления с крепежным механизмом 19. Хотя обе боковые поверхности 46 и 45 проиллюстрированы как содержащие удерживающий элемент 81, другие варианты реализации изобретения включают только одну из боковых поверхностей 46 или 45, снабженную удерживающим элементом 81 и/или удерживающим элементом на передней либо задней стенке отверстия 14.

Удерживающий элемент 81 проиллюстрирован в виде ребер, хотя возможны и другие удерживающие элементы, как известно в данной области техники. Кроме того, удерживающий элемент может быть поперечным каналом внутри держателя, как раскрыто в патенте GB 2420360 или в патенте GB 1539347, таким образом, что крепежный механизм входит в зацепление с внутренней поверхностью отверстия для удержания зубка внутри держателя. Удерживающий элемент 81 предпочтительно проходит вдоль значительной части длины отверстия 14, хотя удерживающие элементы могут проходить только вдоль небольшой части отверстия.

Держатель 12 имеет опорные поверхности 90 для зацепления с инструментом для удаления с целью удаления зубка 10 из держателя 12. Опорные поверхности 90 проиллюстрированы как плоские поверхности, имеющие наклон вперед. Однако опорные поверхности 90 могут иметь другие конфигурации, так что они могут не быть плоскими и/или не иметь наклона вперед. Предпочтительно опорные поверхности 90 в общем параллельны элементу удаления 60 на зубке 10, когда зубок 10 установлен в держателе 12. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения держатель может иметь только одну опорную поверхность или может иметь более двух опорных поверхностей для зацепления с инструментом для удаления. В проиллюстрированном варианте реализации изобретения каждая опорная поверхность 90 проиллюстрирована как часть верхнего участка держателя. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения опорные поверхности могут быть углублены с боковой стороне держателя таким образом, чтобы инструмент мог иметь доступ к элементам удаления через второе отверстие, которое проходит от наружной поверхности держателя к отверстию в держателе, которое принимает хвостовик зубка. В альтернативном, не проиллюстрированном варианте реализации изобретения могут быть предусмотрены инструмент для удаления и зубок, в случае которых держатель не обязательно должен иметь опорные поверхности для удаления зубка из держателя. Например, зубок может быть снабжен несколькими элементами удаления, которые могут зацепляться инструментом, который тянет или выталкивает зубок из держателя, не упирая инструмент в качестве рычага в держатель.

Фиг. 26 представляет собой вид сбоку, иллюстрирующий другую типовую комбинацию зубка и держателя в соответствии с раскрытием настоящего изобретения. Удлиненный хвостовик на зубке может быть сконфигурирован так, чтобы входить в отверстие, сформированное в держателе. Первая комбинация опоры и места для рычага может быть предусмотрена для обеспечения первого поступательного перемещения зубка из держателя; а вторая комбинация опоры и места для рычага может быть предусмотрена для обеспечения второго поступательного перемещения зубка из держателя. В этом примере первая комбинация опоры и места для рычага содержит первую опорную поверхность 90 на держателе 12 для приема рычага и для функции в качестве первой опоры, чтобы дать рычагу возможность зацепиться под выемкой 60, сформированной на хвостовике. Вторая комбинация опоры и места для рычага в этом примере содержит вторую опорную поверхность 90 на держателе 12 для приема рычага и для функции в качестве второй опоры, чтобы дать рычагу возможность зацепиться под выемкой 60. Вторая опорная поверхность 90 расположена дальше на продольном расстоянии от выемки 60, чем первая опорная поверхность 90. Таким образом, инструмент для удаления сначала может быть размещен на первой нижней опорной поверхности для обеспечения первого поступательного перемещения зубка 10, затем инструмент для удаления может быть размещен на второй относительно более высокой опорной поверхности 90 для обеспечения второго поступательного перемещения зубка 10.

В некоторых случаях комбинация зубка для добычи полезных ископаемых и держателя зубка может содержать дополнительный ряд выемок, сформированных на хвостовике зубка 10 (т.е. расположенные рядом элементы удаления), которые могут быть расположены и таким образом, чтобы рычаг мог зацепиться под ним, в то время как либо первая, либо вторая опорная поверхность 90 может выступать в качестве опоры для обеспечения поступательного перемещения зубка 10 из держателя 12. Этот дополнительный ряд элементов удаления может заменять несколько опорных поверхностей 90 на держателе или дополнять их. Инструмент для удаления Т предназначен для удаления зубка 10 из держателя 12. Инструмент для удаления Т снабжен первым концом для рычага 70 и вторым концом для рычага 72. Любой из концов для рычага 70 или 72 можно использовать за зацепления опорной поверхности 90 и элементов удаления 60, чтобы удалить зубок 10 из держателя 12. Первый и второй концы для рычага 70 и 72 имеют в общем клиновидную форму, аналогичную формам, известным в данной области техники касательно рычагов для съема и шлямбуров. Рядом со вторым концом для рычага 72 предусмотрен закругленный выступ 74. Закругленный выступ 74 обеспечивает дополнительный рычаг для извлечения зубка 10 из держателя 12. Первый и второй концы для рычага 70 и 72 соединены с корпусом обычно кругового сечения 76. Корпус кругового сечения 76 имеет отверстие 78 для вставки стандартного инструмента, такого как храповик, гаечный ключ и/или ворот (не показаны). Для удаления зубка 10 из держателя 12 можно

использовать и другие инструменты для удаления, такие как стандартные и специальные рычаги для съема и шлямбуры.

При использовании оператор вставляет инструмент для удаления Т между держателем 12 и зубком 10 таким образом, чтобы инструмент для удаления Т упирался в опорную поверхность 90 и первую опорную поверхность 62 первого элемента удаления 60 (фиг. 18 и 19). Оператор перемещает инструмент для удаления Т в направлении вниз, чтобы переместить зубок в направлении вверх (фиг. 20 и 21). Затем оператор перемещает инструмент для удаления Т ко второму элементу удаления 60 таким образом, чтобы инструмент упирался в опорную поверхность 90 и вторую опорную поверхность 62 второго элемента удаления 60 (фиг. 22 и 23). Оператор перемещает инструмент для удаления Т в направлении вниз, чтобы снова переместить зубок в направлении вверх (фиг. 24 и 25). Оператор продолжает зацеплять опорные поверхности 62 и 90 до тех пор, пока крепежный механизм 19 не будет полностью отделен от удерживающего элемента 81. За счет обеспечения элементов удаления на боковой стенке, в общем выровненных с осью хвостовика (т.е. направление вставки хвостовика в держатель), перекокс зубка во время снятия уменьшается.

Варианты реализации изобретения могут предоставлять способ удаления зубка из держателя зубка. Способ может включать расположение инструмента для удаления в первом положении, в котором точка опоры инструмента для удаления находится на первой опорной поверхности держателя, а первый конец инструмента для удаления упирается в первый элемент удаления на основной части зубка. Способ может также включать приложение входного усилия ко второму концу инструмента для удаления в первом направлении, вследствие чего выходное усилие должно быть приложено во втором направлении с помощью первого конца инструмента для удаления, заставляя зубок переместиться на первое поступательное расстояние относительно держателя. Способ может также включать перемещение инструмента для удаления во второе положение. Перемещение можно выполнять в том случае, когда точка опоры инструмента для удаления находится на первой опорной поверхности держателя, а первый конец инструмента для удаления упирается во второй элемент удаления на основной части зубка. В качестве альтернативы, может быть выполнено перемещение, при котором точка опоры инструмента для удаления находится на второй опорной поверхности держателя, а первый конец инструмента для удаления упирается в первый элемент удаления на основной части зубка. В некоторых случаях способ может также включать приложение дополнительного входного усилия ко второму концу инструмента для удаления в первом направлении, вследствие чего дополнительное выходное усилие следует приложить во втором направлении с помощью первого конца инструмента для удаления, заставляя зубок переместиться на второе поступательное расстояние относительно держателя.

В некоторых случаях способ может также включать повторение перемещения инструмента для удаления и приложение усилия до тех пор, пока с зубком не будет произведено одно или более следующих действий: удаление из держателя, высвобождение для дальнейшего удаления вручную из держателя и достижение положения, когда крепежный механизм, соединенный с основной частью, не будет полностью отделен от удерживающего элемента на держателе. Самая верхняя поверхность для рычага может располагаться выше оптимального уровня для удаления с помощью рычага при первой установке зубка и держателя. Тем не менее, использование и последующий износ могут привести к тому, что зубок будет опускаться относительно ниже в седле зубка. Соответственно, высота самой верхней поверхности для рычага может быть лучше определена после применения. Верхняя выемка может использоваться для начального извлечения зубка из держателя инструмента. Как только окажется доступной следующая выемка, ее можно использовать для дальнейшего извлечения зубка из держателя. Вышеприведенные этапы могут повторяться до тех пор, пока зубок не будет отсоединен от держателя. Вышеприведенное раскрытие описывает конкретные примеры зубка и держателя с несколькими элементами удаления, за которые можно зацепляться для удаления зубка из держателя. Держатель, зубок и узел зубка включают различные аспекты или отличительные признаки изобретения. Отличительные признаки в одном варианте реализации изобретения могут использоваться с отличительными признаками другого варианта реализации изобретения. Приведенные примеры и комбинация раскрытых отличительных признаков не претендуют на ограничительный характер в том смысле, что они должны использоваться совместно.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Грунтозацепный зубок (10), содержащий головку (20), включающую наконечник (24) для зацепления с грунтом и лопатку (23) с монтажным концом (30), имеющим опорную поверхность (41) для установки на соответствующую поверхность держателя (12); хвостовик (22), выступающий от монтажного конца головки в первом направлении для вхождения в отверстие (14) держателя; и множество заглубленных элементов (60) зацепления, разнесенных один от другого в первом направлении, при этом каждый указанный элемент зацепления содержит поверхность (62) для извлечения и выемку (64) под поверхностью для извлечения, и выемка выполнена с возможностью зацепления с инст-

рументом (Т) для прикладывания силы, извлекающей зубок из держателя,

при этом по меньшей мере одна из поверхностей для извлечения выполнена в головке зубка между опорной поверхностью и наконечником, а по меньшей мере один из элементов зацепления расположен на зубке так, что, когда хвостовик находится в отверстии держателя, этот элемент зацепления находится в отверстии держателя, при этом каждая выемка элемента зацепления проходит в хвостовик зубка на глубину меньшую, чем половина толщины хвостовика.

2. Зубок по п.1, в котором хвостовик имеет продольную ось (А), проходящую в основном в первом направлении, и каждый указанный элемент зацепления находится в продольном продолжении хвостовика.

3. Зубок по п.2, в котором элементы зацепления расположены один за другим в один ряд.

4. Зубок по п.3, в котором элементы зацепления отцентрированы по продольной оси хвостовика.

5. Зубок по п.1, в котором элементы зацепления расположены один за другим в один ряд.

6. Грунтозацепный зубок, содержащий

головку (20) с наконечником (24) для зацепления с грунтом, включающую обращенную вниз опорную поверхность для установки на соответствующую поверхность (51) держателя (12);

удлинённый хвостовик (22), выступающий наружу от головки вдоль продольной оси (А) хвостовика и имеющий внешнюю часть, выполненную с возможностью расположения внутри отверстия (14) держателя для удерживания зубка в держателе во время работы;

множество заглубленных элементов (60) зацепления, разнесенных один от другого в первом направлении, причем первый элемент зацепления имеет первую поверхность (62), образованную в зубке между наконечником и опорной поверхностью и расположенную с возможностью приема рычажного устройства (Т) и совершения посредством него первого принудительного поступательного движения хвостовика относительно держателя из положения полного зацепления; а второй элемент зацепления имеет вторую поверхность (62), образованную в зубке и расположенную от наконечника дальше первой поверхности так, что, когда хвостовик находится в отверстии держателя, то эта вторая поверхность находится в отверстии держателя, при этом вторая поверхность выполнена с возможностью приема рычажного устройства и совершения посредством него второго принудительного поступательного движения хвостовика относительно держателя после первого принудительного поступательного движения,

при этом каждая из первой и второй поверхностей находится в продольном продолжении наружной части хвостовика и первая и вторая поверхности проходят вглубь хвостовика зубка, не доходя до продольной оси хвостовика.

7. Зубок по п.6, дополнительно содержащий третью поверхность, образованную в зубке и расположенную с возможностью приема рычажного устройства и совершения посредством него третьего принудительного поступательного движения хвостовика относительно держателя.

8. Зубок по п.6, в котором первая поверхность является частью первого клиновидного выступа (60), являющегося неотъемлемой частью зубка, и вторая поверхность является частью второго клиновидного выступа (60), являющегося неотъемлемой частью зубка.

9. Зубок по п.8, в котором первая поверхность образована нижней частью первого клиновидного выступа, а вторая поверхность образована нижней частью второго клиновидного выступа, и причем первая поверхность выступает над верхней частью подогнутого края второго клиновидного выступа.

10. Зубок по п.6, в котором вторая поверхность параллельна первой поверхности.

11. Зубок по п.6, содержащий ряд параллельных ребер, образованных по меньшей мере на одной боковой поверхности хвостовика.

12. Зубок по п.6, в котором первое поступательное движение является продольным движением от положения полного зацепления до первого положения, отделенного первым расстоянием от положения полного зацепления, а второе поступательное движение является продольным движением от первого положения до второго положения, отделенного вторым расстоянием от положения полного зацепления.

13. Грунтозацепная система (8), содержащая

держатель (12) с отверстием (14); и

зубок (10), содержащий

головку (20) с рабочим концом (24) для вхождения в контакт с грунтом и монтажным концом (30), имеющим опорную поверхность (41) для вхождения в контакт с держателем, и

хвостовик (22), выполненный с возможностью установки в отверстие держателя;

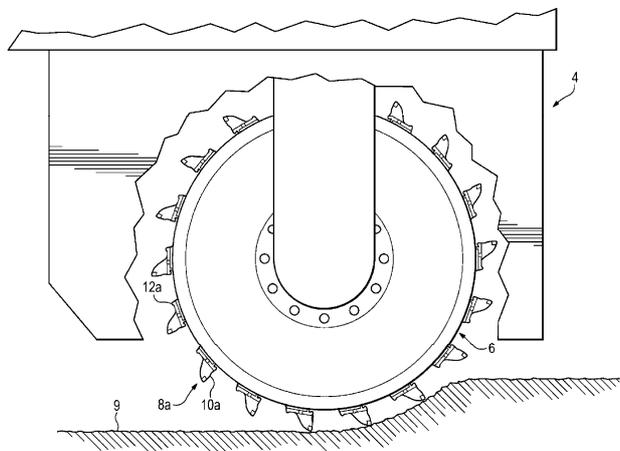
множество элементов (60) зацепления, разнесенных один от другого в первом направлении, причем по меньшей мере один из множества элементов зацепления доступен для приема рычажного инструмента (Т), когда зубок полностью посажен в держатель, для извлечения, по меньшей мере частично, зубка из отверстия держателя посредством одного из элементов зацепления и дальнейшего извлечения зубка из отверстия держателя посредством другого элемента зацепления, при этом каждый из множества элементов зацепления содержит поверхность (62) для извлечения, а держатель содержит опорную поверхность (90) с точкой опоры рычага, параллельную поверхностям для извлечения, и по меньшей мере один из элементов зацепления находится ниже опорной поверхности с точкой опоры рычага, когда зубок полностью посажен в отверстие держателя.

14. Грунтозацепная система по п.13, в которой два или более из множества элементов зацепления

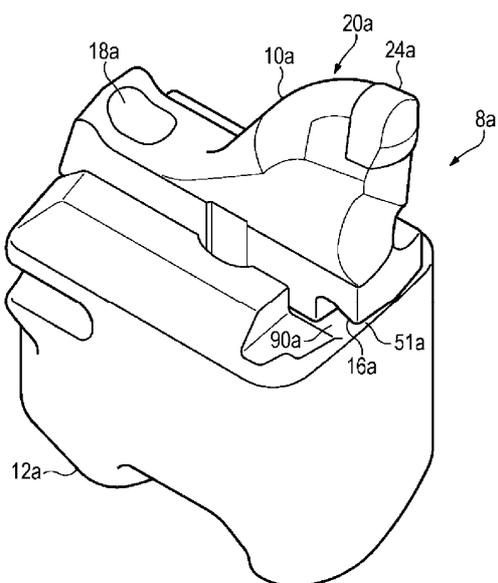
выполнены на двух противоположно расположенных поверхностях хвостовика.

15. Грунтозацепная система по п.13 или 14, в которой хвостовик выступает наружу от головки вдоль продольной оси (А) и каждый из двух или более из множества элементов зацепления находится в продольно смещенном положении относительно других двух или более из множества элементов зацепления.

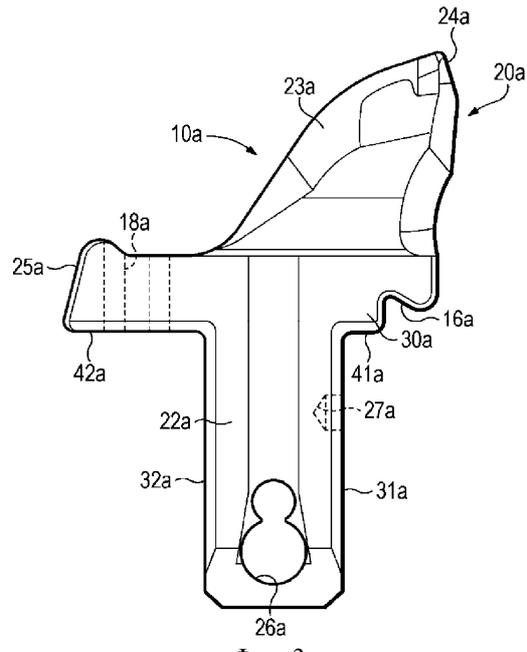
16. Грунтозацепная система по любому из пп.13-15, в которой два или более элемента зацепления расположены в основном параллельно продольной оси хвостовика.



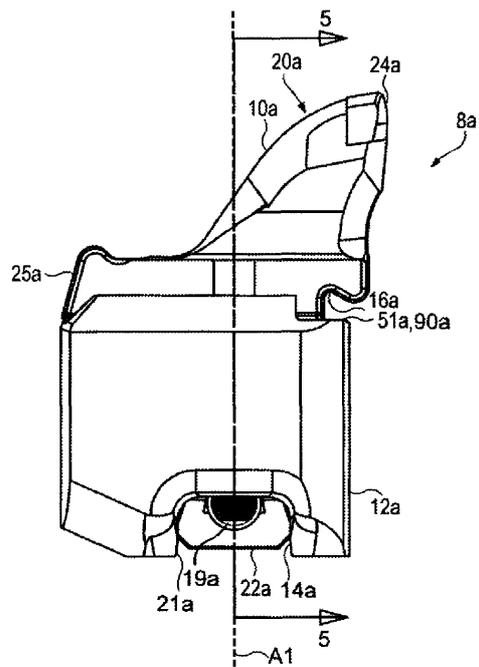
Фиг. 1



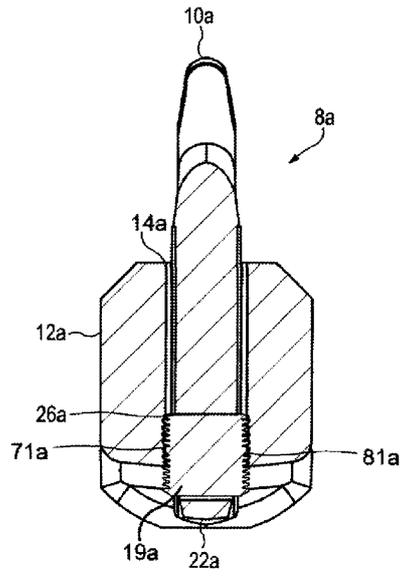
Фиг. 2



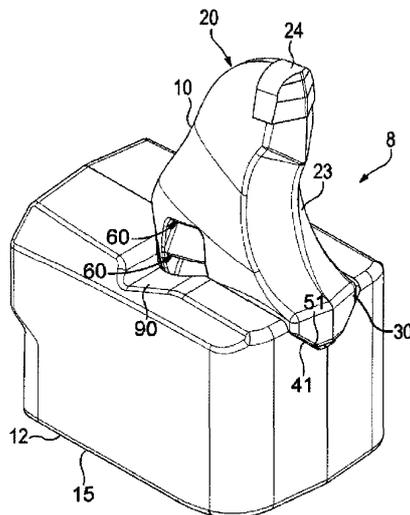
Фиг. 3



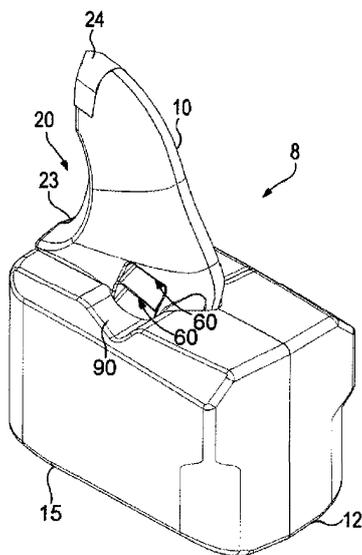
Фиг. 4



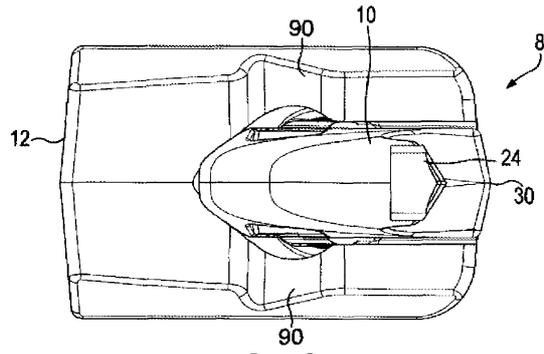
Фиг. 5



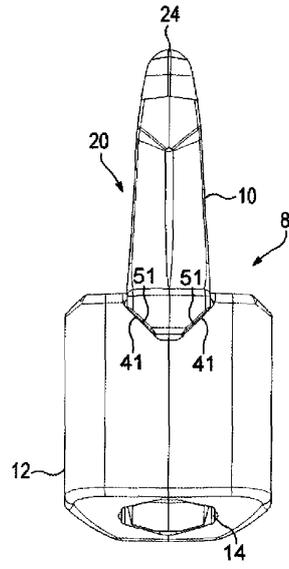
Фиг. 6



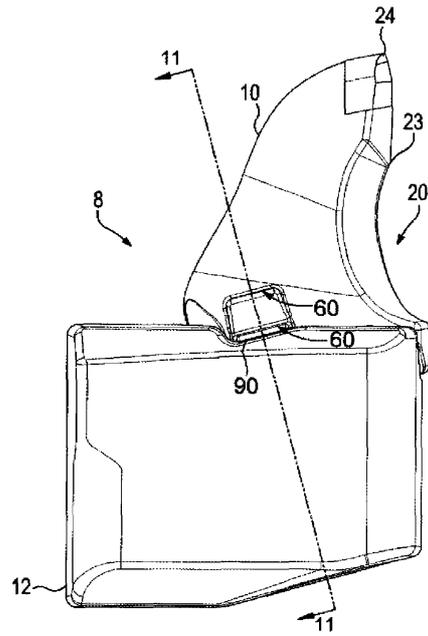
Фиг. 7



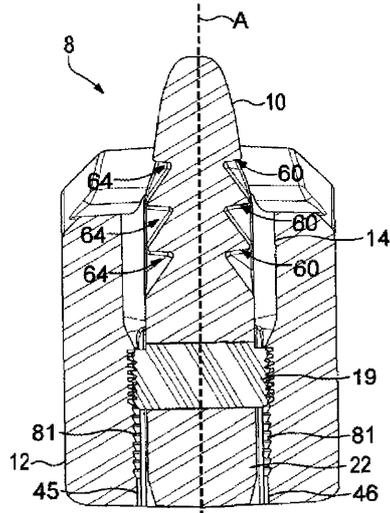
Фиг. 8



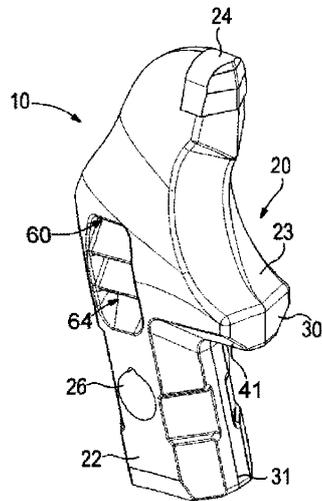
Фиг. 9



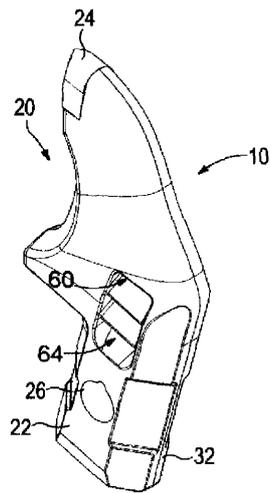
Фиг. 10



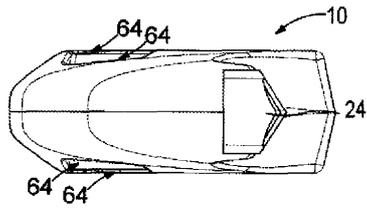
Фиг. 11



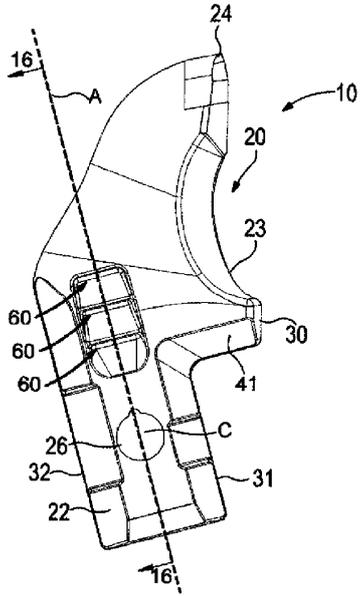
Фиг. 12



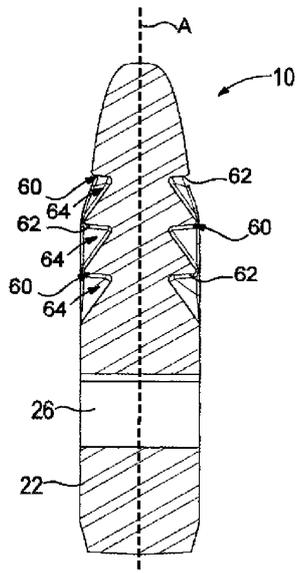
Фиг. 13



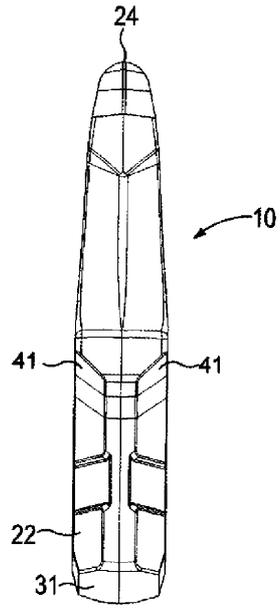
Фиг. 14



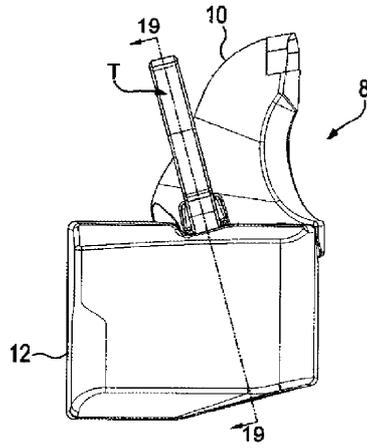
Фиг. 15



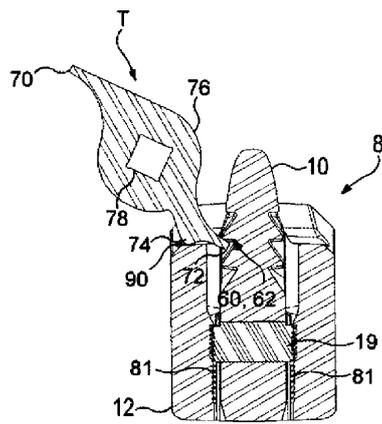
Фиг. 16



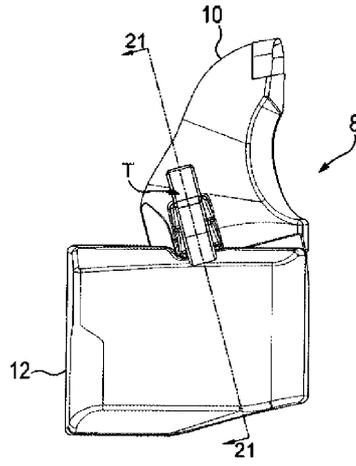
Фиг. 17



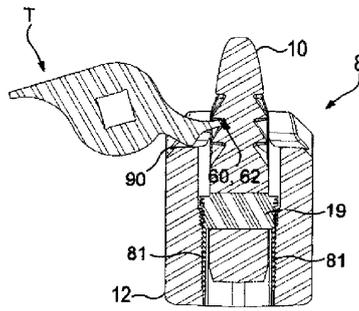
Фиг. 18



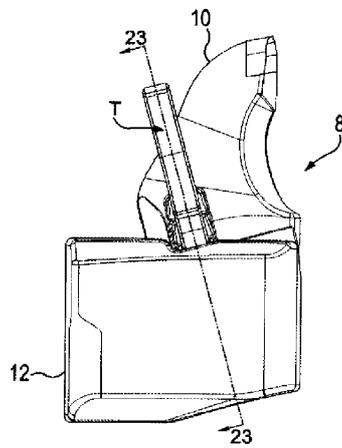
Фиг. 19



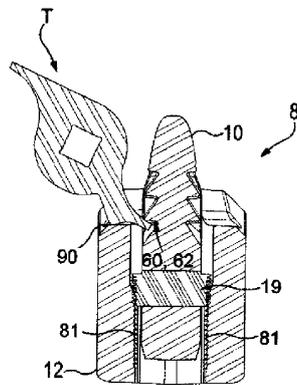
Фиг. 20



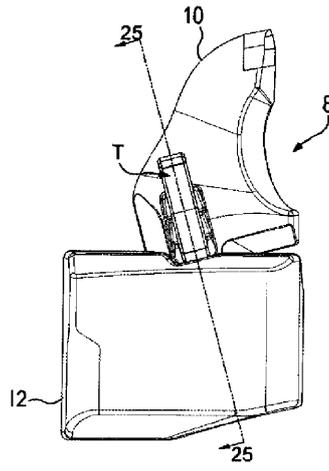
Фиг. 21



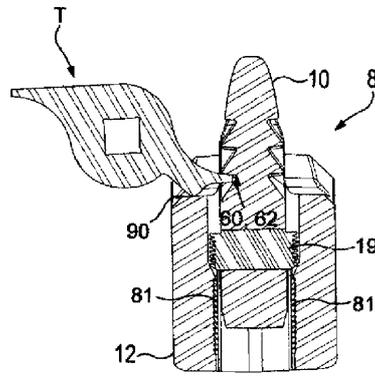
Фиг. 22



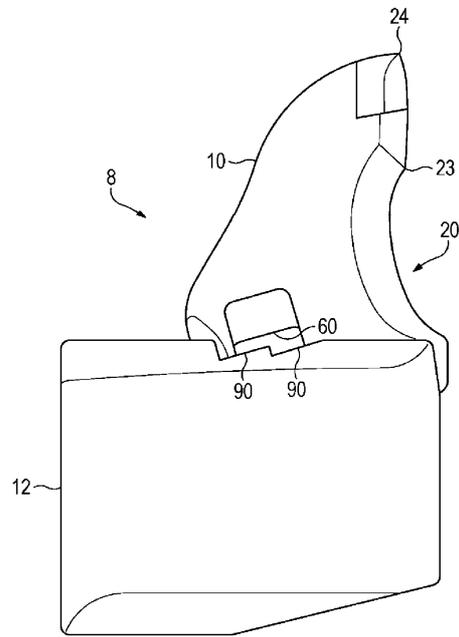
Фиг. 23



Фиг. 24



Фиг. 25



Фиг. 26