

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392476 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.02.06

(51) Int. Cl. B02C 17/22 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.06.09

(54) СИСТЕМА И СПОСОБЫ УСТАНОВКИ ФУТЕРОВОЧНОГО ЭЛЕМЕНТА НА КОРПУС
МЕЛЬНИЦЫ И ЕГО СНЯТИЯ С КОРПУСА МЕЛЬНИЦЫ

(31) 21181260.7

(32) 2021.06.23

(33) EP

(86) PCT/EP2022/065699

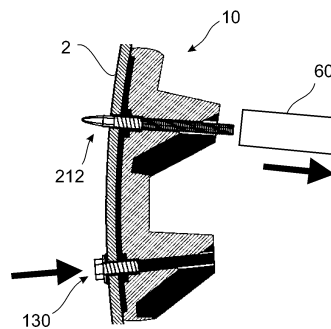
(87) WO 2022/268517 2022.12.29

(71) Заявитель:
МЕТСО ФИНЛАНД ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Ле Крас Джаред (AU)

(74) Представитель:
Билык А.В., Поликарпов А.В.,
Соколова М.В., Путинцев А.И.,
Черкас Д.А., Игнатьев А.В., Дмитриев
А.В., Бельтюкова М.В. (RU)

(57) Изобретение относится к системе для установки футеровочного элемента (10) на корпус (2) мельницы и/или его снятия с корпуса (2) мельницы, причем система содержит один или несколько элементов (110) для подъема футеровки, каждый из которых сконструирован и выполнен с возможностью крепления в соответствующем сквозном отверстии (16) футеровочного элемента, так что указанный один или несколько элементов для подъема футеровки выступают из передней стороны футеровочного элемента, образуя соответствующие подъемные части, обеспечивающие возможность взаимодействия с подъемным инструментом; и один или несколько крепежных болтов (130) для крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы. Настоящее изобретение также относится к способам установки футеровочного элемента на корпус мельницы и снятия футеровочного элемента с корпуса мельницы.



202392476
A1

202392476
A1

СИСТЕМА И СПОСОБЫ УСТАНОВКИ ФУТЕРОВОЧНОГО ЭЛЕМЕНТА НА КОРПУС МЕЛЬНИЦЫ И ЕГО СНЯТИЯ С КОРПУСА МЕЛЬНИЦЫ

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к системе и способам установки футеровочного элемента на корпус мельницы и его снятия с корпуса мельницы, такой как барабанная мельница.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Футеровочные элементы мельниц, таких как барабанные мельницы, часто имеют специальные точки подъема для размещения на стенке мельницы с помощью захвата машины для перефутеровки мельницы. Однако эти точки подъема разрушаются во время работы мельницы. Следовательно, отработанные футеровки необходимо «сбить», то есть выполнить процесс, при котором футеровки смещаются со стены с помощью молотка или аналогичного инструмента и приземляются на измельчаемый материал мельницы внизу. Затем используются традиционные способы подъема для захвата и удаления отработанных футеровок из мельницы. В этих традиционных способах подъема требуется, чтобы обученный персонал работал рядом с машиной для перефутеровки мельницы, устанавливая подъемное оборудование, прикрепляя это оборудование к точкам подъема машины для перефутеровки мельницы и, наконец, направляя груз во время процесса подъема. Чтобы снизить общую потребность в персонале и, таким образом, обеспечить более эффективную замену футеровок, существует потребность в усовершенствованном способе и системе, которые позволят машинам для перефутеровки мельниц использовать свой захват как для установки новых футеровок, так и для удаления отработанных футеровок непосредственно со стенок мельницы с помощью захвата без какой-либо помощи со стороны персонала внутри мельницы.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью является ослабление, облегчение или устранение одного или нескольких из выявленных выше несовершенств и недостатков в данной области техники по отдельности или в любой комбинации. Эти и другие цели, по меньшей мере частично, решаются изобретением, определенным в независимых пунктах формулы изобретения.

Предпочтительные варианты выполнения изложены в зависимых пунктах формулы изобретения.

В соответствии с первым аспектом, предложена система для установки футеровочного элемента на корпус мельницы и/или его снятия с корпуса мельницы, причем указанный футеровочный элемент, когда он установлен на корпусе мельницы, имеет заднюю сторону, обращенную к корпусу мельницы, и переднюю сторону, обращенную внутрь мельницы, причем система содержит:

один или несколько элементов для подъема футеровки, каждый из которых сконструирован и выполнен с возможностью крепления в соответствующем сквозном отверстии футеровочного элемента таким образом, что указанный один или несколько элементов для подъема футеровки выступает из передней стороны футеровочного элемента, образуя соответствующие подъемные части, обеспечивающие зацепление с подъемным инструментом; и

один или несколько крепежных болтов для крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы.

Система может обеспечивать преимущества, поскольку она позволяет устанавливать новые футеровочные элементы, а также удалять изношенные футеровочные элементы с помощью машины для перефутеровки мельницы без необходимости присутствия персонала на мельнице. Самостоятельный съём футеровок непосредственно со стенок мельницы, обеспечиваемый концепцией настоящего изобретения, является важным шагом в повышении эффективности замены футеровки мельницы и способствует большей автономности процесса замены футеровки. Идентификация и использование интерфейса как на новых, так и на отработанных футеровках является важным шагом на пути к самостоятельной замене футеровок. Система, выполненная в соответствии с настоящим изобретением, обеспечивает этот интерфейс с помощью одного или нескольких элементов для подъема футеровки, каждый из которых представляет собой соответствующую подъемную часть. После установки футеровочного элемента в предназначенное для него положение один или несколько элементов для подъема футеровки можно снять и повторно использовать для других футеровочных элементов. Еще одним преимуществом системы является то, что она эффективно устраняет необходимость в использовании приспособлений для перефутеровки, изготовленных по индивидуальному заказу. Грейфер машины для перефутеровки может быть сконструирован и выполнен с возможностью непосредственного взаимодействия с подъемными частями с использованием единой конструкции захвата, применимой как для установки футеровочного элемента на корпус

мельницы, так и его снятия с корпуса мельницы.

Термин «крепежный болт» здесь следует понимать как охватывающий не только крепежные болты, головка которых выполнена за одно целое с телом болта, но также комбинации двух или более элементов, которые вместе выполняют одну и ту же функцию, например, шпилька с резьбой, взаимодействующая с гайкой.

Каждый из указанного одного или нескольких крепежных болтов может быть сконструирован и выполнен с возможностью крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы, соответственно, через сквозное отверстие футеровочного элемента и соответствующее сквозное отверстие корпуса мельницы.

Каждый крепежный болт может быть вставлен изнутри мельницы. Каждый крепежный болт затем может быть закреплен, например, с помощью крепежного элемента, такого как крепежная гайка, расположенного снаружи корпуса мельницы.

В качестве альтернативы, каждый из указанного одного или нескольких крепежных болтов может быть вставлен снаружи корпуса мельницы.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, каждый из указанного одного или нескольких крепежных болтов сконструирован и выполнен с возможностью вставления в соответствующее сквозное отверстие корпуса мельницы снаружи корпуса мельницы и резьбового соединения с футеровочным элементом. Это может обеспечивать преимущество, поскольку позволяет осуществлять крепление снаружи мельницы. Более того, за счет резьбового соединения крепежного болта с футеровочным элементом не требуется никакой дополнительной крепежный элемент, такой как, например, крепежная гайка, что еще больше упрощает крепление.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, подъемная часть каждого элемента для подъема футеровки на своей взаимодействующей поверхности имеет выступы и/или углубления. Наличие таких выступов и/или углублений может обеспечить лучший захват для подъемного инструмента. Выступы и/или углубления могут быть выполнены, например, путем обеспечения резьбовой или ребристой взаимодействующей поверхности.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, каждый элемент для подъема футеровки содержит часть для взаимодействия с инструментом, предназначенную для взаимодействия с крепежным инструментом. Часть для взаимодействия с инструментом может быть реализована разными способами. Часть для взаимодействия с инструментом может, например, иметь форму отверстия, имеющего некруглое вращательное поперечное сечение, расположенного на конце элемента для подъема футеровки, такую как, например, охватывающая шестиугольная часть, выполненная с возможностью взаимодействия с

шестигранным ключом. В качестве альтернативы, часть для взаимодействия с инструментом может представлять собой часть элемента для подъема футеровки, имеющую некруглое поперечное сечение. Такое поперечное сечение может, например, представлять собой шестиугольное поперечное сечение, выполненное с возможностью зацепления, например, с помощью гаечного ключа. Часть для взаимодействия с инструментом может обеспечивать преимущество, поскольку она позволяет взаимодействовать с крепежным инструментом во время установки и снятия элементов для подъема футеровки.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, каждый элемент для подъема футеровки дополнительно сконструирован и выполнен с возможностью крепления в указанном соответствующем сквозном отверстии футеровочного элемента таким образом, что указанный один или несколько элементов для подъема футеровки выступают из задней стороны футеровочного элемента, образуя соответствующие направляющие части, которые выполнены с возможностью проникновения в соответствующие сквозные отверстия корпуса мельницы во время установки футеровочного элемента на корпус мельницы, тем самым направляя футеровочный элемент в установочное положение, в котором футеровочный элемент упирается в корпус мельницы. Это может обеспечивать преимущество, поскольку направляющие части могут облегчить процесс установки. Направляющие части входят в зацепление со сквозными отверстиями корпуса мельницы, направляя футеровочные элементы в правильное положение, т.е. в установочное положение. Это позволяет устанавливать футеровочные элементы даже при отсутствии поддерживающей функции, например, при отсутствии ручного направления со стороны персонала и/или вспомогательной системы, например, специальной сенсорной системы на машине для перефутеровки мельницы.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, направляющая часть каждого элемента для подъема футеровки сужена, по меньшей мере частично. Это может обеспечивать преимущество, поскольку облегчает вход направляющих элементов в сквозные отверстия корпуса мельницы при установке футеровочного элемента.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, каждый из указанного одного или нескольких крепежных болтов сконструирован и выполнен с возможностью частичного или полного заполнения сквозного отверстия соответствующего футеровочного элемента, когда крепежный болт затянут. Это означает, что сквозные отверстия футеровочного элемента могут быть закупорены посредством крепежных болтов на передней стороне футеровочного элемента. Это может обеспечивать преимущество,

поскольку может защитить сквозное отверстие футеровочного элемента от повреждения во время работы мельницы. Предпочтительно, крепежные болты сконструированы и выполнены с возможностью полностью заполнять соответствующие сквозные отверстия футеровочного элемента, когда крепежные болты затянуты. Это может снизить риск повреждения сквозных отверстий футеровочного элемента, обращенных внутрь мельницы.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, каждый из указанного одного или нескольких крепежных болтов содержит расходуюмую концевую часть, обращенную внутрь мельницы, когда крепежный болт затянут. Это подразумевает, что расходуюмая концевая часть, по меньшей мере частично, заполняет сквозное отверстие соответствующего футеровочного элемента, когда крепежный болт затянут. Расходуюмая концевая часть может обеспечивать преимущество, поскольку она позволяет дополнительно защитить сквозное отверстие футеровочного элемента от повреждения во время работы мельницы. По мере износа футеровочного элемента расходуюмая концевая часть изнашивается вместе с ним, сохраняя при этом свое защитное воздействие на сквозное отверстие поверхности взаимодействия футеровочного элемента.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, расходуюмая концевая часть содержит износостойкий материал, такой как резина, полиуретан или сталь. Износостойкий материал предпочтительно может быть таким же, как и износостойкий материал футеровочного элемента. Это означает, что расходуюмая часть, содержащая резину, может быть более подходящей для футеровочного элемента, имеющей резиновую износную часть, тогда как расходуюмая часть, содержащая сталь, может быть более подходящей для футеровочного элемента, имеющего стальную износную часть. Однако возможно, что износостойкий материал расходуюмой концевой части представляет собой материал, отличный от материала износной части футеровки.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, расходуюмая концевая часть содержит внешнюю часть, обращенную внутрь мельницы, и внутреннюю упругую часть. Это означает, что внутренняя упругая часть соединяет внешнюю часть с остальной частью крепежного болта. Это может обеспечивать преимущество, поскольку позволяет уменьшить влияние удара на крепежные болты, имеющие расходуюмую часть, содержащую твердый материал, такой как сталь. В противном случае для таких крепежных болтов не было бы средств демпфирования ударных сил, которые во время использования возникают из-за удара материала о расходуюмую концевую часть внутри мельницы. Такие ударные силы нежелательны, поскольку они увеличивают механическое напряжение на болтах и/или футеровочных элементах через отверстия и могут привести к их механическому

повреждению.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, каждый из указанного одного или нескольких элементов для подъема футеровки имеет резьбовую крепежную часть для крепления элемента для подъема футеровки к соответствующему сквозному отверстию футеровочного элемента посредством резьбового соединения. Резьбовое соединение является предпочтительным средством крепления, поскольку оно надежно. Однако возможны и другие средства крепления, такие как, например, система крепления с защелкой.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, каждый элемент для подъема футеровки и каждый крепежный болт сконструированы и выполнены с возможностью резьбового соединения с внутренней резьбовой частью соответствующего сквозного отверстия футеровочного элемента. Этот вариант выполнения подразумевает, что резьбовая крепежная часть элемента для подъема футеровки имеет те же свойства, что и резьбовая крепежная часть крепежных болтов. Это может обеспечивать преимущество, поскольку позволяет упростить систему, когда и элементы для подъема футеровки, и крепежные болты имеют одну и ту же крепежную часть.

В соответствии с вторым аспектом предложен футеровочный узел для мельницы, содержащий:

систему, выполненную в соответствии с первым аспектом, и

футеровочный элемент, имеющий заднюю сторону, обращенную к корпусу мельницы, и переднюю сторону, обращенную к внутренней части мельницы, когда он установлен на корпус мельницы, при этом футеровочный элемент имеет одно или несколько сквозных отверстий, каждое из которых проходит от задней стороны к передней стороне и имеет соответствующую внутреннюю резьбовую часть для резьбового соединения с соответствующим одним из указанных одного или нескольких крепежных болтов.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, футеровочный элемент содержит опорную пластину, расположенную на его задней стороне. Опорная пластина может иметь сквозные резьбовые отверстия, которые обеспечивают указанную резьбовую часть. Футеровочный элемент может дополнительно содержать основную износную часть, расположенную на опорной пластине. Однако футеровочный элемент может дополнительно содержать стальную упрочняющую часть, расположенную на основной износной части. Эта стальная упрочняющая часть может быть предпочтительной для футеровочных элементов, имеющих основную износную часть, содержащую упругий

материал, такой как резина или полиуретан.

Для некоторых футеровочных элементов, таких как, например, футеровочные элементы, имеющие основную износную часть, изготовленную из стали или другого твердого металла или металлического сплава, футеровочный элемент может содержать только опорную пластину и основную износную часть. В качестве альтернативы, футеровочный элемент может быть выполнен без опорной пластины. Такие футеровочные элементы могут быть выполнены целиком из одного куска материала, такого как, например, сталь или стальной сплав. Это означает, что внутренние резьбовые части сквозных отверстий футеровочного элемента также могут быть выполнены за одно целое с футеровочным элементом.

Площадь поперечного сечения указанного одного или нескольких сквозных отверстий футеровочного элемента может быть больше на участках сквозных отверстий, соединяющихся с передней стороной футеровочного элемента, чем на участках сквозных отверстий, соединяющихся с задней стороной футеровочного элемента. Это может обеспечивать преимущество, поскольку наличие отверстия несколько увеличенного размера на передней стороне футеровочного элемента может предотвратить чрезмерное уменьшение размера отверстия во время использования при расплющивании.

Для футеровочных элементов, имеющих основную износную часть и стальную упрочняющую часть, площадь поперечного сечения указанного одного или нескольких сквозных отверстий футеровочного элемента может быть больше на участках сквозных отверстий, проходящих через стальную упрочняющую часть, чем на участках сквозных отверстий, проходящих через основную износную часть.

В соответствии с третьим аспектом, предложен способ снятия футеровочного элемента с корпуса мельницы, при этом указанный футеровочный элемент, когда он установлен, имеет заднюю сторону, обращенную к корпусу мельницы, и переднюю сторону, обращенную внутрь корпуса мельницы, при этом способ включает:

а) отвинчивание и снятие одного или нескольких крепежных болтов с футеровочного элемента;

б) крепление одного или нескольких элементов для подъема футеровки в одном или нескольких сквозных отверстиях связанного с ним футеровочного элемента таким образом, что указанный один или несколько элементов для подъема футеровки выступает из передней стороны футеровочного элемента, образуя соответствующие подъемные части;

в) обеспечение взаимодействия подъемного инструмента с по меньшей мере одной из указанных соответствующих подъемных частей; и

г) удаление футеровочного элемента с помощью подъемного инструмента из корпуса мельницы.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, указанный один или несколько крепежных болтов отвинчивают и удаляют из указанного одного или нескольких связанных с ним сквозных отверстий футеровочного элемента снаружи корпуса мельницы. Другими словами, указанный один или несколько крепежных болтов могут быть удалены снаружи корпуса мельницы.

Указанный один или несколько элементов для подъема футеровки могут быть вставлены снаружи корпуса мельницы. Это подразумевает вставление указанного одного или нескольких элементов для подъема футеровки в указанное одно или несколько соответствующих сквозных отверстий футеровочного элемента через соответствующие сквозные отверстия в корпусе мельницы. Указанный один или несколько элементов для подъема футеровки могут быть закреплены снаружи корпуса мельницы. Это означает, что указанный один или несколько элементов для подъема футеровки могут быть закреплены с помощью крепежного инструмента снаружи корпуса мельницы. В качестве альтернативы, указанный один или несколько элементов для подъема футеровки могут быть вставлены изнутри корпуса мельницы. Указанный один или несколько элементов для подъема футеровки могут быть вставлены снаружи корпуса мельницы. Это подразумевает вставление указанного могут быть закреплены изнутри корпуса мельницы.

В соответствии с четвертым аспектом, предложен способ установки футеровочного элемента, который, когда он установлен, имеет заднюю сторону, обращенную к корпусу мельницы, и переднюю сторону, обращенную внутрь корпуса мельницы, при этом способ включает:

а) крепление одного или нескольких элементов для подъема футеровки в одном или нескольких соответствующих сквозных отверстиях футеровочного элемента таким образом, что указанный один или несколько элементов для подъема футеровки выступает из задней стороны футеровочного элемента, образуя соответствующие направляющие части, и выступает из передней стороны футеровочного элемента для формирования соответствующих подъемных частей;

б) обеспечение взаимодействия подъемного инструмента с по меньшей мере одной из указанных соответствующих подъемных частей;

в) подъем с помощью подъемного инструмента футеровочного элемента в положение относительно корпуса мельницы, в котором указанный один или несколько элементов для подъема футеровки совпадают в осевом направлении с указанным одним или

несколькими соответствующими сквозными отверстиями корпуса мельницы;

г) смещение с помощью подъемного инструмента футеровочного элемента в установочное положение, в котором футеровочный элемент упирается в корпус мельницы, позволяя указанным соответствующим направляющим частям проникать в указанное одно или несколько соответствующих сквозных отверстий корпуса мельницы, тем самым направляя футеровочный элемент в указанное установочное положение;

д) крепление футеровочного элемента к корпусу мельницы по меньшей мере одним крепежным болтом; и

е) удаление указанного одного или нескольких элементов для подъема футеровки.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, указанный один или несколько элементов для подъема футеровки удаляют снаружи корпуса мельницы, а футеровочный элемент прикрепляют к корпусу мельницы снаружи корпуса мельницы путем вставления указанного по меньшей мере одного крепежного болта в соответствующие сквозные отверстия корпуса мельницы снаружи корпуса мельницы и резьбового соединения указанного по меньшей мере одного крепежного болта с футеровочным элементом.

Как легко понятно специалисту в данной области техники, для футеровочных элементов, имеющих два или большее количество сквозных отверстий, и когда используются два один или несколько элементов для подъема футеровки, этап крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы по меньшей мере одним крепежным болтом и этап удаления указанного одного или нескольких элементов для подъема футеровки могут выполняться взаимозаменяемо. После перемещения футеровочного элемента в установочное положение первый элемент для подъема футеровки можно удалить, чтобы открыть резьбовую зацепляющуюся часть сквозного отверстия соответствующего футеровочного элемента. Затем может быть введен крепежный болт для крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы в этом отверстии. Затем этот процесс может быть продолжен.

Как легко понятно специалисту в данной области техники, способ установки футеровочного элемента, раскрытый в настоящем документе, с равным успехом может выполняться в обратном порядке, тем самым определяя способ удаления футеровочного элемента из корпуса мельницы.

Эффекты и признаки второго, третьего и четвертого аспектов во многом аналогичны описанным выше в связи с первым аспектом. Варианты выполнения, упомянутые в отношении первого аспекта, в значительной степени совместимы со вторым, третьим и

четвертым аспектами. Далее следует отметить, что идеи изобретения относятся ко всем возможным комбинациям признаков, если явным образом не указано иное.

Дальнейшая область применимости настоящего изобретения станет очевидной из подробного описания, приведенного ниже. Однако следует понимать, что подробное описание и конкретные примеры, хотя и указывают предпочтительные варианты выполнения изобретения, даны только в качестве иллюстрации, поскольку различные изменения и модификации в пределах объема раскрытия станут очевидными для специалистов в данной области техники из этого подробного описания.

Следовательно, следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается конкретными составными частями описываемого устройства или этапами описанных способов, поскольку такое устройство и способ могут различаться. Также следует понимать, что используемая здесь терминология предназначена только для описания конкретных вариантов выполнения и не предназначена для ограничения. Следует отметить, что используемые в описании и прилагаемой формуле изобретения указания элементов в единственном числе и слово «указанный» предназначены для обозначения того, что существует один или несколько таких элементов, за исключением случаев, когда из контекста явным образом не следует иное. Таким образом, например, ссылка на «блок» может включать указание на несколько устройств и т.п. Более того, слова «содержащий», «включающий», «вмещающий» и подобные формулировки не исключают другие элементы или этапы.

КРАТКИЕ ОПИСАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Изобретение описано ниже более подробно в качестве примера со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показаны предпочтительные в настоящее время варианты выполнения изобретения.

Фиг.1 изображает вид сбоку в разрезе известного футеровочного элемента для мельницы.

Фиг.2 изображает вид сбоку в разрезе футеровочного элемента для мельницы, выполненного в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.3 изображает вид сбоку в разрезе футеровочного элемента для мельницы, выполненного в соответствии со вторым иллюстративным вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.4 изображает вид сбоку элемента для подъема футеровки, выполненного в

соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.5 изображает вид сбоку элемента для подъема футеровки, выполненного в соответствии со вторым иллюстративным вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.6 изображает вид сбоку в разрезе футеровочного элемента, показанного на Фиг.2, и элемента для подъема футеровки, показанного на Фиг.5, расположенного в сквозном отверстии футеровочного элемента.

Фиг.7А изображает вид сбоку в разрезе крепежного болта, выполненного в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.7В изображает вид сбоку крепежного болта, показанного на Фиг.7А.

Фиг.8А изображает вид сбоку в разрезе крепежного болта, выполненного в соответствии со вторым иллюстративным вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.8В изображает вид сбоку крепежного болта, показанного на Фиг.8А.

Фиг.9 изображает вид сбоку в разрезе футеровочного элемента, показанного на Фиг.2, и крепежные болты типа показанных на Фиг.7А и В, расположенные в сквозных отверстиях футеровочного элемента.

Фиг.10 изображает виды сбоку в разрезе футеровочного элемента, показанного на Фиг.2, во время его установки на корпус мельницы с использованием элементов для подъема футеровки, показанных на Фиг.5.

Фиг.11 изображает виды сбоку в разрезе футеровочного элемента, показанного на Фиг.2, во время его снятия с корпуса мельницы с использованием элементов для подъема футеровки, показанных на Фиг.4.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Настоящее изобретение ниже описано более полно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показаны предпочтительные в настоящее время варианты выполнения изобретения. Однако это изобретение может быть воплощено во многих различных формах и не должно рассматриваться как ограниченное вариантами выполнения, изложенными здесь; скорее, эти варианты выполнения представлены для полноты и полноты и полностью передают объем изобретения специалисту в данной области техники.

Барабанные мельницы состоят из больших вращающихся измельчающих барабанов, в которые загружается измельчаемый материал. В результате абразивного, а также ударного износа стенки барабана, называемого здесь корпусом мельницы, должны быть оснащены износостойкой футеровкой. Такая футеровка часто содержит множество футеровочных элементов, которые установлены вместе, образуя единую внутреннюю

износную поверхность, взаимодействующую с материалом внутри мельницы. Когда футеровка изнашивается, ее необходимо заменить. Для этой цели обычно используются машины для перефутеровки мельницы для замены одного или нескольких футеровочных элементов. Настоящая изобретательская концепция была разработана для удовлетворения требований в этой области техники. Изобретение относится к системе и способу крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы, такой как барабанная мельница. Прежде чем описывать способ, ниже со ссылкой на Фиг.1-9 подробно описаны различные части системы.

На Фиг. 1 показан футеровочный элемент 10', известный из уровня техники. Футеровочный элемент 10' показан здесь в установочном положении относительно корпуса 2 мельницы. Как можно видеть, футеровочный элемент 10' крепится к корпусу 2 мельницы снаружи с помощью обычных крепежных болтов 130'. У футеровочного элемента 10' имеются недостатки. Первый недостаток заключается в том, что для подъема футеровочного элемента 10' в установочное положение на нем должны быть предусмотрены специальные точки (11') подъема, чтобы машина для перефутеровки мельницы могла зацепиться с футеровочным элементом 10' и поднять его. Такими специальными точками подъема могут быть, например, выступающие крюки или отверстия. Такие точки подъема легко разрушаются во время работы мельницы, что может затруднить снятие футеровочного элемента, если он изношен и нуждается в замене. Другим потенциальным недостатком футеровочного элемента 10' является то, что, поскольку он прикреплен к корпусу мельницы снаружи, может возникнуть проблема с маневрированием некоторых машин для перефутеровки мельниц для подъема футеровочного элемента в правильное положение относительно корпуса мельницы. поскольку этом положении отверстия 16' футеровочного элемента совпадают в осевом направлении со сквозными отверстиями 4 корпуса мельницы.

Представленная здесь концепция изобретения направлена на решение обеих этих проблем одновременно путем создания футеровочных элементов, имеющих сквозные отверстия, называемых здесь «сквозными отверстиями футеровочного элемента», и специальных элементов, называемых здесь «элементами для подъема футеровки», причем эти последние элементы имеют как направляющую функцию, облегчающую направление машины для перефутеровки мельницы для перемещения футеровочного элемента в правильное положение, а также функцию зацепления, обеспечивающую специальные точки подъема машины для перефутеровки мельницы. Однако концепцию изобретения не следует истолковывать как ограниченную комбинацией этих двух функций. Скорее, поскольку

машины для перефутеровки мельниц на некоторых предприятиях могут быть вполне способны направлять футеровочный элемент в правильное положение без необходимости раскрытых направляющих функций, например посредством вспомогательной функции, такой как, например, при ручном управлении персоналом и/или вспомогательной системой, такой как специальная система датчиков на машине для перефутеровки мельницы, элементы подъема футеровки, выполненные в соответствии с настоящим изобретением, могут, в качестве альтернативы, быть выполнены без специальных направляющих частей.

Иллюстративные варианты выполнения футеровочных элементов 10 и 10'' согласно изобретению сначала описаны со ссылкой на Фиг.2 и 3, тогда как элементы для подъема футеровки описаны ниже со ссылкой на Фиг.4 и 5.

На Фиг.2 изображен футеровочный элемент 10, выполненный в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения изобретения. Футеровочный элемент 10, когда он установлен на корпусе 2 мельницы, имеет заднюю сторону 12, обращенную к корпусу 2 мельницы, и переднюю сторону 14, обращенную внутрь мельницы. Футеровочный элемент 10 имеет одно или несколько сквозных отверстий 16, каждое из которых проходит от задней стороны 12 к передней стороне 14. На Фиг.2 показаны два таких сквозных отверстия 16 футеровочного элемента, но, как легко понять специалисту в данной области техники, может быть выполнено любое количество сквозных отверстий футеровочного элемента для футеровочного элемента, выполненного в соответствии с изобретательской концепцией. Сквозное отверстие 16 каждого футеровочного элемента имеет соответствующую внутреннюю резьбовую часть 23 для резьбового соединения с крепежными болтами 130, как подробно описано ниже. Футеровочный элемент 10 содержит опорную пластину 22, расположенную на задней стороне 12 футеровочного элемента 10. Опорная пластина обеспечивает конструктивную поддержку футеровочного элемента, а также имеет внутренние резьбовые части 23, которые образуют часть опорной пластины 22, как, например, выполненное в ней резьбовое отверстие. Основная износная часть 24 расположена на опорной пластине 22. Основная износная часть 24 содержит износостойкий материал, такой как, например, как резина или полиуретан. Футеровочный элемент 10 дополнительно содержит две стальные упрочняющие части 26, которые расположены на основной износной части 24. Целью стальных упрочняющих частей 26 является обеспечение дополнительной защиты и износостойкости на наиболее активных поверхностях мельницы, на которых степень износа материала особенно высока. Как можно видеть на Фиг.2, площадь поперечного сечения сквозного отверстия 16 футеровочного элемента 10 больше на участках 16а сквозных отверстий, проходящих через

упрочняющую часть 26, чем на участках 16b сквозных отверстий, проходящих через основную износную часть 24. Причина этого заключается в том, чтобы гарантировать, что входной просвет сквозных отверстий 16 футеровочного элемента на передней стороне 14 футеровочного элемента 10 не будет уменьшаться в размере из-за сплющивания стальной упрочняющей части 26.

Изобретение не следует рассматривать как ограниченное износными футеровками, показанными на Фиг.2. Изобретение в равной степени применимо и к стальным футеровочным элементам, как описано ниже.

На Фиг. 3 изображен футеровочный элемент 10'', выполненный в соответствии со вторым иллюстративным вариантом выполнения изобретения. Футеровочный элемент 10'' имеет много общих признаков с футеровочным элементом 10 первого иллюстративного варианта выполнения, но отличается тем, что футеровочный элемент 10'' выполнен целиком из одного куска материала, износного элемента 24'', который в этом иллюстративном варианте выполнения представляет собой стальной элемент. Следовательно, футеровочный элемент 10'' выполнен без опорной пластины, а также не содержит специальной стальной упрочняющей части, как в первом иллюстративном варианте выполнения. Внутренние резьбовые части 23'' сквозных отверстий 16'' футеровочного элемента также выполнены за одно целое с элементом 10'' вкладыша. Как можно видеть на Фиг.3, площадь поперечного сечения одного или нескольких сквозных отверстий 16'' футеровочного элемента больше на участках 16a'' сквозных отверстий, которые соединяются с передней стороной 14 футеровочного элемента 10'', чем на участках 16b'' сквозных отверстий, которые соединяются с задней стороной 12 футеровочного элемента 10''. Причина этого та же, что описана со ссылкой на футеровочный элемент 10, показанный на Фиг.2, а именно, чтобы гарантировать, что входной просвет сквозных отверстий 16'' футеровочного элемента на передней стороне 14 футеровочного элемента 10'' не будет уменьшаться в размерах из-за расплющивания износного элемента 24''.

Ниже со ссылкой на Фиг.4 и 5 описан элемент для подъема футеровки.

На Фиг. 4 показан элемент 110 для подъема футеровки, выполненный в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения. Элемент 110 имеет на своем первом конце подъемную часть 114, которая на своей взаимодействующей поверхности 115 имеет выступы и/или углубления. В иллюстративном варианте выполнения выступы и/или углубления выполнены в виде множества ребер. Возможны и другие геометрии, такие как, например, резьбы. Назначение подъемной части 114 состоит в обеспечении точек подъема машины для перефутеровки мельницы, как дополнительно описано ниже. Элемент 110

дополнительно имеет резьбовую крепежную часть 116 для его крепления к соответствующему сквозному отверстию 16, 16'' футеровочного элемента посредством резьбового соединения. В иллюстративном варианте выполнения резьбовая крепежная часть 116 выполнена с возможностью резьбового соединения с внутренней резьбовой частью 23 опорной пластины 22 в футеровочном элементе 10, 10''. Элемент 110 для подъема футеровки дополнительно содержит часть 118 для взаимодействия с инструментом на втором, противоположном, конце. Часть 118 для взаимодействия с инструментом имеет форму отверстия, имеющего некруглое поперечное сечение. Она может представлять собой, например, охватывающую шестиугольную часть, выполненную с возможностью взаимодействия с шестиугольным ключом, но также возможны и другие геометрические формы, такие как квадратное, треугольное или прямоугольное/прорезное поперечное сечение, или шестигранное поперечное сечение, такое как, например, торкс (шлиц «звездочка»).

Фиг. 5 изображает элемент 210 для подъема футеровки, выполненный в соответствии со вторым иллюстративным вариантом выполнения. Элемент 210 отличается от элемента 110 для подъема футеровки тем, что он дополнительно содержит направляющую часть 212, которая, по меньшей мере частично, сужена. Назначение направляющей части 212 обсуждается ниже. Направляющая часть 212 элемента 210 имеет часть 218 для взаимодействия с инструментом, обеспечивающую возможность зацепления ее с помощью крепежного инструмента, такого как гаечный ключ. Вместо того, чтобы располагаться на конце элемента для подъема футеровки, как в первом иллюстративном варианте выполнения, часть 218 для взаимодействия с инструментом, таким образом, сформирована снаружи направляющей части 212. Часть 218 может быть реализована, например, путем выполнения граней, встроенных в поверхность элемента 210 и выполненных с возможностью взаимодействия с таким инструментом, как гаечный ключ. Для этой цели часть 218 может, например, иметь шестиугольное или квадратное поперечное сечение.

Как можно видеть на Фиг.4 и 5, элемент 110, 210 для подъема футеровки имеет удлиненную часть и может быть выполнен как единое целое. Однако также возможно, что элемент 110, 210 для подъема футеровки содержит две или большее количество взаимосвязанных частей. Элемент 110, 210 для подъема футеровки может быть полностью изготовлен из стали или легированной стали или содержать ее.

На Фиг. 6 показан футеровочный элемент 10 вместе с элементом 210 для подъема футеровки. Как показано на Фиг.6, элемент 210 сконструирован и выполнен с

возможностью крепления в соответствующем сквозном отверстии 16 футеровочного элемента 10. Элемент 210 сконструирован и выполнен с возможностью крепления таким образом, что он выступает как с передней стороны 14, так и с задней стороны 12 футеровочного элемента 10. Элемент 210 выступает из задней стороны 12 футеровочного элемента для формирования направляющей части 112, которая выполнена с возможностью проникновения в соответствующие сквозные отверстия 4 корпуса мельницы во время установки футеровочного элемента на корпусе 2 мельницы, тем самым направляя футеровочный элемент 10 в установочное положение, в котором футеровочный элемент находится в упоре с корпусом 2 мельницы. Элемент 210 для подъема футеровки выступает из передней стороны 14 футеровочного элемента 10, образуя подъемную часть 114, обеспечивающую зацепление с подъемным инструментом. Эта функциональность подробно описана позже. На Фиг.6 правая часть футеровочного элемента 10 показана в изношенном состоянии, чтобы проиллюстрировать, как он обычно будет выглядеть при вставлении элемента 210 для подъема футеровки перед заменой футеровочного элемента 10. Специалист в данной области техники поймет, что вставление элемента 210 в сквозное отверстие 16 футеровочного элемента правой секции футеровочного элемента 10, все равно позволит получить часть (т.е. подъемную часть 114) элемента 210 для подъема футеровки так, чтобы она выступала из передней стороны 14 футеровочного элемента 10, как также показано пунктирной линией на Фиг.6.

Хотя здесь это и не показано, элемент 110 для подъема футеровки будет входить в зацепление с футеровочным элементом 10 аналогичным образом. Как легко понять специалисту в данной области техники, единственное отличие будет состоять в том, что, поскольку элемент 110 для подъема футеровки не имеет направляющей части, она не будет выступать за пределы корпуса 2 мельницы. Читатель отсылается к Фиг.11, на котором показан элемент 110, используемый вместе с футеровочным элементом 10.

На Фиг. 7А-В изображен крепежный болт 130, выполненный в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения согласно изобретению. Крепежный болт 130 аналогичен обычному болту в том смысле, что он содержит головку 131, расположенную на одном его конце, при этом указанная головка 131 болта имеет такую форму, что ее можно зацеплять с помощью ручного инструмента (например, шестигранного или любого другого для подходящего поперечного сечения), за которым следует резьбовая крепежная часть 133, которая сконструирована и выполнена с возможностью резьбового соединения с внутренней резьбовой частью 23 футеровочного элемента 10, 10" при креплении футеровочного элемента 10, 10" к корпусу 2 мельницы. Крепежный болт 130

отличается от обычных болтов тем, что он дополнительно содержит расходуемую концевую часть 132, расположенную на противоположном его конце. Расходуемая концевая часть 132 расположена так, что обращена внутрь мельницы и по меньшей мере частично заполняет сквозное отверстие 16 футеровочного элемента, когда крепежный болт 130 затянут. Расходуемая концевая часть 132 может содержать износостойкий материал, такой как резина или полиуретан. Расходуемая концевая часть 132 может дополнительно содержать стальной сердечник 134, который используется для соединения расходуемой концевой части 132 с остальной частью крепежного болта 130. Износостойкий материал окружает стальной сердечник 134 так, что он не виден снаружи. Стальной сердечник может дополнительно содержать одно или несколько стальных ребер 135, которые дополнительно укрепляют соединение. Когда расходуемая концевая часть 132 изготовлена из упругого износостойкого материала, такого как резина или полиуретан, она будет работать как демпфер, уменьшая влияние ударных сил на крепежные болты 130, возникающих при неоднократном ударе по измельчаемому материалу во время работы.

На Фиг. 8А и В изображен крепежный болт 230, выполненный в соответствии со вторым вариантом выполнения согласно изобретению. Крепежный болт 230 отличается от крепежного болта 130, выполненного в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения тем, что расходуемая концевая часть 232 содержит внешнюю стальную часть 232а, обращенную внутрь мельницы, и внутреннюю упругую часть 232b. Такая геометрия особенно подходит для использования в футеровочных элементах, изготовленных из твердых износостойких материалов, таких как сталь, как, например, футеровочный элемент 10''. Причина заключается в том, что это позволяет использовать твердый износостойкий материал в расходуемой концевой части 232 (например, тот же самый твердый износостойкий материал, который используется в футеровочном элементе) и одновременно обеспечивает демпфирование удара для уменьшения влияния ударных сил на крепежные болты 230. Демпфирование здесь достигается благодаря внутренней упругой части 232b, которая может быть изготовлена из любого упругого материала, такого как резина или полиуретан. Как показано на Фиг.8А, внешняя часть 232а соединена с внутренней упругой частью 232b посредством сердечника 238, имеющего ребра 237, встроенные в упругий материал внутренней упругой части 232b. Внутренняя упругая часть 232b соединена с остальной частью крепежного болта 230 таким же образом, как описано для крепежного болта 130.

На Фиг. 9 изображены крепежные болты 130, выполненные в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения, когда они используются для крепления

футеровочного элемента 10 в мельнице. Здесь снова показан футеровочный элемент 10, в котором его левая часть не подвержена износу, а его правая часть относительно сильно подвержена износу. Как можно видеть, когда крепежные болты 130 используются для крепления нового футеровочного элемента 10 к корпусу 2 мельницы (левая часть футеровочного элемента 10 на Фиг. 9), крепежный болт 130 полностью проходит через сквозное отверстие 16 футеровочного элемента так, чтобы полностью заполнить это отверстие. Это предотвращает попадание материала в сквозное отверстие 16 футеровочного элемента и его повреждение. Во время работы мельницы футеровочный элемент 10 будет изнашиваться, а расходуемая концевая часть 132 будет изнашиваться вместе с износом футеровочного элемента 10 (правая часть футеровочного элемента 10 на Фиг.9). Таким образом, даже после значительного износа все еще существующая часть сквозного отверстия 16 футеровочного элемента будет защищена частью все еще существующего крепежного болта 130. Когда крепежный болт 130 будет удален, откроется неповрежденное сквозное отверстие 16 футеровочного элемента. Как легко понять специалисту в данной области техники, расположение крепежного болта 230 в футеровочном элементе 10'' обеспечивает аналогичную функциональность.

Крепежные болты 130, 230 сконструированы и выполнены с возможностью частично или полностью заполнять соответствующее сквозное отверстие 16 футеровочного элемента, когда крепежный болт 130, 230 затянут. Предпочтительно, крепежные болты 130, 230 полностью заполняют сквозные отверстия 16 футеровочного элемента. Однако возможно, что они лишь частично заполняют сквозные отверстия 16 футеровочного элемента. В последнем случае недавно установленный футеровочный элемент может иметь отверстия на передней стороне 14, имеющие определенную глубину. После определенной степени износа во время использования футеровочный элемент 10, 10'' изнашивается, что приводит к эффективному перемещению передней стороны 14 относительно крепежных болтов 130 до тех пор, пока расходуемые концевые части 132, 232 не станут располагаться заподлицо с передней стороной 14 футеровочного элемента 10,10''. К этому моменту и далее расходуемые концевые части 132, 232 будут изнашиваться вместе с футеровочным элементом 10, 10'', как описано выше.

Хотя изобретение представлено здесь с крепежными болтами 130; 230, которые вставляются и закрепляются снаружи корпуса мельницы, изобретение не следует истолковывать как ограниченное только такими крепежными болтами. В качестве альтернативы, каждый крепежный болт может быть вставлен изнутри мельницы. Каждый крепежный болт затем может быть закреплен с помощью крепежного элемента, такого как,

например, крепежной гайки, расположенной снаружи корпуса мельницы. Как легко понять специалисту в данной области техники, крепежные болты для таких вариантов выполнения изобретения будут конструктивно отличаться от описанных здесь крепежных болтов 130, 230. Например, крепежные болты одного типа, хорошо известные в данной области техники, имеют головки с неравномерным поперечным сечением вращения, выполненные с возможностью установки в геометрически комплементарном футеровочном элементе через отверстие футеровочного элемента для предотвращения вращения крепежных болтов относительно футеровочного элемента во время его крепления. Поскольку такие крепежные болты хорошо известны в данной области техники, они здесь дополнительно не описываются.

Различные части, выполненные согласно изобретению, подробно описаны выше со ссылкой на Фиг.2-9. Ниже описано, как эти части используются вместе. Один или несколько элементов 110, 210 для подъема футеровки и один или несколько крепежных болтов 130, 230 вместе могут образовывать систему для крепления футеровочного элемента 10, 10'' к корпусу 2 мельницы. Также может быть образован футеровочный узел. Футеровочный узел содержит систему крепления и футеровочный элемент 10, 10'', выполненные в соответствии с изобретением.

Ниже со ссылкой на Фиг.10А-Г описан способ крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы. Здесь способ описан для футеровочного элемента 10 и крепежных болтов 130, но он в равной степени применим для других вариантов выполнения, описанных в настоящем документе, и любых других вариантов выполнения, не описанных в настоящем документе, но в пределах объема прилагаемой формулы изобретения.

Способ крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы включает закрепление одного или нескольких элементов 210 для подъема футеровки в одном или нескольких связанных с ним сквозных отверстиях 16 футеровочного элемента таким образом, что указанный один или несколько элементов 210 для подъема футеровки выступают из задней стороны 12 футеровочного элемента 10 с образованием соответствующих направляющих частей 212, и выступают из передней стороны 14 футеровочного элемента 10 с образованием соответствующих подъемных частей 114. Элементы 210 подъема футеровки могут быть закреплены заранее или непосредственно перед установкой футеровочного элемента 10. Как показано на Фиг.10А, футеровочный элемент 10 может поддерживаться на футеровочной тележке 80, ориентированной таким образом, что передняя сторона 14 футеровочного элемента 10 обращена вверх. Футеровочная тележка 80 в этом примере имеет открытую конструкцию, что позволяет

направляющим частям 212 элементов 210 для подъема футеровки выступать из задней стороны 12 футеровочного элемента 10, не вступая в контакт с футеровочной тележкой 80 и/или опорной конструкцией, на которой они расположены. Элементы 210, в соответствии с этим иллюстративным вариантом выполнения, вставляются с задней стороны 12 футеровочного элемента 10. Однако возможно иметь элементы для подъема футеровки, которые также могут быть введены с передней стороны 14 футеровочного элемента 10.

Способ дополнительно включает обеспечение взаимодействия подъемного инструмента 60 по меньшей мере с одной из указанных соответствующих подъемных частей 114. Подъемный инструмент 60 приводится в действие машиной для перефутеровки мельницы. Существует множество альтернативных способов подъема футеровочного элемента 10 путем зацепления подъемных частей 114 элементов 110 для подъема футеровки, выполненных в соответствии с изобретением. Поэтому подъемный инструмент 60 показан здесь только схематически.

Способ дополнительно включает подъем, с помощью подъемного инструмента 60, футеровочного элемента 10 в такое положение относительно корпуса 2 мельницы, в котором один или несколько элементов 210 для подъема футеровки совпадают в осевом направлении с одним или несколькими соответствующими сквозными отверстиями 4 корпуса мельницы. Это проиллюстрировано на Фиг.10В и С. После того, как футеровочный элемент 10 поднят в положение, проиллюстрированное на Фиг.10С, способ дополнительно включает перемещение, с помощью подъемного инструмента 80, футеровочного элемента 10 в установочное положение, в котором футеровочный элемент 10 упирается в корпус 2 мельницы. Операция перемещения показана на Фиг.10С, а установочное положение достигнуто на Фиг.10D. Операции перемещения способствуют элементы 210 для подъема футеровки. Благодаря тому, что соответствующие направляющие части 212 элементов 210 проходят в сквозные отверстия 4 корпуса мельницы, футеровочный элемент 10 будет направляться в установочное положение.

Способ дополнительно включает крепление футеровочного элемента 10 к корпусу 2 мельницы по меньшей мере одним крепежным болтом 130. Это проиллюстрировано на Фиг.10Е. Чтобы убедиться, что футеровочный элемент 10 не упадет перед креплением, можно использовать машину для перефутеровки мельницы, которая с помощью подъемного инструмента 60 плотно прижимает футеровочный элемент 10 к корпусу 2 мельницы, как показано на Фиг.10D. После того как первые крепежные болты 130 прикреплены к футеровочному элементу 10, подъемный инструмент 60 может быть отсоединен от подъемных частей 114 и снят с футеровочного элемента 10, как показано на

Фиг.10Е.

Способ дополнительно включает удаление одного или нескольких элементов 210 для подъема футеровки из футеровочного элемента 10. Это проиллюстрировано на Фиг.10F. На Фиг.10Е-Г ясно показано, что закрепление крепежного болта 130 и снятие элемента 210 могут быть взаимозаменяемыми, если в футеровочном элементе имеется более одного сквозного отверстия 16. В зависимости от используемого футеровочного элемента, количество элементов 210 для подъема футеровки и/или крепежных болтов 130 может отличаться.

Как легко понять специалисту в данной области техники, необязательно, чтобы количество элементов 110 для подъема футеровки и крепежных болтов 130 было одинаковым. Для крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы могут потребоваться два, четыре или даже большее количество крепежных болтов, в зависимости от размеров футеровочного элемента, размеров крепежных болтов и физических требований к мельнице. Однако для подъема и направления футеровочного элемента в установочное положение на корпусе мельницы может быть достаточно только одного элемента для подъема футеровки. Однако для обеспечения лучшей устойчивости во время процедуры подъема, а также более точного направления футеровочного элемента к установочному положению, предпочтительно использовать два элемента 210 для подъема футеровки.

Как легко понять специалисту в данной области техники, способ также может быть реализован с использованием элементов 110 для подъема футеровки, выполненных в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения. Отличие от описанного способа заключается лишь в том, что этапы способа, связанные с направлением, не выполняются. В этом случае машина для перефутеровки мельницы должна иметь возможность точно устанавливать футеровочный элемент в правильное положение без каких-либо направляющих действий со стороны элементов для подъема футеровки.

Как легко понять специалисту в данной области техники, та же самая общая процедура может быть использована при снятии изношенного футеровочного элемента с мельницы, хотя и в обратном порядке. Это проиллюстрировано на Фиг.11. Как можно видеть, здесь проиллюстрирован способ снятия футеровочного элемента с использованием элемента 110 для подъема футеровки, выполненного в соответствии с первым иллюстративным вариантом выполнения. Причина заключается в том, что направляющие функции, обеспечиваемые направляющими частями 212 элементов 210 для подъема футеровки, в первую очередь представляют интерес при установке футеровочного элемента, а не при его

снятии. Выбор для иллюстрации способа снятия футеровочного элемента с использованием первого иллюстративного варианта выполнения, таким образом, служит для того, чтобы подчеркнуть это различие.

Сначала один или несколько крепежных болтов 130 отвинчивают и снимают с футеровочного элемента 10, как показано на Фиг.11А. В иллюстративном варианте выполнения их удаляют снаружи корпуса 2 мельницы. Затем на их место вставляют один или несколько элементов 110 для подъема футеровки, как показано на Фиг.11В. Указанный один или несколько элементов 110 для подъема футеровки также могут быть вставлены снаружи корпуса 2 мельницы, но, в качестве альтернативы, они могут быть вставлены изнутри корпуса 2 мельницы. После правильного расположения и закрепления в соответствующих сквозных отверстиях 16 соответствующих футеровочных элементов машиной для перефутеровки мельницы можно управлять для перемещения подъемного инструмента 60 для взаимодействия с подъемными частями 114 по меньшей мере одного элемента 110 для подъема футеровки, как показано на Фиг.11С. Когда футеровочный элемент 10 прочно удерживается в положении относительно корпуса 2 мельницы с помощью машины для перефутеровки мельницы, оставшиеся крепежные болты 130 могут быть удалены, как показано на Фиг.11С. Наконец, когда все крепежные болты 130 удалены, машина для перефутеровки мельницы может маневрировать подъемным инструментом 60, чтобы снять футеровочный элемент 10 с корпуса 2 мельницы.

Специалист в данной области техники понимает, что настоящее изобретение никоим образом не ограничивается предпочтительными вариантами выполнения, описанными выше. Напротив, в объеме прилагаемой формулы изобретения возможны многие модификации и вариации. Кроме того, изменения раскрытых вариантов выполнения могут быть поняты и реализованы специалистом, применяющим заявленное изобретение, на основе изучения чертежей, описания и прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для установки футеровочного элемента (10) на корпус (2) мельницы и/или его снятия с корпуса (2) мельницы, причем указанный футеровочный элемент, когда он установлен на корпусе мельницы, имеет заднюю сторону (12), обращенную к корпусу мельницы, и переднюю сторону (14), обращенную внутрь мельницы, причем система содержит:

один или несколько элементов (110) для подъема футеровки, каждый из которых сконструирован и выполнен с возможностью крепления в соответствующем сквозном отверстии (16) футеровочного элемента так, что указанный один или несколько элементов для подъема футеровки выступает из передней стороны (14) футеровочного элемента с образованием соответствующих подъемных частей (114), обеспечивающих возможность взаимодействия с подъемным инструментом (60), и

один или несколько крепежных болтов (130) для крепления футеровочного элемента к корпусу мельницы.

2. Система по п.1, в которой каждый крепежный болт из указанных одного или нескольких крепежных болтов сконструирован и выполнен с возможностью вставления в соответствующее сквозное отверстие (4) корпуса мельницы снаружи корпуса (2) мельницы и с возможностью резьбового соединения с футеровочным элементом.

3. Система по п.1 или 2, в которой подъемная часть (114) каждого элемента (110; 210) для подъема футеровки имеет на своей взаимодействующей поверхности (115) выступы и/или углубления.

4. Система по любому из пп.1-3, в которой каждый элемент (110; 210) для подъема футеровки содержит часть (118; 218) для взаимодействия с инструментом, предназначенную для взаимодействия с крепежным инструментом.

5. Система по любому из пп.1-4, в которой каждый элемент (210) для подъема футеровки дополнительно сконструирован и выполнен с возможностью крепления в указанном соответствующем сквозном отверстии (16) футеровочного элемента таким образом, что указанный один или несколько элементов (210) подъема футеровки выступает из задней стороны (12) футеровочного элемента, образуя соответствующие направляющие части (212), которые выполнены с возможностью прохождения в соответствующие сквозные отверстия (4) корпуса мельницы во время установки футеровочного элемента на корпусе мельницы, тем самым направляя футеровочный элемент в установочное положение, в котором футеровочный элемент упирается в корпус

мельницы.

6. Система по п.5, в которой направляющая часть (212) каждого элемента (210) для подъема футеровки сужена, по меньшей мере частично.

7. Система по любому из пп.1-6, в которой каждый из указанных одного или нескольких крепежных болтов (130; 230) сконструирован и выполнен с возможностью частичного или полного заполнения сквозного отверстия соответствующего футеровочного элемента, когда крепежный болт затянут.

8. Система по п.7, в которой каждый из указанных одного или нескольких крепежных болтов (130; 230) содержит расходуюмую концевую часть (132; 232), обращенную внутрь мельницы, когда крепежный болт затянут.

9. Система по п.8, в которой расходимая концевая часть (132; 232) содержит износостойкий материал, такой как резина, полиуретан или сталь.

10. Система по п.9, в которой расходимая концевая часть содержит внешнюю часть (232a), обращенную внутрь мельницы, и внутреннюю упругую часть (232b).

11. Система по любому из пп.1-10, в которой каждый из указанных одного или нескольких элементов для подъема футеровки имеет резьбовую крепежную часть (116) для крепления элемента (110) для подъема футеровки к соответствующему сквозному отверстию (16) футеровочного элемента путем резьбового взаимодействия.

12. Система по п.11, в которой каждый элемент (110) для подъема футеровки и каждый крепежный болт (130) сконструированы и выполнены с возможностью резьбового соединения с внутренней резьбовой частью (23) соответствующего сквозного отверстия (16) футеровочного элемента.

13. Футеровочный узел для мельницы, содержащий:

систему по любому из пп.1-12 и

футеровочный элемент (10), имеющий, когда он установлен на корпус мельницы, заднюю сторону, обращенную к корпусу мельницы, и переднюю сторону, обращенную к внутренней части мельницы, при этом футеровочный элемент имеет одно или несколько сквозных отверстий, каждое из которых проходит от задней стороны к передней стороне и представляет собой соответствующую внутреннюю резьбовую часть для резьбового соединения с соответствующим одним из указанных одного или нескольких крепежных болтов.

14. Футеровочный узел по п.13, в котором футеровочный элемент содержит опорную пластину (22), расположенную на его задней стороне, основную износную часть (24), расположенную на опорной пластине, и стальную упрочняющую часть (26),

расположенную на основной износной части.

15. Способ снятия футеровочного элемента (10) с корпуса (2) мельницы, при этом указанный футеровочный элемент (10), когда он установлен, имеет заднюю сторону (12), обращенную к корпусу мельницы, и переднюю сторону (14), обращенную внутрь мельницы, причем способ включает:

а) отвинчивание и снятие одного или нескольких крепежных болтов (130; 230) с футеровочного элемента;

б) крепление одного или нескольких элементов (110; 210) для подъема футеровки в одном или нескольких сквозных отверстиях (16) соответствующих футеровочных элементов так, что указанный один или несколько элементов (110; 210) для подъема футеровки выступает из передней стороны (14) футеровочного элемента с образованием соответствующих подъемных частей (114);

в) обеспечение взаимодействия подъемного инструмента (60) по меньшей мере с одной из указанных соответствующих подъемных частей (114); и

д) снятие футеровочного элемента (10) с корпуса (2) мельницы с помощью подъемного инструмента (60).

16. Способ по п.15, в котором указанный один или несколько крепежных болтов (130; 230) отвинчивают и удаляют из указанного одного или нескольких соответствующих сквозных отверстий (16) футеровочного элемента (10) снаружи корпуса (2) мельницы.

17. Способ установки футеровочного элемента (10) на корпус (2) мельницы, при этом указанный футеровочный элемент, когда он установлен, имеет заднюю сторону (12), обращенную к корпусу (2) мельницы, и переднюю сторону (14), обращенную внутрь мельницы, причем способ включает:

а) закрепление одного или нескольких элементов (210) для подъема футеровки в одном или нескольких соответствующих сквозных отверстиях (16) футеровочного элемента так, что указанный один или несколько элементов (210) для подъема футеровки выступает из задней стороны (12) футеровочного элемента (10) с образованием соответствующих направляющих частей (212) и выступает из передней стороны (14) футеровочного элемента (10) с образованием соответствующих подъемных частей (114);

б) обеспечение взаимодействия подъемного инструмента (60) по меньшей мере с одной из указанных соответствующих подъемных частей (114);

в) подъем, с помощью подъемного инструмента (60), футеровочного элемента (10) в такое положение относительно корпуса (2) мельницы, в котором указанный один или несколько элементов (210) для подъема футеровки совпадает в осевом направлении с

одним или несколькими соответствующими сквозными отверстиями корпуса (4) мельницы;

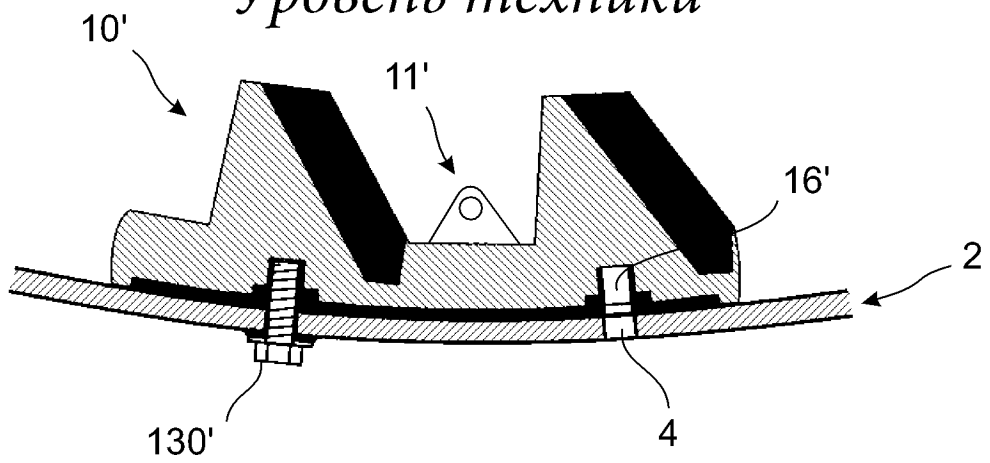
d) перемещение, с помощью подъемного инструмента (60), футеровочного элемента в установочное положение, в котором футеровочный элемент упирается в корпус мельницы, обеспечивая указанным соответствующим направляющим частям (216) возможность проходить в указанное одно или несколько соответствующих сквозных отверстий (4) корпуса мельницы, тем самым направляя футеровочный элемент в указанное установочное положение;

д) крепление футеровочного элемента к корпусу мельницы по меньшей мере одним крепежным болтом (130; 230); и

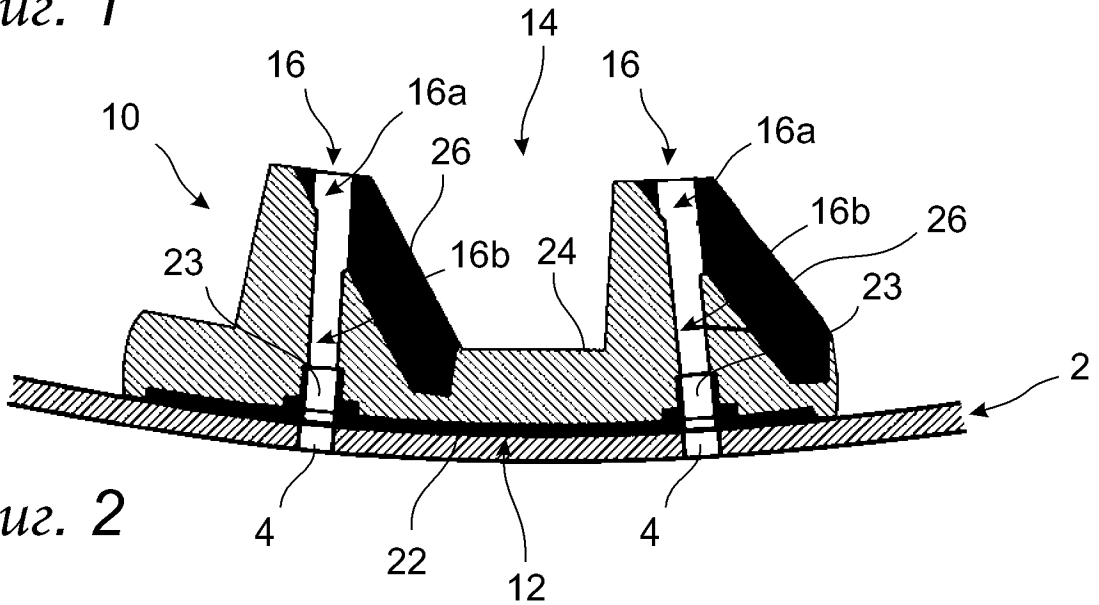
f) удаление указанного одного или нескольких элементов (210) для подъема футеровки.

18. Способ по п.17, в котором указанный один или несколько элементов (210) для подъема футеровки удаляют снаружи корпуса мельницы, и прикрепляют футеровочный элемент к корпусу мельницы снаружи корпуса мельницы путем вставления указанного по меньшей мере одного крепежного болта (130; 230) в соответствующие сквозные отверстия (4) корпуса мельницы снаружи корпуса мельницы и резьбового соединения указанного по меньшей мере одного крепежного болта с футеровочным элементом (10).

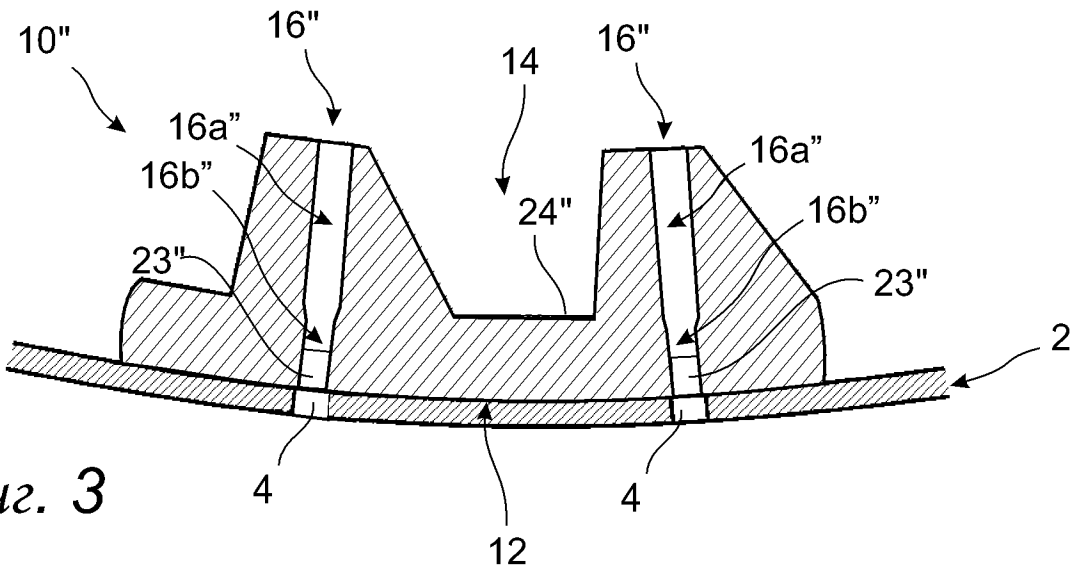
Уровень техники



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

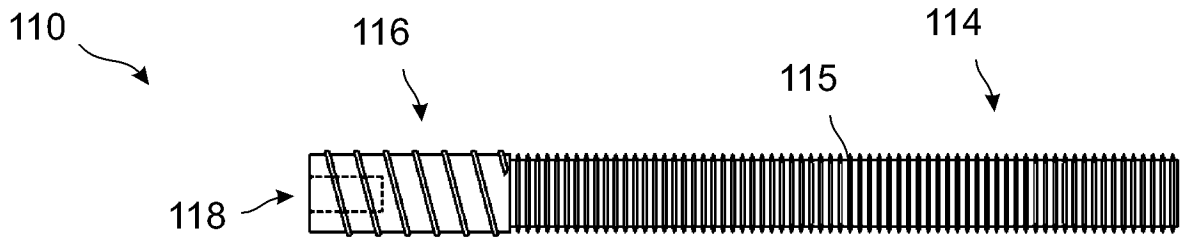


Fig. 4

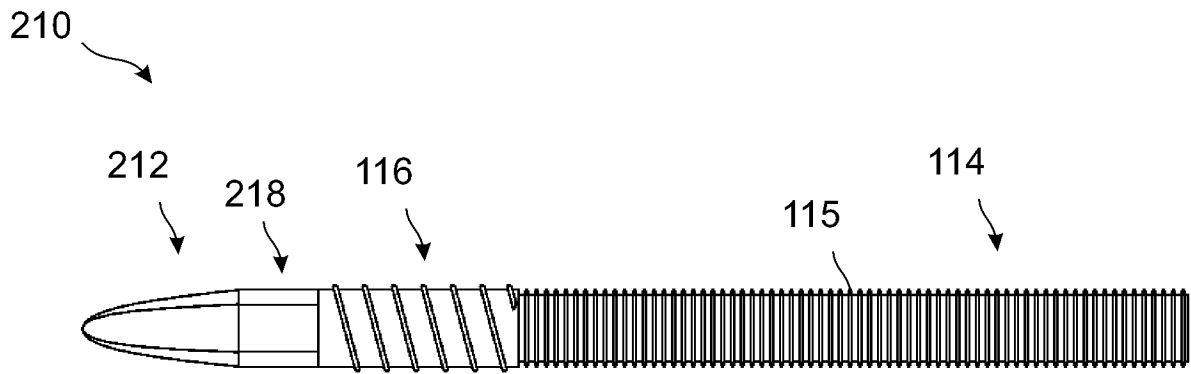


Fig. 5

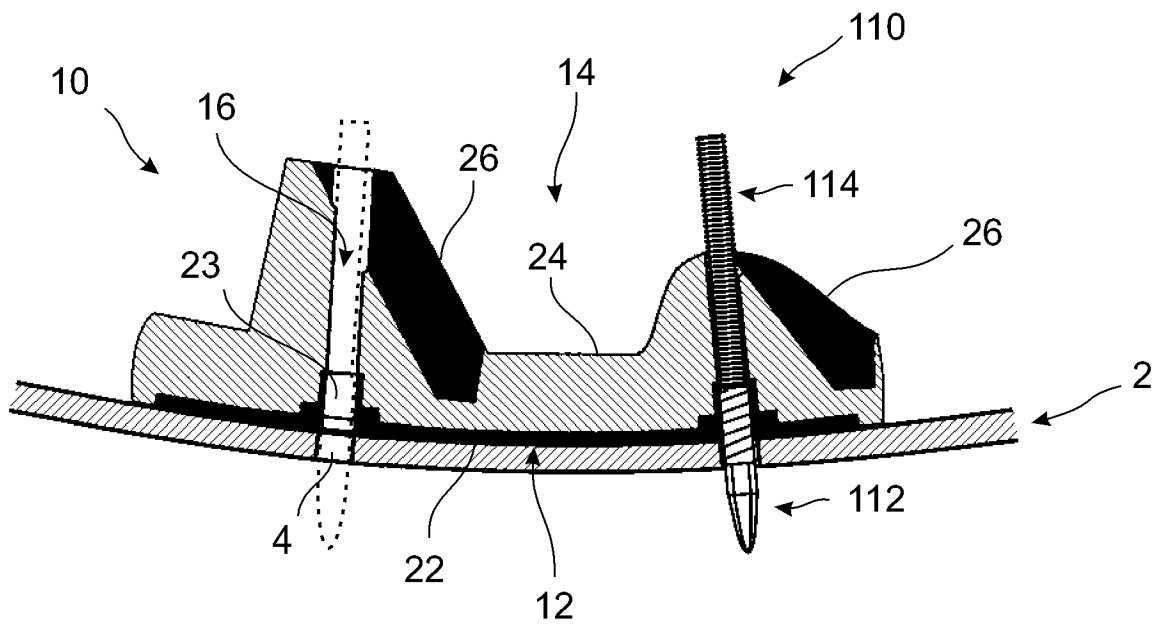
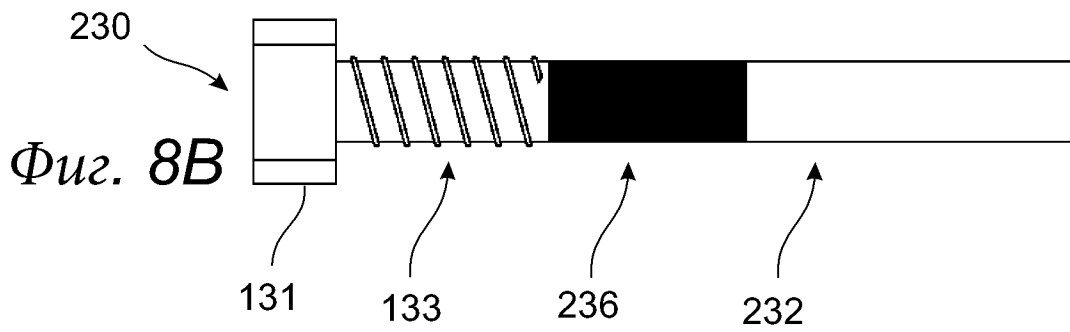
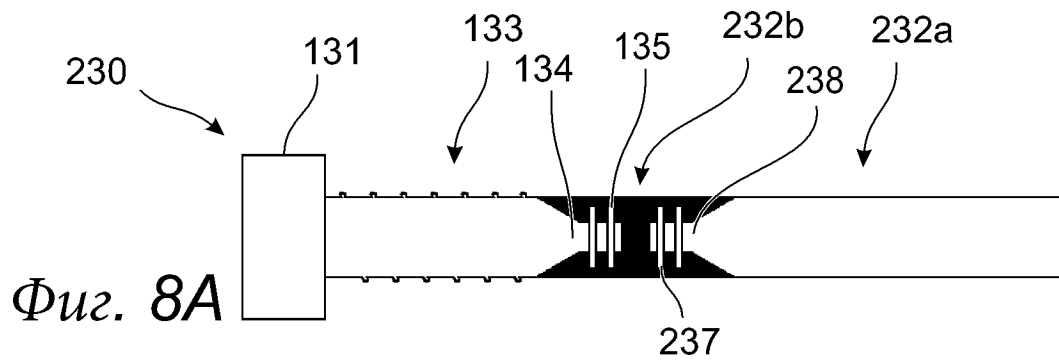
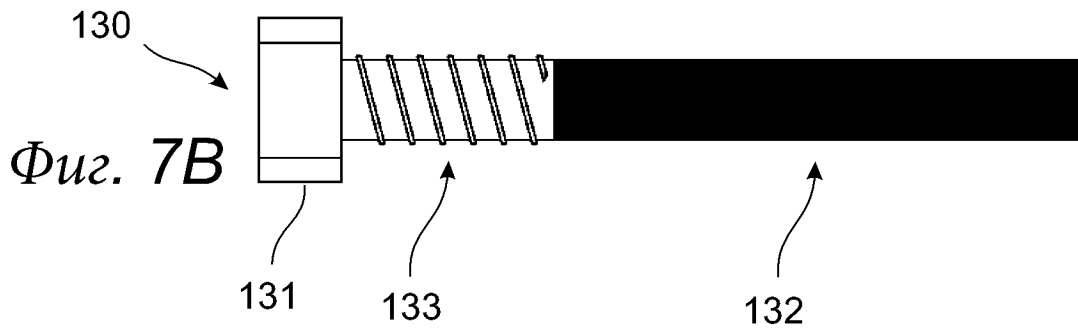
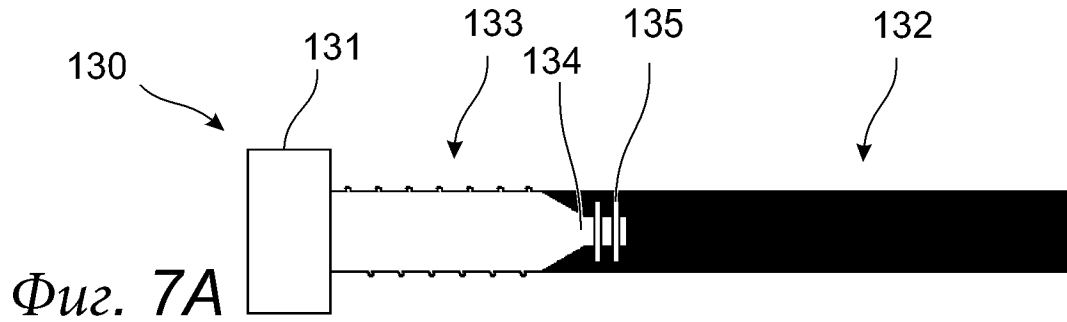
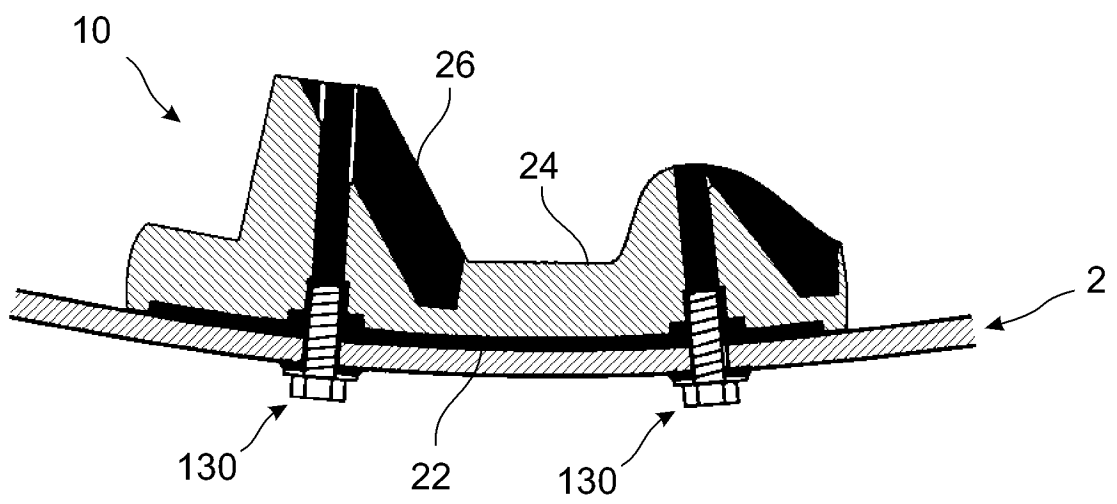
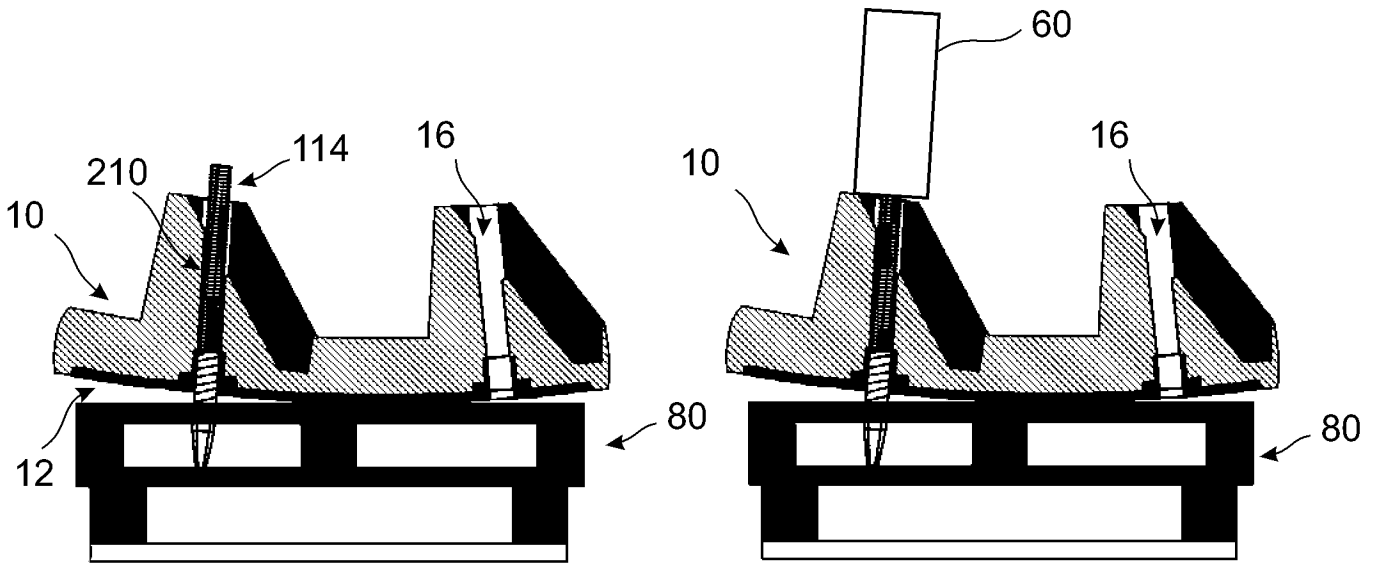


Fig. 6



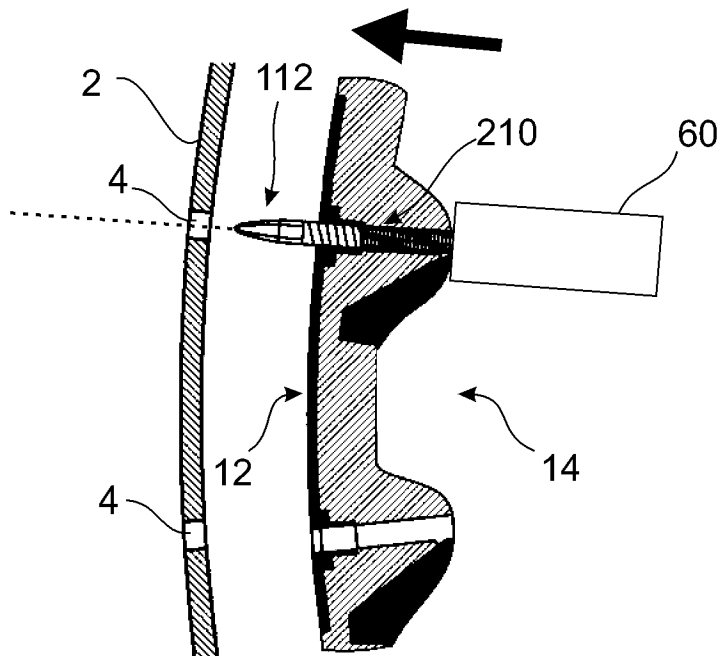


Фиг. 9



Фиг. 10А

Фиг. 10В



Фиг. 10С

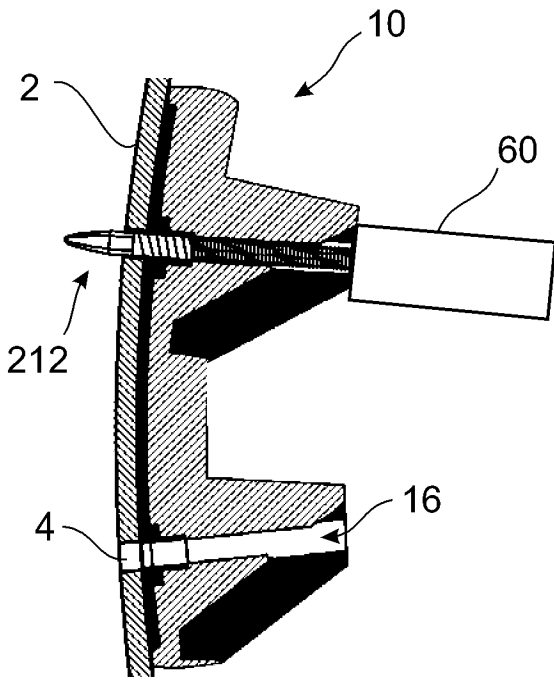


Fig. 10D

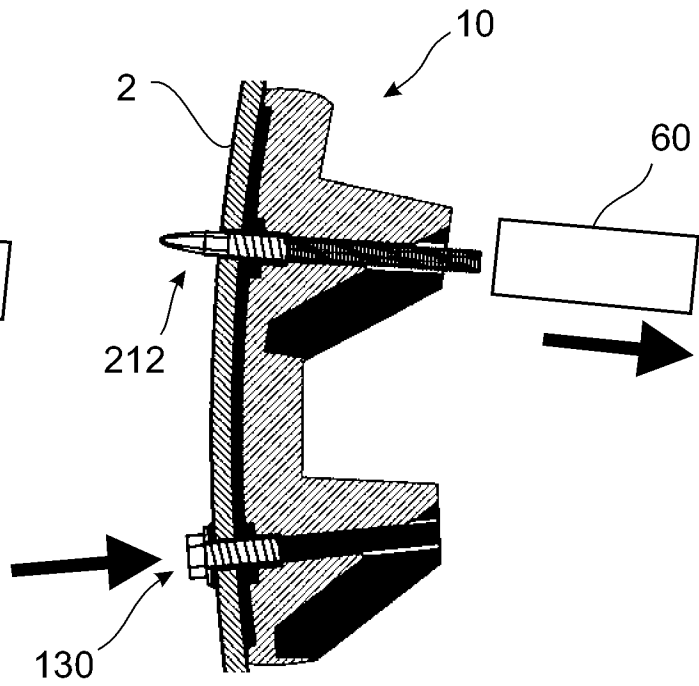


Fig. 10E

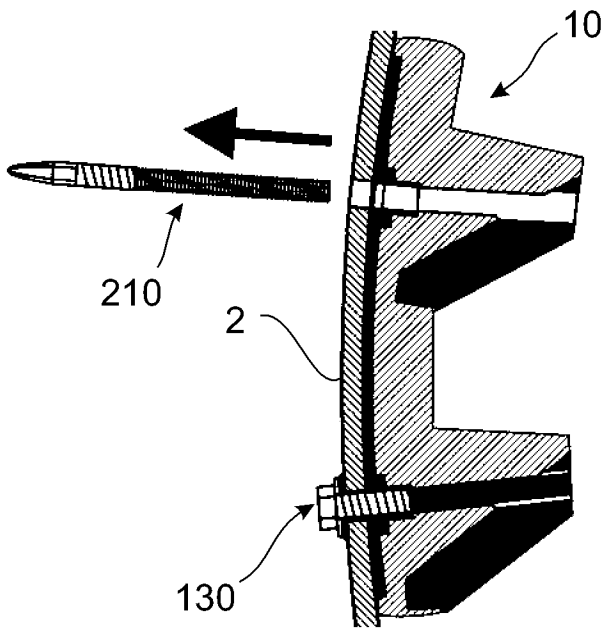


Fig. 10F

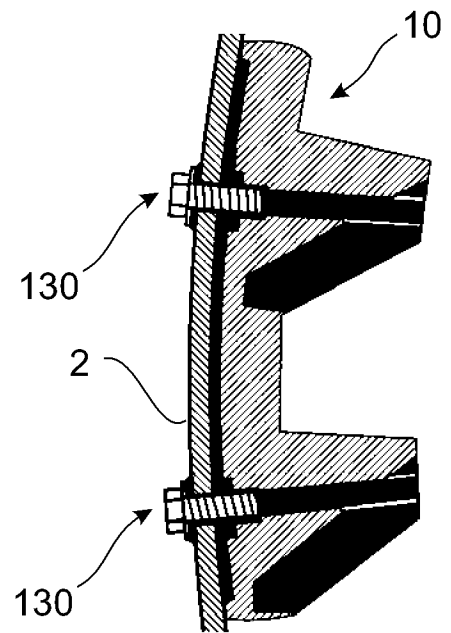
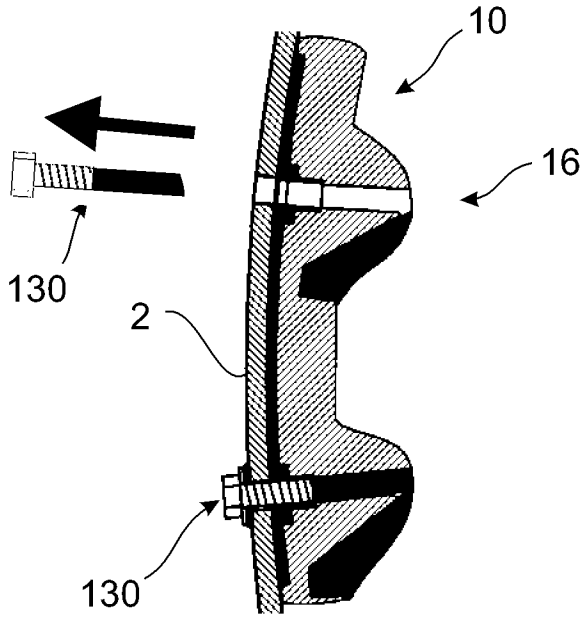
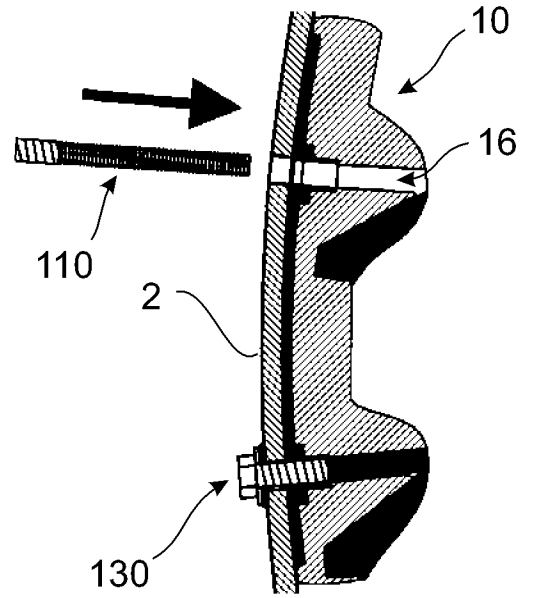


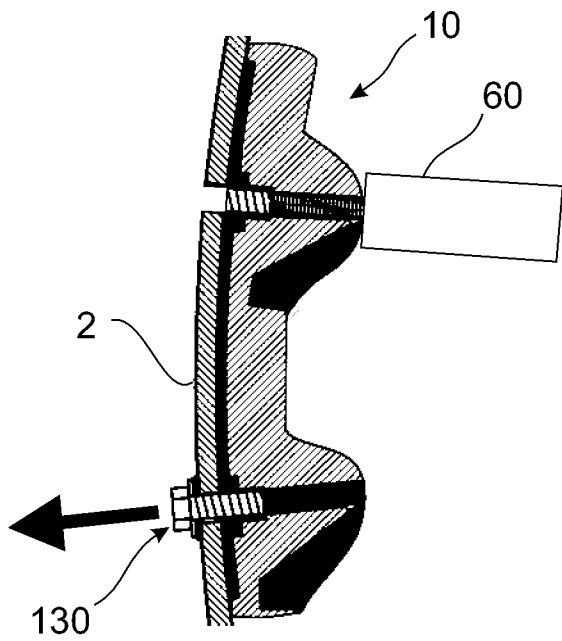
Fig. 10G



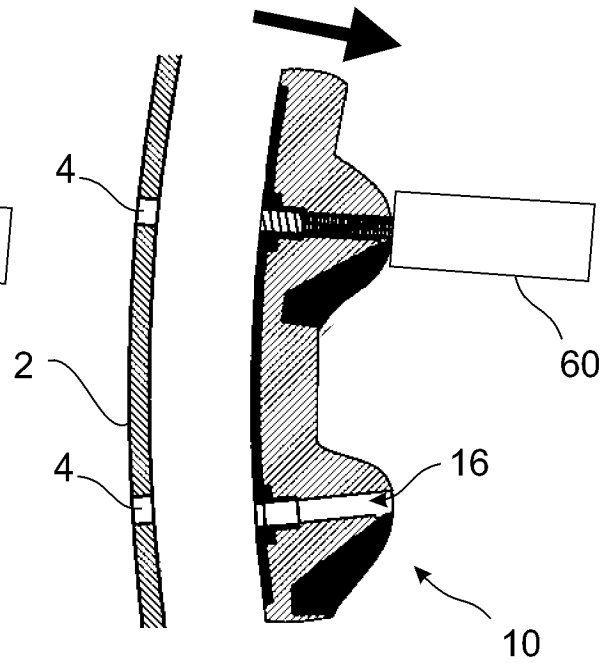
Φιγ. 11A



Φιγ. 11B



Φιγ. 11C



Φιγ. 11D