

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202392929 (13) A1

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.02.19(51) Int. Cl. *B02C 4/30* (2006.01)  
*B02C 4/28* (2006.01)  
*B30B 3/00* (2006.01)  
*B30B 3/04* (2006.01)(22) Дата подачи заявки  
2022.06.20

## (54) ИЗМЕЛЬЧАЮЩИЙ ВАЛОК И ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, СОДЕРЖАЩЕЕ ИЗМЕЛЬЧАЮЩИЙ ВАЛОК

(31) 17/355,447

(72) Изобретатель:

(32) 2021.06.23

Харболд Кит, Резниченко Вадим (US)

(33) US

(74) Представитель:

(86) PCT/US2022/034140

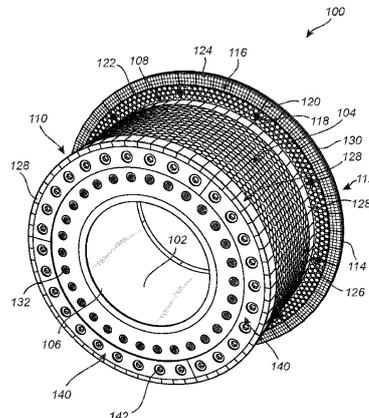
(87) WO 2022/271579 2022.12.29

(71) Заявитель:

МЕТСО ЮЭСЭЙ ИНК. (US)

Билык А.В., Поликарпов А.В.,  
Соколова М.В., Путинцев А.И.,  
Черкас Д.А., Игнатъев А.В., Дмитриев  
А.В., Бельтюкова М.В. (RU)

(57) Раскрыт измельчающий валок (100). Измельчающий валок содержит тело (102), имеющее цилиндрическую внешнюю поверхность, проходящую в осевом направлении между первым концом (108) и вторым концом (110) тела (102) валка, и фланец (112), прикрепленный по меньшей мере к одному из первого и второго концов тела (102) валка, причем фланец (112) имеет внешний край (114), который проходит радиально за цилиндрическую внешнюю поверхность тела (102) валка и первую поверхность (116) и вторую поверхность (208), причем первая поверхность (116) образует перпендикулярную непрерывную поверхность с цилиндрической внешней поверхностью тела (102) валка, а вторая поверхность (208) образует продолжение по меньшей мере одного из первого и второго концов (108, 110) тела (102) валка; при этом на первой поверхности (116) фланца (112) расположены износозащитные футеровочные элементы. В соответствии с изобретением первая поверхность содержит по меньшей мере одну радиально нижнюю часть (118), смежную с цилиндрической внешней поверхностью тела (102) валка, и по меньшей мере одну радиально верхнюю часть (120), смежную с внешним краем (114) фланца (112), при этом указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть (118) содержит износозащитные футеровочные элементы (122) первого типа, а указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть (120) содержит износозащитные футеровочные элементы (124) второго типа, при этом средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами (124) второго типа больше, чем площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами (122) первого типа.



A1

202392929

202392929

A1

## **ИЗМЕЛЬЧАЮЩИЙ ВАЛОК И ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, СОДЕРЖАЩЕЕ ИЗМЕЛЬЧАЮЩИЙ ВАЛОК**

### **ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Настоящее изобретение относится к измельчающему валку и измельчающему устройству для измельчения материалов, содержащему измельчающий валок.

### **ПРЕДПОСЫЛКИ**

При измельчении или дроблении материалов, таких как горная порода, руда, цементный клинкер или другие твердые материалы, в технике хорошо известно использование измельчающих устройств и т.п. Измельчающее устройство может иметь два измельчающих валка для измельчения материалов под давлением. Предпочтительно, два измельчающих валка расположены в целом параллельно и выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях друг к другу, при этом валки разделены зазором. Измельчаемый материал подается самотеком или через штуцер в зазор. Измельчающее устройство одного типа называется измельчающими валками высокого давления или валковой дробилкой высокого давления. Иногда в измельчающем устройстве этого типа используется метод дробления, называемый межчастичным дроблением. В этом случае материал, подлежащий измельчению или дроблению, измельчается не только дробящей поверхностью валков, но и частицами измельчаемого или дробимого материала, отсюда и название межчастичного дробления. Однако проблема, которая может возникнуть при подаче материала в зазор, заключается в удержании материала между измельчающими валками и направлении материала в зазор.

В попытке решить эту проблему в европейском патенте EP 2756886B1 предлагается использовать фланцы на одном из двух измельчающих валков.

Такие фланцы подвергаются сильному износу из-за измельчаемого материала, но фланцы также подвергаются давлению, оказываемому материалом.

Кроме того, фланцы могут подвергаться разному износу на разных своих частях.

Более того, такие фланцы в случае перекоса могут задевать края противоположного измельчающего валка и вызывать повреждение как фланцев, так и кромок противоположного измельчающего валка.

Таким образом, традиционные измельчающие валки с фланцами имеют ряд

недостатков. Таким образом, в данной области техники существует потребность в усовершенствованном фланце.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью изобретения является обеспечение увеличенного срока службы фланца во время работы измельчающего устройства.

Другой целью изобретения является создание усовершенствованной конструкции фланца по сравнению с обычными фланцами, известными в данной области техники.

Другая цель изобретения состоит в том, чтобы обеспечить более устойчивый к перекосам измельчающий валок, который содержит по меньшей мере один фланец.

В соответствии с первым аспектом изобретения, эти и другие цели полностью или по меньшей мере частично достигаются с помощью измельчающего вала, содержащего:

тело, имеющее цилиндрическую внешнюю поверхность, проходящую в осевом направлении между первым концом и вторым концом тела вала,

фланец, прикрепленный по меньшей мере к одному из первого и второго концов тела вала,

причем фланец имеет внешний край, который проходит радиально за цилиндрическую внешнюю поверхность тела вала,

при этом фланец имеет первую поверхность и вторую поверхность, причем первая поверхность образует перпендикулярную поверхность, непрерывную с цилиндрической внешней поверхностью тела вала, а вторая поверхность образует продолжение по меньшей мере одного из первого и второго концов тела вала, и

причем на первой поверхности фланец содержит износозащитные футеровочные элементы,

В соответствии с изобретением, футеровочные элементы на первой поверхности содержат по меньшей мере одну радиально нижнюю часть, смежную с цилиндрической внешней поверхностью, и по меньшей мере одну радиально верхнюю часть, смежную с внешним краем фланца,

при этом указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть содержит износозащитные футеровочные элементы первого типа, а указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть содержит износозащитные футеровочные элементы второго типа, при этом средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами второго типа больше, чем средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами первого типа.

Под термином «прикрепленный» в настоящем документе подразумевается, что фланец прикреплен или установлен или находится в непосредственной близости от по меньшей мере одного из первого и второго концов тела валка, удерживаясь на месте. Фланец прикреплен к указанному по меньшей мере одному из первого и второго концов тела валка с помощью соединения из болта и гайки или винтов. Однако следует отметить, что также можно использовать клей, сварку, застежки-липучки, магниты или другие подобные средства. Таким образом, можно легко снять или заменить фланец. В соответствии с одним неограничивающим примером, фланец может быть прикреплен к телу валка как одна деталь, при этом фланец представляет собой цельную деталь. В соответствии с другим неограничивающим примером, фланец может быть разделен на множество сегментов, при этом каждый сегмент может быть прикреплен к телу валка. Фланец может быть разделен на множество сегментов, чтобы облегчить его изготовление и установку. Предпочтительно, указанное множество сегментов могут быть прикреплены друг к другу с помощью закрывающих швы пластин, иногда также называемых стыковыми накладками или соединительными накладками и т.п.

Под термином «первая поверхность» в настоящем документе подразумевается поверхность, обращенная внутрь цилиндрической внешней поверхности тела валка и образующая с цилиндрической внешней поверхностью перпендикулярную продолжающуюся поверхность.

Под термином «вторая поверхность» в настоящем документе подразумевается поверхность фланца, обращенная наружу или наружу тела ролика, образующая с указанным по меньшей мере одним из первого и второго концов тела валка непрерывную поверхность.

Когда фланец прикреплен к указанному по меньшей мере одному из первого и второго концов тела валка, первая поверхность во время работы подвергается сильному износу от материала, тогда как вторая поверхность - нет. Таким образом, это первая поверхность, которую следует усовершенствовать, чтобы можно было увеличить срок службы фланца. Таким образом, путем размещения износозащитных футеровочных элементов на первой поверхности фланца можно обеспечить более прочный фланец, что увеличивает его срок службы.

Раскрытый измельчающий валок может иметь преимущества, поскольку он обеспечивает возможность изменения износозащитных футеровочных элементов по первой поверхности фланца, при этом радиально нижняя часть содержит износозащитные футеровочные элементы первого типа, а радиально верхняя часть содержит

износозащитные футеровочные элементы второго типа. Это является преимуществом, поскольку радиально нижняя и радиально верхняя части первой поверхности фланца обычно подвергаются различному износу. Благодаря введению износозащитных футеровочных элементов первого и второго типов, при котором средняя площадь покрытия у износозащитных футеровочных элементов второго типа больше, чем у износозащитных футеровочных элементов первого типа, обеспечивается возможность индивидуальной адаптации износозащитных футеровочных элементов соответствующего типа в зависимости от износа фланца. Хотя средняя площадь покрытия износозащитных футеровочных элементов второго типа больше, чем у износозащитных футеровочных элементов первого типа, следует отметить, что площадь покрытия отдельных износозащитных футеровочных элементов второго типа может быть меньше, чем площадь покрытия отдельного износозащитного футеровочного элемента первого типа, и наоборот. Предпочтительно, износозащитные футеровочные элементы первого типа изготовлены из высокопрочного «пластичного» материала, способного противостоять высоким нагрузкам. Предпочтительно, для износозащитных футеровочных элементов второго типа используют износозащитный материал, такой как карбид вольфрама или керамика. Настоящее изобретение обеспечивает возможность получения более прочного фланца и, следовательно, увеличения срока его службы.

В соответствии с одним вариантом выполнения, площадь покрытия каждого из износозащитных футеровочных элементов второго типа больше, чем площадь покрытия каждого из износозащитных футеровочных элементов первого типа.

В соответствии с одним вариантом выполнения, износозащитные футеровочные элементы первого типа расположены в виде мозаичной структуры на указанной по меньшей мере одной радиально нижней части фланца.

Преимущество этого варианта выполнения состоит в том, что обеспечивается эффективное использование износозащитных футеровочных элементов первого типа. Таким образом, в указанной по меньшей мере одной радиально нижней части фланца во время работы перемещения материала относительно первой поверхности фланца незначительны или вообще отсутствуют, и, следовательно, нижняя часть не подвергается чрезмерному абразивному износу, обусловленному движениями материала. Весь материал в нижней части фланца может подвергаться давлению, и материал движется вместе с фланцем и, следовательно, практически не вызывает абразивного износа фланца. Поскольку абразивный износ фланца в этой радиально нижней части фланца незначителен или отсутствует вообще, нет необходимости в износостойком футеровочном элементе,

полностью закрывающем фланец. С другой стороны, эта область может подвергаться воздействию больших осевых сил, что может привести к растрескиванию износозащитных футеровочных элементов первого типа, если каждый износозащитный футеровочный элемент имеет большую площадь покрытия. Таким образом, эти износозащитные футеровочные элементы первого типа предпочтительно расположены в виде мозаики. Износозащитные футеровочные элементы могут иметь шестиугольную форму и могут быть расположены так, что они не покрывают всю поверхность этой области.

В соответствии с одним вариантом выполнения, износозащитные футеровочные элементы первого типа содержат шпильки, расположенные в выемках, выполненных в указанной по меньшей мере одной радиально нижней части фланца.

Преимущество этого варианта выполнения состоит в том, что шпильки могут быть съемными или заменяемыми при изнашивании. Опять же, как обсуждалось в предыдущем варианте выполнения, низкий абразивный износ или отсутствие абразивного износа в этой области обеспечивает возможность покрывать эту область защитой от износа не полностью. Вместо этого, больше проблем создают осевые силы в этой области. Шпильки, имеющие небольшую площадь износозащитных футеровочных элементов, обращенную к осевым силам измельчаемого материала, и имеющие осевую протяженность внутри фланца, будут хорошо выдерживать эти осевые силы в этой по меньшей мере одной радиально нижней части фланца. Такие шпильки просты в изготовлении. Следовательно, этот вариант выполнения может обеспечить увеличенный срок службы фланца.

В соответствии с одним вариантом выполнения, износозащитные футеровочные элементы второго типа содержат облицовочные пластины, плотно расположенные с возможностью удаления вдоль по меньшей мере одной радиально верхней части, смежной с внешним краем фланца.

Преимущество этого варианта выполнения состоит в том, что срок службы фланца дополнительно увеличивается.

Еще одним преимуществом этого варианта выполнения, и особенно облицовочных пластин, является то, что этот материал является твердым, но хрупким, что является предпочтительным признаком для износозащитных футеровочных элементов второго типа. Таким образом, в указанной по меньшей мере одной радиально верхней части, смежной с внешним краем фланца, фланец подвергается сильному абразивному износу, но низкой осевой нагрузке, поэтому предпочтительно, чтобы износозащитные футеровочные элементы в этой радиально верхней части фланца были более твердыми, при этом чтобы каждый износозащитный футеровочный элемент покрывал большую площадь.

Заявленная конструкция, в которой облицовочные пластины расположены плотно друг к другу, обеспечивает возможность получения усовершенствованной защиты от абразивного износа. Таким образом, когда облицовочные пластины расположены плотно, фланец защищен от износа в большей степени по сравнению, например, с фланцем, когда износозащитные футеровочные элементы первого типа расположены в виде мозаичной структуры, как обсуждалось выше. Обычно указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть подвергается сильному износу, обусловленному, например, движениями материала. Следовательно, благодаря такому расположению срок службы фланца может быть дополнительно увеличен.

Кроме того, термин «установленные с возможностью удаления» в настоящем документе означает, что облицовочные пластины можно легко снимать и заменять, когда они изнашиваются. Таким образом, вместо замены фланца можно заменить облицовочные пластины. Предпочтительно, облицовочные пластины расположены на указанной по меньшей мере одной радиально верхней части, смежной с внешним краем фланца, с использованием гаек и болтов или винтов, но также можно использовать клей или другие подобные средства.

В соответствии с одним вариантом выполнения, между износозащитными футеровочными элементами второго типа и фланцем расположена упругая прокладка.

Преимущество этого варианта выполнения состоит в том, что воздействие на фланец во время перекосов может быть уменьшено. Таким образом, введение упругой прокладки между износозащитными футеровочными элементами второго типа и фланцем уменьшит воздействие на фланец и кромку противоположного тела вала во время перекосов, которые могут возникнуть во время работы измельчающего вала в измельчающем устройстве. Дополнительным преимуществом этого варианта выполнения является то, что может быть достигнута устойчивость измельчающего вала во время работы, и особенно во время перекосов. Предпочтительно, упругая прокладка расположена между износозащитными футеровочными элементами второго типа и фланцем с использованием гаечно-болтового соединения или винтов. Однако возможны и другие варианты крепления или монтажа.

В соответствии с одним вариантом выполнения, упругая прокладка содержит пружинный узел, расположенный между износозащитными футеровочными элементами второго типа и фланцем. Пружинный узел может быть прикреплен между износозащитными футеровочными элементами второго типа и фланцем путем установки пружинного узла от второй поверхности фланца, через фланец по направлению к износозащитным футеровочным элементам второго типа, расположенным на первой

поверхности фланца.

В соответствии с одним вариантом выполнения, упругая прокладка содержит резиновый коврик или пружинный узел.

В соответствии с одним вариантом выполнения, измельчающий валок имеет фланец, прикрепленный к каждому из первого и второго концов тела валка.

В соответствии со вторым аспектом изобретения, эти и другие цели также полностью или по меньшей мере частично достигаются с помощью измельчающего устройства для измельчения материала, содержащего

два по существу параллельных измельчающих валка, выполненных с возможностью вращения в противоположном направлении навстречу друг другу и разделенных зазором, при этом измельчающее устройство содержит по меньшей мере один измельчающий валок, описанный в отношении первого аспекта.

В соответствии с одним вариантом выполнения, измельчающее устройство содержит два измельчающих валка, при этом каждый измельчающий валок имеет фланец, прикрепленный к одному из первого и второго концов тела валка. Предпочтительно, когда измельчающие валки расположены с возможностью вращения в противоположных направлениях, навстречу друг другу, фланец соответствующих измельчающих валков должен быть расположен на их противоположных сторонах.

В соответствии с другим вариантом выполнения, измельчающее устройство содержит два измельчающих валка, причем один из указанных двух измельчающих валков имеет два фланца, прикрепленных к первому и второму концу тела валка, а другой не имеет фланцев.

Следует отметить, что эти варианты выполнения являются исключительно примерами, при этом возможны и другие варианты выполнения настоящего изобретения.

В соответствии с третьим аспектом изобретения, эти и другие цели также достигаются, полностью или по меньшей мере частично, с помощью сегмента фланцевого кольца,

располагаемого на измельчающем валке вдоль его края, причем сегмент фланцевого кольца имеет первую поверхность и вторую поверхность, причем первая поверхность образует перпендикулярную продолжающуюся поверхность с цилиндрической внешней поверхностью измельчающего валка, если она расположена на нем, и вторую поверхность, образующую продолжение конца измельчающего валка, когда она расположена на нем; и

причем сегмент фланцевого кольца на первой поверхности содержит износозащитные футеровочные элементы.

В соответствии с изобретением, первая поверхность содержит по меньшей мере одну радиально нижнюю часть, смежную с цилиндрической внешней поверхностью измельчающего вала, когда он расположен на ней, и по меньшей мере одну радиально верхнюю часть, смежную с внешним краем сегмента фланцевого кольца,

при этом указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть содержит износозащитные футеровочные элементы первого типа, а указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть содержит износозащитные футеровочные элементы второго типа, и при этом средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами второго типа больше, чем средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами первого типа.

В соответствии с одним вариантом выполнения, износозащитные футеровочные элементы первого типа расположены в виде мозаичной структуры на указанной по меньшей мере одной радиально нижней части сегмента фланцевого кольца.

В соответствии с одним вариантом выполнения, износозащитные футеровочные элементы первого типа содержат шпильки, расположенные в выемках, выполненных в указанной по меньшей мере одной радиально нижней части сегмента фланцевого кольца.

В соответствии с одним вариантом выполнения, износозащитные футеровочные элементы второго типа содержат облицовочные пластины, плотно расположенные с возможностью удаления вдоль по меньшей мере одной радиально верхней части, смежной с внешним краем сегмента фланцевого кольца.

В соответствии с одним вариантом выполнения, между износозащитными футеровочными элементами второго типа и фланцем расположена упругая прокладка.

В соответствии с одним вариантом выполнения, упругая прокладка содержит резиновый коврик или пружинный узел.

Другие цели, признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из следующего подробного описания, из прилагаемой формулы изобретения, а также из чертежей.

Следует отметить, что изобретение относится ко всем возможным комбинациям признаков.

Как правило, все термины, используемые в формуле изобретения, следует интерпретировать в соответствии с их обычным значением в области техники, если в настоящем документе явным образом не указано иное. Все ссылки на «единственное/множественное число [элемента, устройства, компонента, средства, этапа и т.д.]» следует интерпретировать открыто как ссылку по меньшей мере на один экземпляр

элемента, устройства, компонента, средства, этапа и т.д., если явным образом не указано иное. Этапы любого раскрытого в настоящем документе способа не обязательно должны выполняться в точном раскрытом порядке, если это не указано явным образом.

Используемый в настоящем документе термин «содержащий» и его варианты не предназначены для исключения других добавочных элементов, компонентов, целых объектов или этапов.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Изобретение описано ниже более подробно со ссылкой на прилагаемые схематические чертежи, которые показывают пример предпочтительного в настоящее время варианта выполнения изобретения.

Фиг.1 изображает вид измельчающего вала в аксонометрии.

Фиг.2А изображает вид в аксонометрии измельчающего устройства, содержащего первый измельчающий валок, выполненный в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения, и второй измельчающий валок.

Фиг.2В изображает вид в аксонометрии измельчающего устройства, содержащего два измельчающих вала, выполненных в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.3А изображает сегмент фланца, выполненный в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.3В-С изображают поперечный разрез сегмента фланца, содержащего упругую прокладку, в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.4А-В изображают поперечный разрез сегмента фланца, содержащего пружинную нагрузку, в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.5 изображает вид сбоку измельчающего устройства, показанного на Фиг.2А.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Ниже настоящее изобретение описано более полно ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показаны предпочтительные в настоящее время варианты выполнения изобретения. Настоящее изобретение, однако, может быть воплощено во многих различных формах и не должно рассматриваться как ограниченное вариантами выполнения, изложенными в настоящем документе; скорее, эти варианты выполнения представлены для тщательности и полноты, а также для того, чтобы полностью передать объем изобретения

квалифицированному специалисту. Одинаковые номера позиций повсюду относятся к одинаковым элементам.

Фиг.1 изображает измельчающий валок 100. Измельчающий валок 100 может использоваться в измельчающем устройстве 200 для измельчения материалов. Измельчающее устройство дополнительно проиллюстрировано и описан со ссылкой на Фиг.2А-В и 5. Измельчающий валок 100 содержит тело 102. Тело 102 валка имеет цилиндрическую внешнюю поверхность 104 и цилиндрическую внутреннюю поверхность 106. Цилиндрическая внешняя поверхность 104 проходит в осевом направлении между первым концом 108 и вторым концом 110 тела 102 валка. Предпочтительно, тело 102 валка изготовлено из износостойкого металлического материала.

Тело 102 валка содержит фланец 112. Фланец 112 прикреплен к первому концу 108 тела 102 валка. Фланец 112 имеет внешний край 114. Внешний край 114 фланца 112 проходит радиально за цилиндрическую внешнюю поверхность 104 тела 102 валка. Фланец 112 может быть прикреплен к телу валка с помощью болтовой конструкции 210, см., например, Фиг.2А. Однако следует отметить, что валок 100 может содержать еще один фланец 112, прикрепленный ко второму концу 110 тела 102 валка. Таким образом, валок 100 может содержать по меньшей мере один или два фланца, прикрепленных к первому концу 108 и/или второму концу 110 тела 102 валка. Как показано на Фиг.1, фланец 112 образован из множества отдельных сегментов 130. Предпочтительно, фланец 112 может быть образован из любого количества сегментов 130. Однако следует отметить, что фланец 112 может быть выполнен как в виде одной цельной части, так и в виде цельной части тела валка.

Фланец 112 имеет первую поверхность 116, образующую перпендикулярную продолжающуюся поверхность с цилиндрической внешней поверхностью 104 тела 102 валка. Фланец 112 имеет вторую поверхность 208, образующую продолжение указанного по меньшей мере одного из первого и второго концов 108, 110 тела 102 валка (см. Фиг.2А-В для второй поверхности). Первая поверхность 116 содержит по меньшей мере одну радиально нижнюю часть 118 и по меньшей мере одну радиально верхнюю часть 120. Указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118 расположена смежно с цилиндрической внешней поверхностью 104 тела 102 валка. Указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120 расположена смежно с внешним краем 114 фланца 112. Указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118 содержит износозащитные футеровочные элементы 122 первого типа. Указанная по меньшей мере одна верхняя в радиальном направлении часть 120 содержит износозащитные футеровочные элементы 124

второго типа. Износозащитные футеровочные элементы 122, 124 первого и второго типов далее обсуждаются со ссылкой на Фиг.2А-В и 3А.

Тело 102 валка имеет ряд приемных отверстий, которые проходят радиально в тело 102 валка от цилиндрической внешней поверхности 104. В каждом из приемных отверстий имеется шпилька 126. Каждая шпилька 126 изготовлена из материала, который более прочен, чем тело 102 валка. Шпильки 126 могут быть заменены при износе, чтобы продлить срок службы валка 100. Предпочтительно, верхний конец шпильки 126 выступает за цилиндрическую внешнюю поверхность 104, так что материал, контактирующий с валком 100, сначала взаимодействует с верхним концом шпильки 126. Измельченный материал образует слой материала между шпильками 126, что также повышает долговечность цилиндрической внешней поверхности 104.

Тело 102 валка содержит износозащитные краевые элементы 128. Указанные краевые элементы 128 расположены вдоль окружности тела 102 валка. Краевые элементы 128 проходят от первого конца 108 или второго конца 110 тела 102 валка до ряда приемных отверстий.

Краевые элементы 128 предпочтительно могут быть расположены на краевом кольце или на краевых сегментах 140, образующих краевое кольцо.

Однако следует отметить, что тело 102 валка может быть выполнено без ряда приемных отверстий и/или износозащитных краевых элементов 128, так что цилиндрическая наружная поверхность 104 тела 102 валка будет гладкой, без каких-либо шпилек 126 и/или износозащитных краевых элементов 128.

Тело 102 валка дополнительно имеет отверстия 132. Отверстия 132 могут быть выполнены с возможностью установки болта, винта и т.п. для прикрепления фланца 112 к телу 102 валка. Предпочтительно, отверстия 132 расположены по периферии первого конца 108 и/или второго конца 110 тела 102 валка для простого и надежного крепления фланца 112. Предпочтительно, отверстия 132 являются предварительно просверленными, чтобы можно было легко прикрепить фланец 112.

Аналогичным образом, тело 102 валка может иметь дополнительный круг отверстий, выполненных с возможностью установки болта 142, винта и т.п. для крепления краевых сегментов 140 или краевого кольца с износозащитными краевыми элементами 128.

На Фиг.2А-В в качестве примера показаны различные конструкции измельчающего устройства 200 для измельчения материала. Измельчающее устройство 200 содержит первый и второй измельчающие валки 202, 204, обычно расположенные параллельно. Каждый из первого и второго валков 202, 204, соответственно, выполнен с возможностью

вращения вокруг соответствующего вала 206 в противоположных направлениях, навстречу друг другу. Тело 102 соответствующего валка 202, 204 проходит вдоль продольной оси, проходящей через центр вала 206, и может вращаться вокруг нее. Предпочтительно, чтобы во внутреннюю поверхность 106 тела 102 валка мог быть вставлен вал 206, который передает вращение к валку 202, 204 и находится с ней во взаимодействии. Указанные два в целом параллельных измельчающих валка 202, 204 разделены зазором. Механический источник давления (не показан) смещает первый и второй валки 202, 204 друг к другу так, что источник давления дробит материал, проходящий через зазор.

Со ссылкой на Фиг.5, а также на Фиг.1-3В, в качестве примера проиллюстрировано измельчающее устройство 500 во время работы, в котором материал 502 втягивается в зазор. Измельчающее устройство 500 содержит первый измельчающий валок 202 и второй измельчающий валок 204. Первый валок 202 имеет фланцы 112, прикрепленные к первому и второму концам 108, 110 тела 102 валка.

Первая прямая линия А проведена от центра первого измельчающего валка 202 к центру второго измельчающего валка 204.

Вторая прямая линия В проведена от центра первого измельчающего валка 202 к первой точке первого измельчающего валка 202 и через нее, причем в этой первой точке начинается происходить активное взаимодействие между вторым измельчающим валком 204 и материалом, подлежащим дроблению. Угол, образованный между первой прямой линией А и второй прямой линией В, определяется как угол  $\alpha$  захвата.

Третья прямая линия С проведена от центра первого валка 202 ко второй точке первого валка 204 и через нее, причем в этой второй точке во время работы устройства 500 начинается происходить активное дробление материала между первым и вторым валками 202, 204.

Расстояние между первой точкой и второй точкой, если смотреть вдоль цилиндрической внешней поверхности 104 второго валка 204, во время работы измельчающего устройства 500 ограничивает участок 506 предварительного сжатия. В участке 506 предварительного сжатия внешний край 114 фланца 112, прикрепленного к первому валку 202, проходит достаточно радиально за цилиндрическую внешнюю поверхность 104 первого валка 202, чтобы пройти через зазор между первым и вторым валками 202, 204 до точки на втором валке 204, и в этот момент начинается активное взаимодействие между вторым измельчающим валком 204 и материалом 502, подлежащим дроблению. Фланцы 112 выполнены с возможностью удержания материала 502 в участке 506 предварительного сжатия между измельчающими валками 202, 204, так что материал

502 может перемещаться в дробильный участок 508 между валками 202, 204. В участке 506 предварительного сжатия, когда материал 502 образует компактный слой материала без каких-либо пустот, может происходить большое количество движений материала. Эти движения могут вызывать сильный абразивный износ на указанной по меньшей мере одной радиально верхней части 120 первой поверхности 116 фланцев 112. Однако осевая нагрузка на указанную по меньшей мере одну радиально верхнюю часть 120 первой поверхности 116 фланцев 112 в участке 506 предварительного сжатия является низкой.

Расстояние между указанной второй точкой и указанной первой прямой линией, если смотреть вдоль цилиндрической внешней поверхности 104 второго валка 204, во время работы устройства 500 ограничивает дробильный участок 508. В дробильном участке 508 указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118 первой поверхности 116 фланцев 112 проходит достаточно радиально через зазор, а указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120 фланца 112 совмещена с периферийным внешним участком первого и/или второго конца 108, 110 второго измельчающего валка 204. В дробильном участке 508 в материале 502 нет пустот. Как следствие, в дробильном участке 508 отсутствуют движения материала относительно указанной по меньшей мере одной радиально нижней части 118 первой поверхности 116 фланцев 112 и, следовательно, достигается низкий или нулевой абразивный износ указанной по меньшей мере одной радиально нижней части 118 первой поверхности 116 фланцев 112. Весь материал 502, присутствующий в этой участке, подвергается воздействию сдавливающих сил.

Разница между участком 506 предварительного сжатия и дробильным участком 508 заключается в том, что материал 502 в участке предварительного сжатия перемещается относительно фланцев 112, тогда как материал 502 в дробильном участке 508 перемещается с помощью указанного по меньшей мере одного фланца 112. С другой стороны, материал 502 в дробильном участке 508 подвергает фланцы 112 воздействию значительной осевой силы.

Таким образом, в участке 506 предварительного сжатия указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120 и указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118 проходят через зазор, при этом указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120 подвергается сильному абразивному износу из-за движений материала в этом участке во время работы измельчающего устройства 500. В дробильном участке 508 указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118 проходит через зазор, при этом указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118 подвергается меньшему абразивному воздействию или вообще не подвергается абразивному воздействию, но

подвергается воздействию значительной осевой силы во время работы измельчающего устройства 500.

Поскольку указанные по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118 и по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120 могут подвергаться износу различного типа, например, абразивному износу от движущегося материала и износу в виде осевых сил, эти части должны быть покрыты различными износозащитными футеровочными элементами, чтобы обеспечить увеличенный срок службы фланца 112.

Обратимся снова к Фиг.1, на которой представлены износозащитные футеровочные элементы 122 первого типа и износозащитные футеровочные элементы 124 второго типа. Указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть 118, которая подвергается в основном воздействию осевой силы во время работы измельчающего устройства 200, 500, содержит износозащитные футеровочные элементы 122 первого типа. Указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120, которая подвергается воздействию значительного абразивного износа от движущегося материала 502 во время работы устройства 200, 500, содержит износозащитные футеровочные элементы 124 второго типа. Предпочтительно, каждый элемент 124 второго типа имеет большую площадь покрытия, чем каждый элемент 122 первого типа. Поскольку указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120 подвергается сильному абразивному износу во время работы, указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть 120 предпочтительно должна быть покрыта на большей протяженности по сравнению с указанной по меньшей мере одной радиально нижней частью 118, которая также проиллюстрирована на фигурах чертежей настоящего изобретения. Предпочтительно, износозащитные футеровочные элементы 124 второго типа имеют более плотную структуру расположения по сравнению со структурой расположения износозащитных футеровочных элементов 122 первого типа. Расположение элементов 122, 124 первого и второго типа обсуждается более подробно в связи с Фиг.3А.

Возвращаясь к Фиг.2А, измельчающее устройство 200 содержит один измельчающий валок 100, как обсуждалось в связи с Фиг.1, который в настоящем документе называется первым измельчающим валком 202. Первый измельчающий валок 202 содержит один фланец 112, прикрепленный к первому концу 108 тела 102 валка, и один фланец 112, прикрепленный ко второму концу 110 тела 102 валка. Второй измельчающий валок 204 в измельчающем устройстве 200 аналогичен измельчающему валку 100, обсуждаемому в связи с Фиг.1, при этом прикрепленные к телу валка 102 фланцы 112 отсутствуют.

В дополнение к тому, что обсуждалось выше, проиллюстрирована вторая поверхность 208 фланца 112. Фланцы 112 выполнены с приспособлением 210 из гаек и болтов для крепления фланца 112 к телу 102 вала. Следует отметить, что можно использовать другие приспособления для крепления.

Как показано на Фиг.2В, измельчающее устройство 200 содержит два измельчающих вала 100, как описано в связи с Фиг.1. Первый измельчающий валок 202 содержит один фланец 112, прикрепленный ко второму концу 110 тела 102 валика, а второй измельчающий валок 204 содержит один фланец 112, прикрепленный к первому концу 108 тела 102 вала.

На Фиг.3А-С показан один сегмент 130 фланца для формирования фланца 112 с разных направлений зрения. На Фиг.3А дополнительно показан вид сегмента 130 фланца спереди. На Фиг.3В-С показан вид сегмента 130 фланца в поперечном разрезе. Сегмент 130 фланца находится на одной линии с фланцем 112 и имеет те же характеристики, что и фланец 112, который обсуждался выше в связи с Фиг.1, 2А-В и 5. Фиг.3А-С также более подробно иллюстрирует износозащитный футеровочный элемент 122 первого типа и износозащитный футеровочный элемент 124 второго типа.

Как лучше всего показано на Фиг.3А, износозащитные футеровочные элементы 122 первого типа расположены на указанной по меньшей мере одной радиально нижней части 118 сегмента 130 фланца в виде мозаичной структуры. Однако следует отметить, что износозащитные футеровочные элементы 122 первого типа могут быть расположены в виде любой подходящей структуры, чтобы выдерживать осевую силу во время работы измельчающего устройства 200, 500. В соответствии с одним неограничивающим примером, износозащитные футеровочные элементы 122 первого типа могут содержать шпильки, расположенные в выемке, выполненной в указанной по меньшей мере одной радиально нижней части 118 сегмента 130 фланца. Таким образом, износозащитные футеровочные элементы 122 первого типа могут быть расположены аналогично тому, как они расположены на цилиндрической внешней поверхности 104 тела 102 вала, что обсуждалось в связи с Фиг.1. Износозащитные футеровочные элементы 124 второго типа содержат облицовочные пластины, расположенные в виде структуры с плотным размещением вдоль по меньшей мере одной радиально верхней части 120, смежной с внешним краем 114 фланца 112. Предпочтительно, облицовочные пластины расположены с возможностью удаления вдоль указанной по меньшей мере одной радиально верхней части 120, что позволяет заменять облицовочные пластины при износе, чтобы увеличить срок службы сегмента 130 фланца.

Каждый сегмент 130 фланца дополнительно содержит участок 304, выполненный с возможностью совмещения с первым 108 и/или вторым концом 110 тела 102 вала. Этот участок имеет отверстия 302. Отверстия 302 могут быть совмещены с соответствующими отверстиями в теле 102 вала, причем эти отверстия расположены по периферии первого 108 и/или второго 110 конца тела 102 вала. Таким образом, фланец 112 может быть прикреплен простым и надежным способом. Эти отверстия 302 могут быть выполнены с возможностью приема болта, винта и т.п. для прикрепления фланца 112 к телу 102 вала. Предпочтительно, отверстия 302 предварительно просверлены, чтобы можно было легко прикреплять фланец 112. Очевидно, что, помимо болтового крепления возможны и другие средства крепления.

В дополнение к тому, что обсуждалось выше, на Фиг.3В показана упругая прокладка 306. Упругая прокладка 306 расположена между элементами 124 и фланцем 112. Упругая прокладка 306 расположена так, чтобы уменьшать воздействие на фланец 112 во время перекосов и, тем самым, также увеличить срок службы фланца 112. В соответствии с одним неограничивающим примером, прокладка 306 может содержать резиновый коврик. Предпочтительно, для наилучшего прилегания прокладка 306 вставляется на место скольжением. Предпочтительно, между элементами 124 и фланцем 112 расположена упругая прокладка с использованием конструкции из болта и гайки или чего-либо подобного.

На Фиг.3С показан вид, аналогичный изображенному на Фиг.3В, но в настоящем случае без износозащитных футеровочных элементов 124 второго типа, так что упругая прокладка 306 видна лучше. Как показано на чертеже, прокладка 306 может состоять из множества сегментов. Однако следует отметить, что упругая прокладка 306 также может быть выполнена в виде одной цельной участка. Прокладка 306 имеет одно или несколько отверстий 308. Отверстия 308 предназначены для простого и надежного крепления прокладки 306 к фланцу 112. Эти отверстия 308 могут быть выполнены с возможностью установки болта, винта и т.п. для прикрепления упругой прокладки 306 к фланцу 112. Предпочтительно, отверстия 308 предварительно просверлены, чтобы можно было легко прикрепить упругую прокладку.

Со ссылкой на Фиг.4А-В и в соответствии с другим неограничивающим примером, упругая прокладка 306 может содержать пружинный узел 402, чтобы облегчить аналогичную функцию, а именно, уменьшить воздействие на фланец 112 во время перекоса. Пружинный узел 402 расположен между износозащитными футеровочными элементами 124 второго типа и фланцем 112. Хотя для пружинного узла 402, изображенного на Фиг.4А-

В, показаны четыре пружины, следует отметить, что для пружинного узла 402 может использоваться любое количество пружин. Предпочтительно, элементы 124 вставляются на место скольжением, а после этого пружинный узел 402 устанавливается со второй поверхности 208 сегмента 130 фланца, как показано. Чтобы удерживать пружинный узел 402 на месте, на второй поверхности 208 снаружи пружинного узла 402 расположена запирающая пластина 408. Далее проиллюстрировано устройство 404, 406 из гаек и болтов для крепления износозащитных футеровочных элементов 124 второго типа к фланцу 112, что обсуждалось выше.

Специалисту в данной области техники понятно, что ряд модификаций, описанных в настоящем документе вариантов выполнения, возможен без выхода за объем изобретения, который определен в прилагаемой формуле изобретения.

Например, указанные по меньшей мере одна радиально верхняя и нижняя части первой поверхности фланца могут иметь любой подходящий размер и форму в зависимости от измельчаемого материала и типа используемого измельчающего устройства. Расположение упругой прокладки в зависимости от измельчающего устройства также может различаться.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Измельчающий валок (100), содержащий:

тело (102), имеющее цилиндрическую внешнюю поверхность (104), проходящую в осевом направлении между первым концом (108) и вторым концом (110) тела (102) валка, фланец (112), прикрепленный по меньшей мере к одному из первого и второго концов тела (102) валка,

причем фланец (112) имеет внешний край (114), который проходит радиально за цилиндрическую внешнюю поверхность тела (102) валка,

причем фланец (112) имеет первую поверхность (116) и вторую поверхность (208), при этом первая поверхность (116) образует перпендикулярную непрерывную поверхность с цилиндрической внешней поверхностью тела (102) валка, а вторая поверхность (208) образует продолжение указанного по меньшей мере одного из первого и второго концов (108, 110) тела (102) валка,

причем на первой поверхности (116) фланец (112) содержит износозащитные футеровочные элементы,

при этом первая поверхность содержит по меньшей мере одну радиально нижнюю часть (118), смежную с цилиндрической внешней поверхностью тела (102) валка, и по меньшей мере одну радиально верхнюю часть (120), смежную с внешним краем (114) фланца (112),

при этом указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть (118) содержит износозащитные футеровочные элементы (122) первого типа, а указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть (120) содержит износозащитные футеровочные элементы (124) второго типа, причем средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами (124) второго типа больше, чем средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами (122) первого типа.

2. Измельчающий валок (100) по п.1, в котором износозащитные футеровочные элементы (122) первого типа расположены на указанной по меньшей мере одной радиально нижней части (118) фланца (112) в виде мозаичной структуры.

3. Измельчающий валок (100) по п.1, в котором износозащитные футеровочные элемента (122) первого типа содержат шпильки, расположенные в выемках, выполненных в указанной по меньшей мере одной радиально нижней части (118) фланца (112).

4. Измельчающий валок (100) по любому из предшествующих пунктов, в котором износозащитные футеровочные элементы (124) второго типа содержат облицовочные

пластины, с возможностью удаления плотно расположенные вдоль по меньшей мере одной радиально верхней части (120), смежной с внешним краем (114) фланца (112).

5. Измельчающий валок (100) по любому из предшествующих пунктов, в котором между износозащитными футеровочными элементами (124) второго типа и фланцем (112) расположена упругая прокладка (306).

6. Измельчающий валок (100) по любому из предшествующих пунктов, в котором упругая прокладка (306) содержит резиновый коврик или пружинный узел (402).

7. Измельчающий валок (100) по любому из предшествующих пунктов, в котором фланец (112) прикреплен к обоим концам (108, 110) тела (102) измельчающего вала (100), первому и второму.

8. Измельчающее устройство (200, 500) для измельчения материала, содержащее два по существу параллельных измельчающих вала (202, 204), расположенных с возможностью вращения в противоположных направлениях, навстречу друг другу, и разделенных зазором, при этом измельчающее устройство (200) содержит по меньшей мере один измельчающий валок (100) по любому из пп. 1-7.

9. Сегмент (130) фланцевого кольца, расположенный на измельчающем валке вдоль его края, причем сегмент фланцевого кольца имеет первую поверхность (116) и вторую поверхность (208), причем первая поверхность (116) образует перпендикулярную продолжающуюся поверхность с цилиндрической внешней поверхностью измельчающего вала, когда сегмент на нем расположен, а вторая поверхность (208) образует продолжение конца (108, 110) измельчающего вала (100), когда сегмент на нем расположен,

причем сегмент фланцевого кольца на первой поверхности (116) содержит износозащитные футеровочные элементы, при этом

указанная первая поверхность содержит по меньшей мере одну радиально нижнюю часть (118), смежную с цилиндрической внешней поверхностью измельчающего вала (100), когда она расположена на нем, и по меньшей мере одну радиально верхнюю часть (120), смежную с внешним краем (114) сегмента фланцевого кольца,

при этом указанная по меньшей мере одна радиально нижняя часть (118) содержит износозащитные футеровочные элементы (122) первого типа, а указанная по меньшей мере одна радиально верхняя часть (120) содержит износозащитные футеровочные элементы (124) второго типа, и средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами (124) второго типа больше, чем средняя площадь покрытия износозащитными футеровочными элементами (122) первого типа.

10. Сегмент (130) по п.9, в котором износозащитные футеровочные элементы (122) первого типа расположены на указанной по меньшей мере одной радиально нижней части (118) сегмента фланцевого кольца в виде мозаичной структуры.

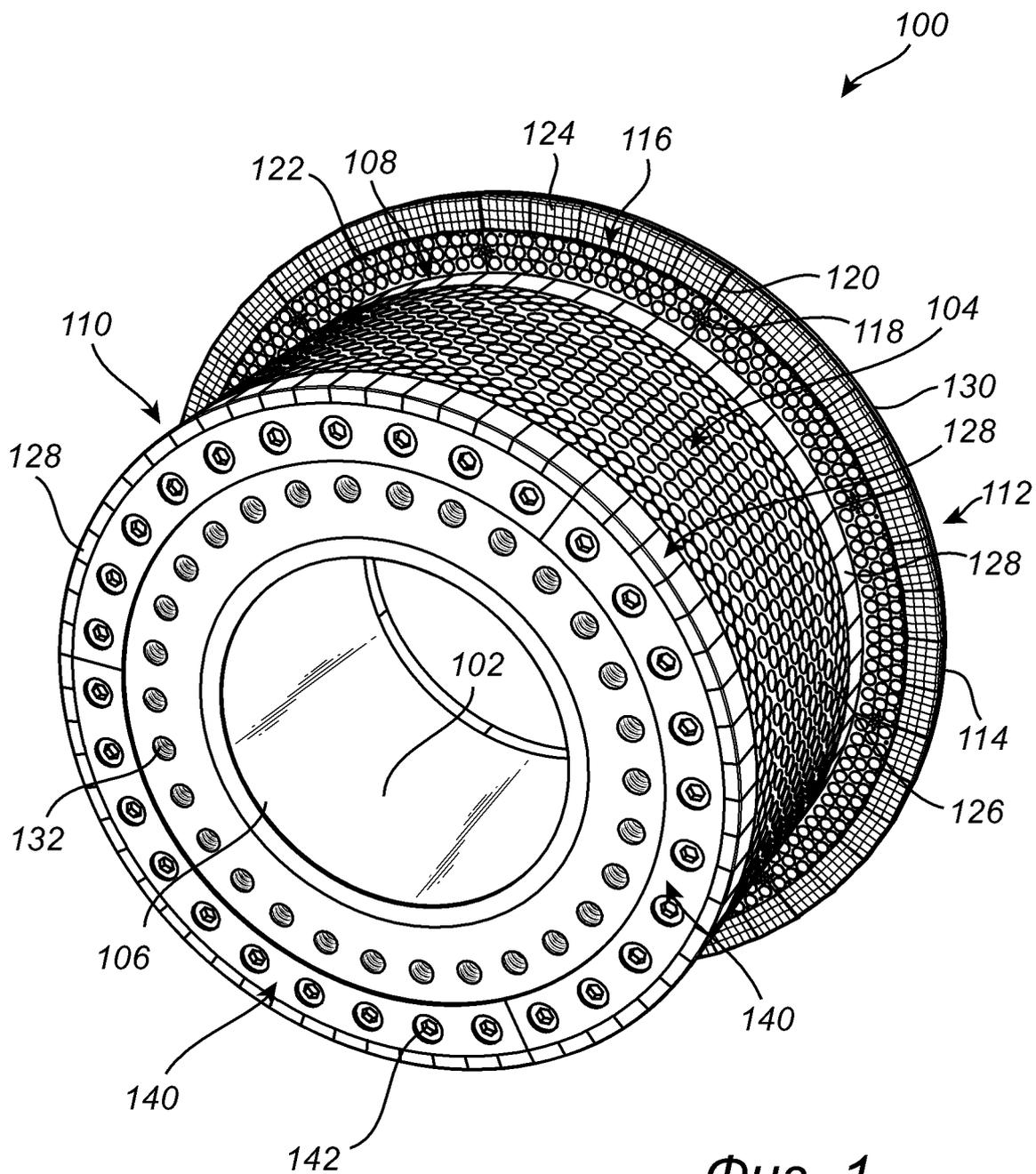
11. Сегмент (130) по п.9 или 10, в котором износозащитные футеровочные элементы (122) первого типа содержат шпильки, расположенные в выемках, выполненных в указанной по меньшей мере одной радиально нижней части (118) сегмента фланцевого кольца.

12. Сегмент (130) по любому из пп.9-11, в котором износозащитные футеровочные элементы (124) второго типа содержат облицовочные пластины, с возможностью удаления плотно расположенные вдоль по меньшей мере одной радиально верхней части (120), смежной с внешним краем (114) сегмента фланцевого кольца.

13. Сегмент (130) по любому из пп.9-12, в котором между износозащитными футеровочными элементами (124) второго типа и фланцем (112) расположена упругая прокладка (306).

14. Сегмент (130) по любому из пп.9-13, в котором упругая прокладка (306) содержит резиновый коврик или пружинный узел (402).

1/6



Фиг. 1

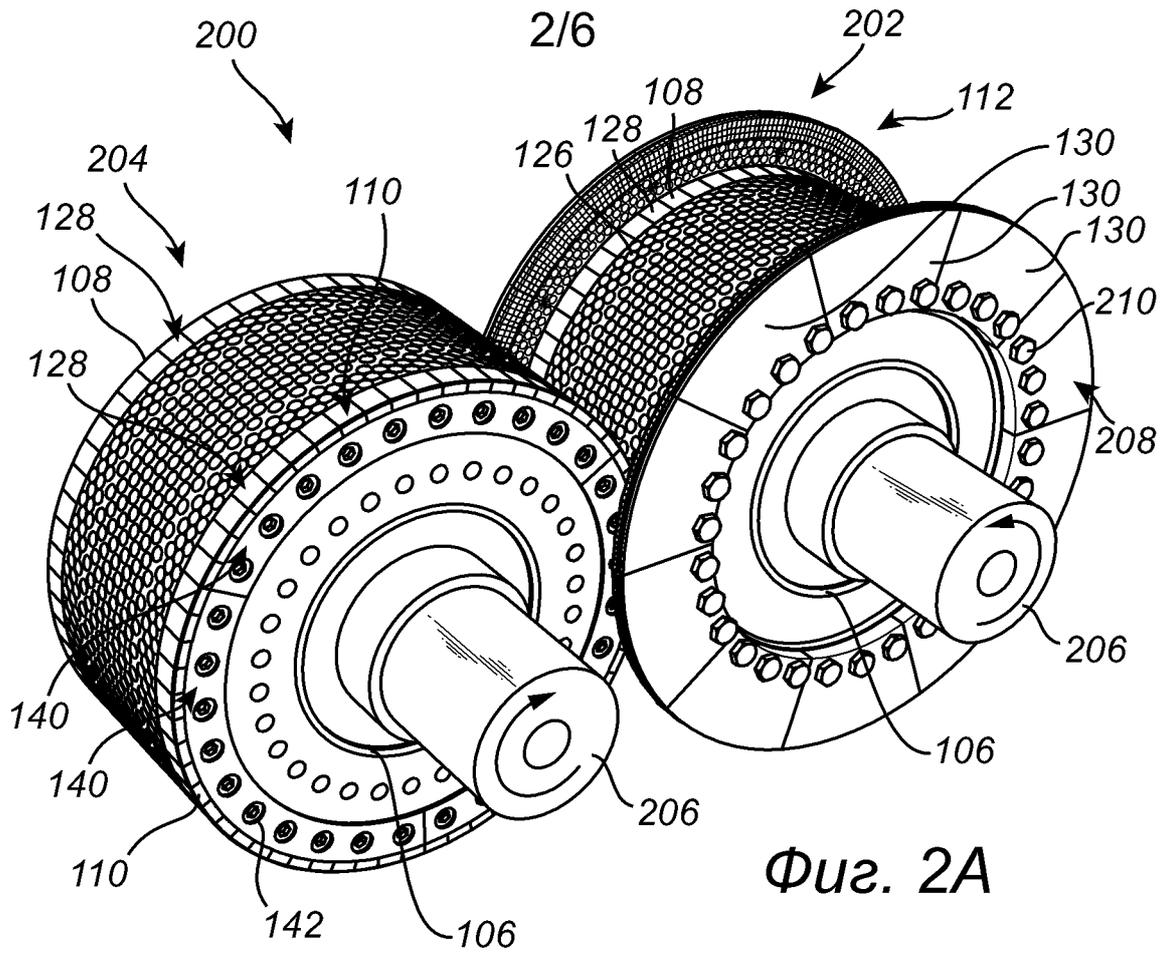


Fig. 2A

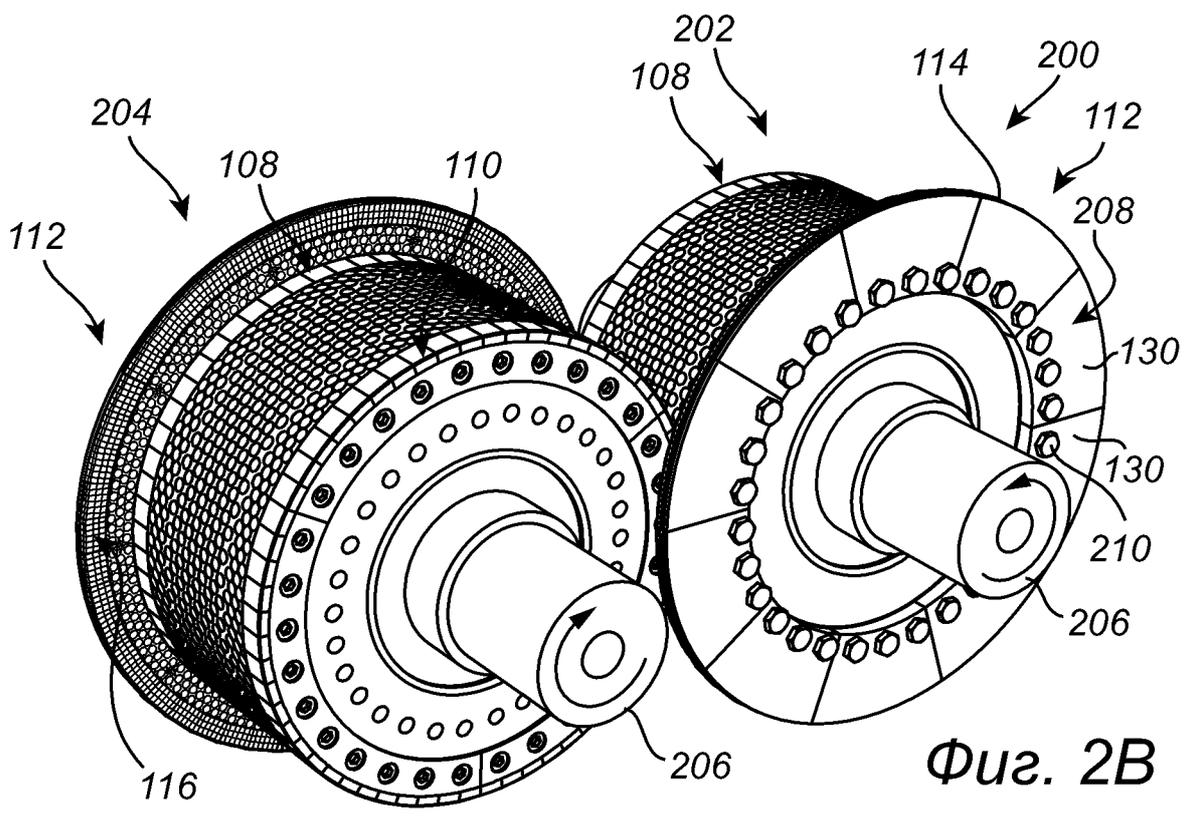
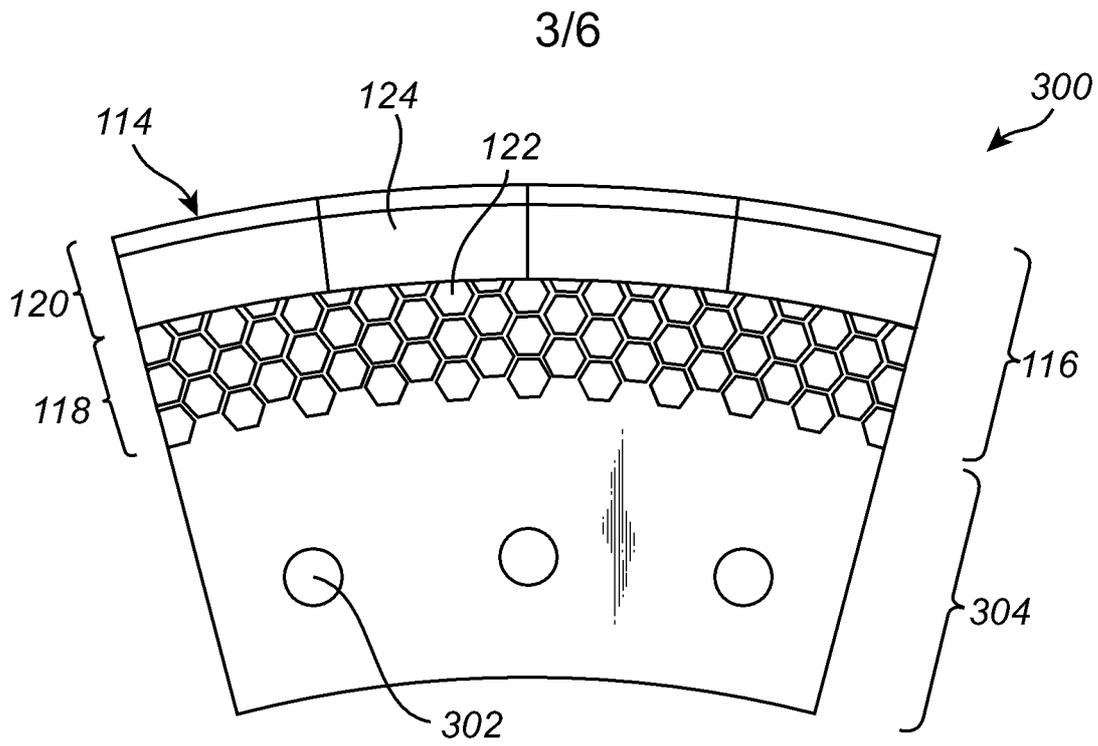
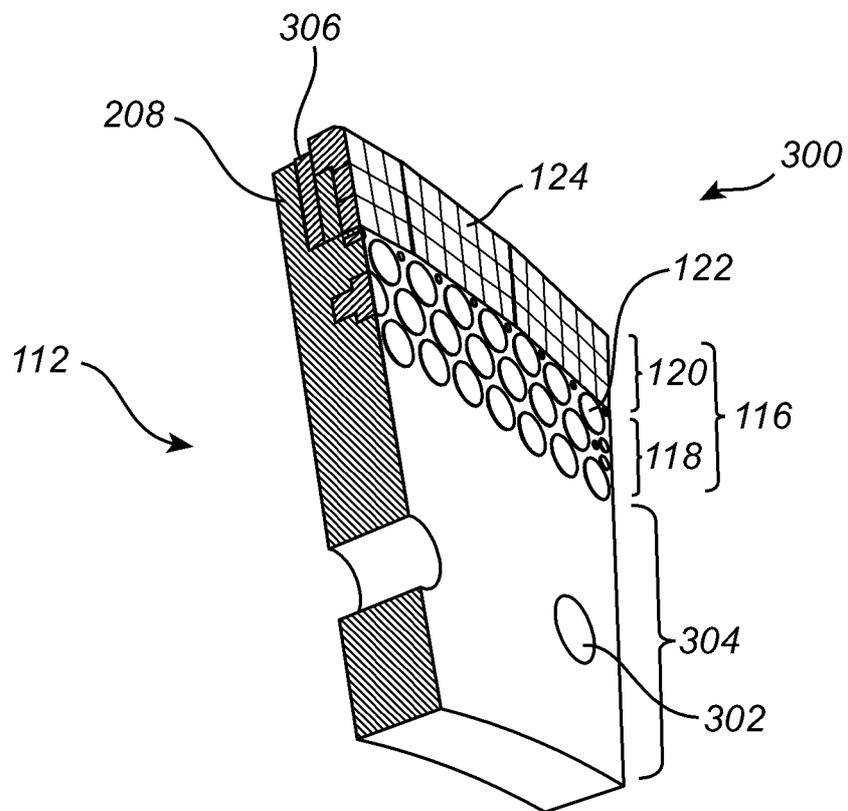


Fig. 2B



Фиг. 3А



Фиг. 3В

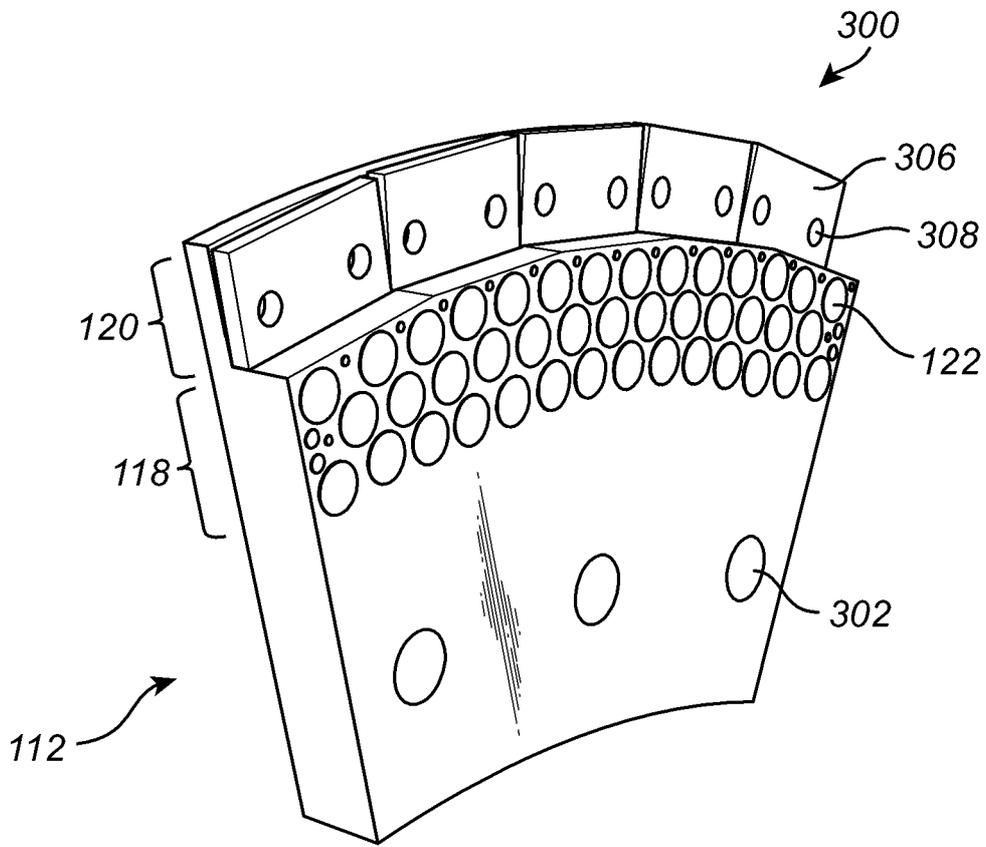
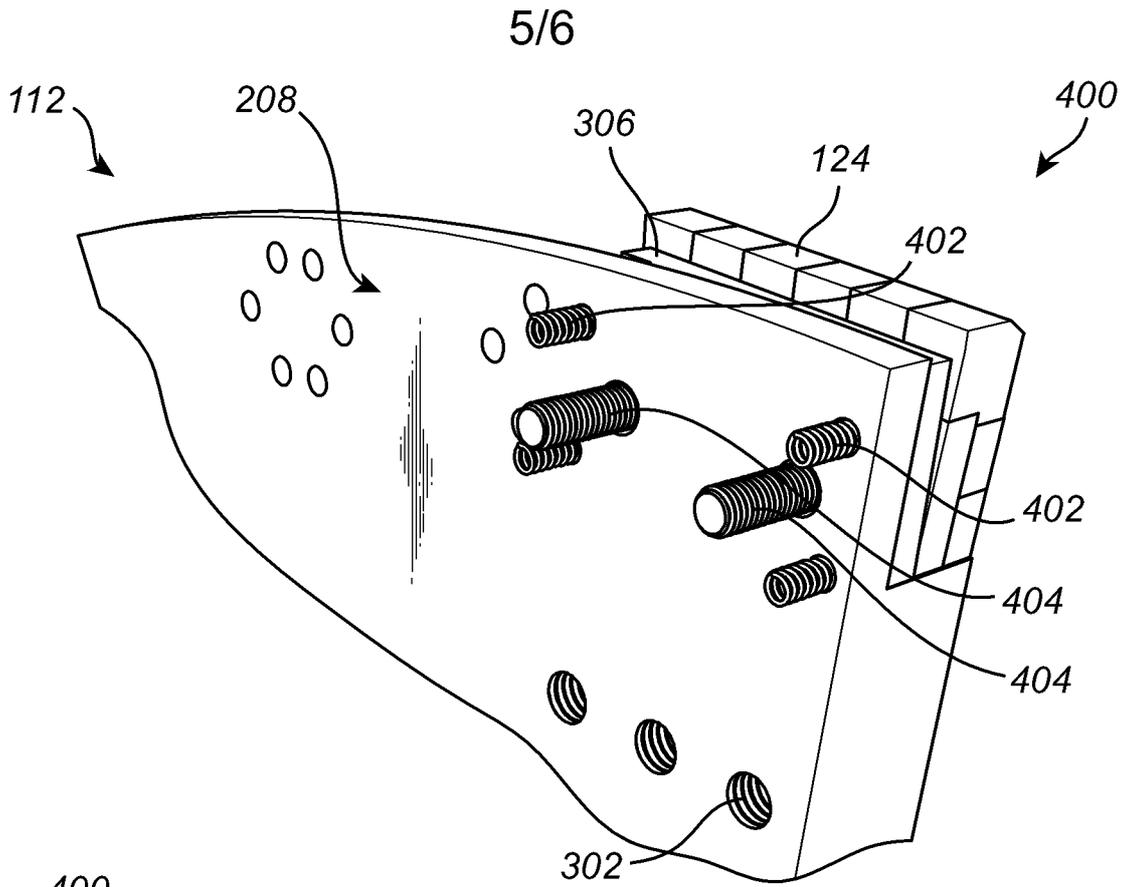
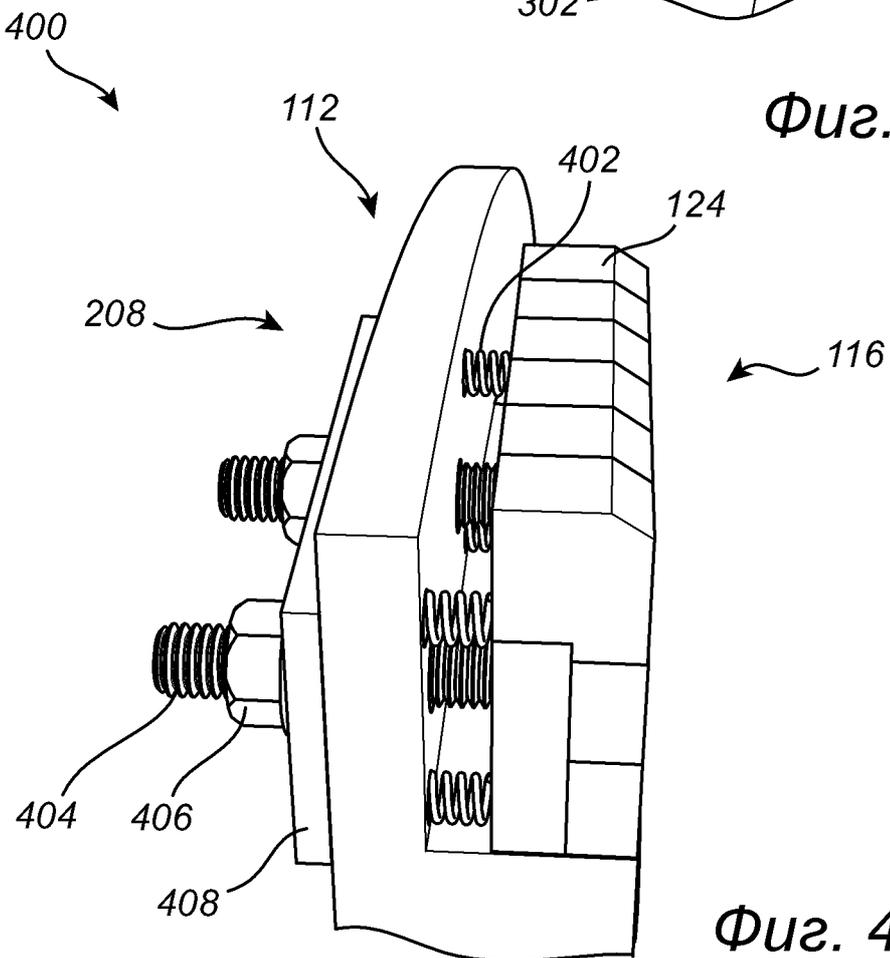


Fig. 3C



Φιγ. 4A



Φιγ. 4B

