

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392122 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.11.22

(51) Int. Cl. B02C 4/40 (2006.01)
B02C 4/02 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.03.10

(54) ЗУБЧАТЫЙ КОЛЕСНЫЙ СКРЕБОК

(31) 17/197,346

(72) Изобретатель:

(32) 2021.03.10

Шурман Брендон Джон, Майерс Уэйн
Юджин, Ричардсон Стивен И. (US)

(33) US

(86) PCT/US2022/019686

(74) Представитель:

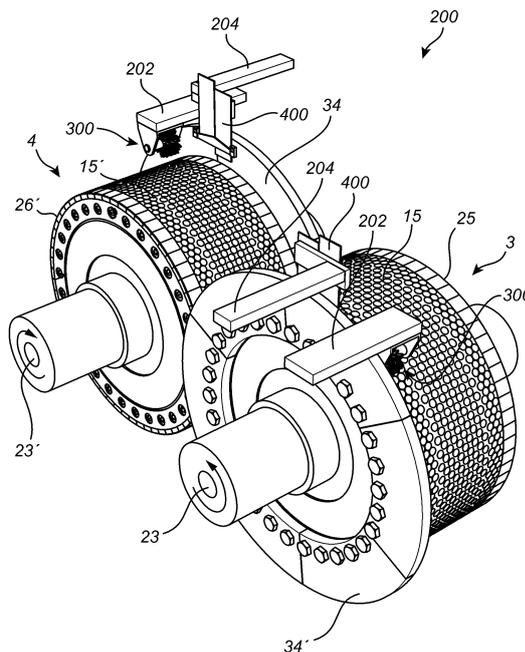
(87) WO 2022/192496 2022.09.15

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

(71) Заявитель:

МЕТСО ОУТОТЕК ЮЭСЭЙ ИНК.
(US)

(57) Изобретение относится к валковой дробилке, содержащей первый измельчающий валок и второй измельчающий валок, которые расположены по существу параллельно друг другу с образованием между ними рабочего зазора и выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях. Валковая дробилка содержит устройство первого типа, предназначенное для разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности по меньшей мере одного из валков, причем устройство содержит по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения. Изобретение также относится к валковой дробилке, в которой указанные дисковые элементы выполнены с возможностью вращения независимым образом.



A1

202392122

202392122

A1

ЗУБЧАТЫЙ КОЛЕСНЫЙ СКРЕБОК

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Настоящее изобретение относится к валковой дробилке, имеющей устройство для разрыхления измельчаемого материала, и к способу разрыхления измельчаемого материала.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Из уровня техники хорошо известно об использовании валковых дробилок и им подобных для измельчения или дробления таких материалов, как горная порода, руда, цементный клинкер или другие твердые материалы. Предпочтительно, два измельчающих валка расположены по существу параллельно друг другу и выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях навстречу друг другу, при этом валки разделены зазором, и подлежащий измельчению материал поступает в зазор под действием силы тяжести или при загрузке навалом. Один тип такой дробильной установки называют измельчающими валками высокого давления или валковой дробилкой высокого давления. В дробильной установке данного типа используется технология дробления, называемая межчастичным дроблением. При этом материал, подлежащий измельчению или дроблению, дробится не только посредством дробящих поверхностей валков, но и частицами самого измельчаемого или дробимого материала, отсюда и название «межчастичное дробление». При дроблении материала с использованием валковых дробилок, подлежащий измельчению материал может скапливаться на дробящей поверхности измельчающих валков, защищая поверхность от износа и образования разрывов.

[0003] Однако, если материала скапливается слишком много, особенно если наслоение материала превышает размер зазора между двумя измельчающими валками, во время работы валковой дробилки могут возникнуть проблемы, например, наслоения, образовавшиеся на каждом из двух валков, входят в контакт друг с другом.

[0004] Другая проблема, возникающая в том случае, если по меньшей мере один или оба из двух измельчающих валков выполнены с одним или несколькими фланцами, заключается в том, что наслоение материала может образоваться между дробящей поверхностью измельчающего валка и фланцем. В данном случае проблема может возникнуть во время процесса остановки или запуска валковой дробилки, когда может

отсутствовать материал между измельчающими валками, и вся сила дробления, создаваемая между измельчающими валками, может воздействовать на зону наслоения, образованную на фланцах. Это может привести к чрезмерной локальной нагрузке и высоким напряжениям на краевых сегментах измельчающего валка и фланце. Кроме того, это также может привести к перекоосу и высоким напряжениям в рамной конструкции валковой дробилки.

[0005] Известно, что в целях решения данной проблемы используют скребки для удаления наслоения материала с поверхности.

[0006] Такие скребки содержат жесткое устройство для удаления наслоения материала с поверхности. Кроме того, такие скребки иногда установлены наклонно к дробящей поверхности, а это может привести к тому, что во время работы скребков будет подвергаться чрезмерным сдвиговым напряжениям.

[0007] Таким образом, обычные измельчающие валки, оснащенные скребками, имеют ряд недостатков. Следовательно, в данной области техники существует потребность в создании усовершенствованного решения, обеспечивающего более гибкое устройство, которое выполнено с возможностью удаления наслоения материала эффективным и удобным для пользователя способом.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0008] Целью изобретения является создание валковой дробилки, содержащей устройство, предназначенное для разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности, эффективным и удобным для пользователя способом.

[0009] Другой целью изобретения является увеличение срока службы валковой дробилки и, в частности, срока службы устройства, предназначенного для разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности.

[00010] Следующей целью изобретения является создание более гибкого устройства, предназначенного для разрыхления наслоения материала на дробящих поверхностях измельчающих валков валковой дробилки.

[00011] Согласно первому аспекту изобретения, указанных и других целей полностью или по меньшей мере частично добиваются путем создания валковой дробилки, содержащей первый измельчающий валок и второй измельчающий валок, при этом указанные первый и второй измельчающие валки расположены по существу параллельно друг другу с образованием между ними рабочего зазора и выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях, причем валковая дробилка содержит устройство первого типа, предназначенное для разрыхления зернистого материала,

находящегося на дробящей поверхности по меньшей мере одного из валков, и содержащее по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения.

[00012] Применяемое в данном документе выражение «разрыхление зернистого материала» означает, что материал открепляется относительно дробящей поверхности, но необязательно сразу же удаляется с указанной поверхности в процессе разрыхления.

[00013] Материал, присутствующий на дробящей поверхности, может представлять собой наслоение материала, которое может образоваться в процессе работы валковой дробилки. Описанная валковая дробилка может обеспечивать преимущество, поскольку позволяет разрыхлять материал с помощью устройства, входящего в ее состав. Диск, выполненный с возможностью вращения, или диски будут входить в контакт с материалом, находящимся на поверхности валка, и могут врезаться в материал таким образом, что он разрыхляется. Материал может оторваться сразу же или позже, во время вращения валка. Разрыхляя материал, можно избежать скопления слишком большого количества материала на дробящей поверхности и тем самым обеспечить эффективную работу валковой дробилки. Устройство может быть расположено так, что оно обращено по меньшей мере к одному валку, смежному с дробящей поверхностью валка. Таким образом, устройство способно эффективно разрыхлять материал, находящийся на дробящей поверхности. Когда наслоение материала достигнет заданной толщины, устройство сможет обеспечить разрыхление материала, входя в контакт с указанным наслоением.

[00014] Валковая дробилка имеет преимущество, заключающееся в том, что указанный по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения, содержащийся в устройстве, вызывает напряжение сдвига в материале, расположенном на поверхности валка, тем самым обеспечивая разрыхление данного материала. Кроме того, устройство, имеющее по меньшей мере один диск, выполненный с возможностью вращения, может уменьшить нагрузку, возникающую при разрыхлении, по сравнению с жестким скребком согласно известному уровню техники. Это обусловлено тем, что указанный по меньшей мере один дисковый элемент свободно вращается, входя в контакт с материалом.

[00015] Валковая дробилка может иметь дополнительное преимущество, заключающееся в том, что может быть увеличен срок службы устройства. Таким образом, если устройство содержит несколько дисковых элементов, то каждый дисковый элемент может быть заменен независимо от других дисковых элементов. Соответственно, вместо необходимости замены всего устройства в случае его износа, возможна замена только конкретного изношенного элемента. Кроме того, поскольку по меньшей мере один дисковый элемент выполнен с возможностью вращения, указанные элементы могут

подвергаться меньшим нагрузкам по сравнению с жесткими скребками.

[00016] Согласно одному варианту выполнения, устройство содержит несколько дисковых элементов, выполненных с возможностью вращения.

[00017] Согласно одному варианту выполнения, дисковые элементы, выполненные с возможностью вращения, могут быть изготовлены из металла, такого как сталь.

[00018] Согласно одному варианту выполнения, один или более фланцев могут быть прикреплены по меньшей мере к одному из первого и второго концов по меньшей мере одного из двух измельчающих валков. Наличие фланца может обеспечивать преимущество, заключающееся в том, что при подаче материала в зазор может быть обеспечено удерживание материала между измельчающим валком (валками), а также направленное перемещение материала в зазор между указанными валками.

[00019] Устройство валковой дробилки может иметь дополнительное преимущество, если валковая дробилка имеет указанный один или более фланцев, поскольку в таком случае устройство может удобным для пользователя и эффективным способом обеспечивать разрыхление материала, находящегося между поверхностью и фланцем, то есть в углу, образованном фланцем и наружной поверхностью валковой дробилки, либо вблизи указанного угла. В результате фланец может быть защищен от сильного износа. Таким образом, износ фланца может быть уменьшен за счет возможности разрыхления материала удобным для пользователя и эффективным способом. Соответственно, при использовании описанной валковой дробилки, имеющей устройство для разрыхления материала, можно обеспечить увеличенный срок службы фланца (фланцев).

[00020] Устройство может быть использовано в процессе остановки или запуска валковой дробилки. Это может иметь преимущество, поскольку может обеспечивать снижение локальных нагрузок и напряжений на сегменте краевого блока поверхности и фланец. Кроме того, это может обеспечить меньший перекосяк и меньшую нагрузку на рамную конструкцию валковой дробилки.

[00021] Следовательно, по сравнению с известным уровнем техники, преимущество валковой дробилки, содержащей указанное устройство, заключается в возможности использования устройства, предназначенного для разрыхления материала, находящегося на дробящей поверхности. Валковая дробилка, содержащая указанное устройство, имеет дополнительное преимущество перед известным уровнем техники, которое заключается в том, что позволяет эффективным и удобным для пользователя способом применять гибкое устройство, предназначенное для разрыхления материала, находящегося на поверхности. Кроме того, срок службы устройства также может быть увеличен по сравнению с решением

известного уровня техники.

[00022] Согласно варианту выполнения, дисковые элементы могут вращаться независимо друг о друга.

[00023] Преимущество данного варианта выполнения состоит в том, что каждый из указанных дисковых элементов может различными способами входить в контакт с дробящей поверхностью, например, под разными углами. Это может являться преимущественным, если наслоение материала имеет различную форму в разных местоположениях, так что материал может разрыхляться различными способами в разных положениях.

[00024] Согласно варианту выполнения, дисковые элементы содержат выступы, расположенные по окружности.

[00025] Преимущество данного варианта выполнения состоит в том, что разрыхление материала может выполняться более эффективным способом, если дисковый элемент содержит выступы, которые проникают в материал, появляющийся на валке по мере накопления.

[00026] Согласно варианту выполнения, поперечное сечение окружных выступов может увеличиваться от их вершины к центру диска.

[00027] Преимущество данного варианта выполнения состоит в том, что разрыхление материала может выполняться более эффективным способом, если выступы обеспечивают вытеснение большего количества материала при увеличении глубины проникновения в материал.

[00028] Согласно варианту выполнения, окружные выступы содержат по меньшей мере один зубец.

[00029] Преимущество данного варианта выполнения может заключаться в том, что разрыхление материала может обеспечиваться более эффективным способом. Таким образом, выступы могут обеспечивать возможность проникновения устройства в материал и, следовательно, эффективное разрыхление материала.

[00030] Согласно варианту выполнения, группа зубцов включает от 4 до 25 зубцов. Предпочтительно, группа зубцов включает от 6 до 20 зубцов. Однако следует отметить, что группа зубцов может включать как менее четырех, так и более 25 зубцов.

[00031] Преимущество данного варианта выполнения может заключаться в том, что устройство можно сконструировать различными способами, например, в зависимости от размера валковой дробилки и/или измельчающих валков, а также типа материала, который измельчается с использованием валковой дробилки. Таким образом, обеспечено более универсальное устройство для валковой дробилки.

[00032] Согласно варианту выполнения, зубцы расположены на центральной втулочной части.

[00033] Преимущество данного варианта выполнения состоит в том, что каждый зубец может легко и плавно вращаться, будучи расположенным на центральной втулочной части. Кроме того, центральная втулочная часть обеспечивает удержание зубцов по месту относительно поверхности по меньшей мере одного измельчающего вала, а также по отношению к другим зубцам.

[00034] Согласно варианту выполнения, каждый из дисковых элементов имеет толщину от 3 мм до 50 мм, более предпочтительно от 3 мм до 30 мм, еще более предпочтительно от 4 мм до 20 мм, и даже более предпочтительно от 4 мм до 15 мм.

[00035] Согласно варианту выполнения, каждый из зубцов имеет длину от 25 мм до 150 мм, более предпочтительно от 50 мм до 100 мм.

[00036] Преимущество данного варианта выполнения может заключаться в повышении возможностей разрыхления материала, находящегося на дробящей поверхности. Таким образом, конструкция зубцов может зависеть от материала, подлежащего измельчению, или от типа используемой валковой дробилки.

[00037] Согласно варианту выполнения, валковая дробилка содержит более одного устройства первого типа, предназначенного для разрыхления зернистого материала.

[00038] Преимущество данного варианта выполнения может заключаться в увеличении продолжительности безостановочной работы, а также в обеспечении эффективной операции разрыхления, при которой материал можно разрыхлять частично, пошаговым способом. Возможность частичного разрыхления материала, скопившегося на поверхности, может обеспечить снижение ударной силы, действующей на устройство, а также увеличить время работы устройства при эксплуатации. Кроме того, благодаря поэтапному подходу может быть обеспечена повышенная степень контроля при разрыхлении материала. Устройства могут быть расположены на разных расстояниях от измельчающего вала.

[00039] Согласно варианту выполнения, валковая дробилка содержит устройство второго типа, предназначенное для удаления зернистого материала, причем указанное устройство второго типа расположено ниже по потоку от устройства первого типа.

[00040] Преимущество данного варианта выполнения может заключаться в том, что обеспечен более эффективный способ разрыхления, а также удаления материала с дробящей поверхности. Таким образом, устройство первого типа может применяться для разрыхления материала, а устройство второго типа, расположенное ниже по потоку от устройства первого типа, может применяться для удаления материала. В результате может

быть обеспечено поэтапное удаление материала с поверхности. Благодаря поэтапному способу может быть обеспечена повышенная степень контроля при удалении материала.

[00041] Согласно варианту выполнения, устройство второго типа содержит скребок.

[00042] Согласно второму аспекту, предложен способ разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности по меньшей мере одного валька вальковой дробилки, при этом указанная вальковая дробилка содержит первый измельчающий валок и второй измельчающий валок, причем указанные первый и второй измельчающие валки расположены по существу параллельно друг другу с образованием между ними рабочего зазора, и выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях, указанный способ включает следующий этап:

размещение устройства первого типа в вальковой дробилке, при этом указанное устройство содержит дисковые элементы, выполненные с возможностью вращения, причем указанные дисковые элементы обращены по меньшей мере к указанному одному вальку и расположены смежно с дробящей поверхностью валька так, что, когда наслоение зернистого материала на указанной поверхности достигает определенной толщины, по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения, вступает в контакт с зернистым материалом.

[00043] Согласно варианту выполнения, указанный способ дополнительно включает проникновение указанного по меньшей мере одного дискового элемента, выполненного с возможностью вращения, в зернистый материал.

[00044] Согласно варианту выполнения, указанный способ дополнительно включает разрыхление зернистого материала с помощью указанного по меньшей мере одного дискового элемента, выполненного с возможностью вращения.

[00045] Согласно варианту выполнения, указанный способ дополнительно включает размещение устройства второго типа в вальковой дробилке, которое содержит скребок и расположено ниже по потоку от устройства первого типа, а также удаление разрыхленного зернистого материала с использованием устройства второго типа.

[00046] Согласно третьему аспекту, предложен модернизирующий комплект для вальковой дробилки, содержащей первый измельчающий валок и второй измельчающий валок. Первый и второй измельчающие валки расположены по существу параллельно друг другу с образованием между ними рабочего зазора и выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях. Модернизирующий комплект содержит устройство первого типа, предназначенное для разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности по меньшей мере одного из вальков, причем устройство содержит по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения.

[00047] Эффекты и признаки второго и третьего аспектов в значительной степени аналогичны тем, которые описаны выше применительно к первому аспекту. Варианты выполнения, упомянутые в отношении первого аспекта, в основном находятся в соответствии со вторым и третьим аспектами. Также следует отметить, что идеи изобретения относятся ко всем возможным комбинациям признаков, если явно не указано иное.

[00048] Дополнительная область применимости настоящего изобретения станет очевидной из приведенного ниже подробного описания. Однако следует понимать, что подробное описание и конкретные примеры, хотя и относятся к предпочтительным вариантам выполнения изобретения, приведены исключительно в качестве примера, поскольку различные изменения и модификации, входящие в рамки объема изобретения, станут очевидны специалистам в данной области техники из этого подробного описания.

[00049] Таким образом, следует понимать, что данное изобретение не ограничено конкретными составными частями описанного устройства или этапами описанных способов, поскольку данное устройство и способ предполагают изменения. Также следует понимать, что терминология, применяемая в данном документе, предназначена лишь для описания конкретных вариантов выполнения, а не для ограничения. Следует отметить, что используемые в описании и прилагаемой формуле изобретения термины, употребленные в единственном числе, а также слова «указанный», «упомянутый» и им подобные подразумевают наличие одного или более элементов, если контекст явно не диктует иное. Таким образом, например, ссылка на выражения «блок» или «указанный «блок» может включать несколько устройств и тому подобное. Кроме того, слова «содержащий», «включающий» и аналогичные формулировки не исключают другие элементы или этапы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[00050] Далее изобретение описано более подробно в качестве примера и со ссылкой на прилагаемые (схематические) чертежи, на которых представлены предпочтительные в настоящее время варианты выполнения изобретения.

[00051] Фиг.1 изображает вид в аксонометрии валковой дробилки согласно известному уровню техники.

[00052] Фиг.2А изображает вид в изометрии валковой дробилки, включающей первый измельчающий валок, сконструированный согласно варианту выполнения настоящего изобретения, и второй измельчающий валок.

[00053] Фиг.2В изображает вид в изометрии валковой дробилки, включающей два измельчающих валка, сконструированных согласно варианту выполнения настоящего

изобретения.

[00054] Фиг.3А изображает устройство согласно варианту выполнения настоящего изобретения.

[00055] Фиг.3В изображает устройство согласно варианту выполнения настоящего изобретения.

[00056] Фиг.3С изображает вид сбоку дискового элемента, входящего в состав устройства согласно варианту выполнения настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[00057] Далее настоящее изобретение описано более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых представлены предпочтительные на сегодняшний день варианты выполнения изобретения. Тем не менее, настоящее изобретение может быть реализовано во многих разнообразных видах и не должно считаться ограниченным вариантами выполнения, описанными в данном документе; скорее, указанные варианты выполнения приведены для того, чтобы досконально и целостно осветить тему и в полной мере раскрыть информацию об объеме изобретения для специалистов.

[00058] На Фиг.1 изображена валковая дробилка 1, предназначенная для измельчения материалов и выполненная согласно известному уровню техники. Такая валковая дробилка 1 содержит раму 2, в которой расположены первый измельчающий валок 3 и второй измельчающий валок 4. Первый и второй измельчающие валки 3, 4 расположены по существу параллельно друг другу и образуют между собой рабочий зазор. Измельчающие валки 3, 4 выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях. Каждый из измельчающих валков 3, 4 содержит корпус 21, 21'. Корпус 21, 21' валка имеет дробящую поверхность 15, 15', которая представляет собой цилиндрическую наружную поверхность указанного корпуса валка, а также имеет цилиндрическую внутреннюю поверхность. Дробящая поверхность 15, 15' проходит в осевом направлении между первым концом 25, 25' и вторым концом 26, 26' корпуса 21, 21' валка.

[00059] Первый измельчающий валок 3 установлен в первых подшипниках 5, 5'. Корпуса 35, 35' первых подшипников 5, 5' жестко прикреплены к раме 50 и, таким образом, являются неподвижными. Второй измельчающий валок 4 установлен во вторых подшипниках 6, 6', которые расположены в раме 2 с возможностью скольжения. Вторые подшипники 6, 6' могут перемещаться в раме 2 в направлении, перпендикулярном продольному направлению первого и второго измельчающих валков 3, 4. Как правило, в раме 2 на первой и второй сторонах 50, 50', вдоль верхнего и нижнего продольных

элементов 12, 12', 13, 13' рамы валковой дробилки 1 расположена направляющая конструкция 7, 7'. Вторые подшипники 6, 6' расположены в корпусах 8, 8', которые являются подвижными и могут скользить вдоль направляющей конструкции 7, 7'. Кроме того, гидравлические цилиндры 9, 9' расположены между корпусом 8, 8' второго подшипника и первой и второй концевыми опорами 11, 11', которые расположены вблизи валковой дробилки или на ее первом конце. Данные концевые опоры 11, 11' скрепляют верхний и нижний продольные элементы 12, 12', 13, 13' рамы и также принимают на себя усилия, возникающие в гидроцилиндрах 9, 9', когда они регулируют ширину зазора, и реагируют на усилия, возникающие в измельчающих валках 3, 4 под действием материала, подаваемого в валковую дробилку 1. Такие валковые дробилки 1 работают в соответствии с ранее описанной технологией дробления, называемой межчастичным дроблением, при этом зазор между измельчающими валками 3, 4 регулируется путем взаимного согласования подаваемой нагрузки и гидравлической системы, воздействующей на положение второго измельчающего валка 4.

[00060] Как дополнительно проиллюстрировано на Фиг.1, первый измельчающий валок 3 имеет фланцы 34, 34', прикрепленные к первому концу 25 и второму концу 26 корпуса 21 валка. Фланцы 34, 34' проходят в радиальном направлении валка 3 и возвышаются над дробящей поверхностью 15 валка 3.

[00061] В альтернативном варианте выполнения, фланцы 34, 34' расположены на втором измельчающем валке 4, а не на первом измельчающем валке 3.

[00062] В альтернативном варианте выполнения и как дополнительно проиллюстрировано на Фиг.2В, один из фланцев 34 расположен на первом измельчающем валке 3, а второй из фланцев 34' расположен на втором измельчающем валке 4.

[00063] На Фиг.2А - 2В в качестве примера проиллюстрированы разные устройства измельчающих валков 3, 4. Фиг.2А соответствует устройству согласно Фиг. 1, когда фланцы 34, 34' расположены на первом и втором концах 25, 26 первого измельчающего валка 3. На Фиг.2В изображен альтернативный вариант выполнения, в котором один из фланцев 34' расположен на втором конце 26 первого измельчающего валка 3, а другой из фланцев 34 расположен на первом конце 25' второго измельчающего валка 4. Следует отметить, что также измельчающие валки 3, 4 могут быть выполнены вообще без фланцев 34, 34', хотя это и не показано на чертежах.

[00064] В дополнение к тому, что обсуждалось применительно к Фиг.1, и первый и второй валки 3,4 выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях вокруг вала 23, 23', по направлению друг к другу. Корпус 21, 21' соответствующего измельчающего валка 3, 4 расположен вдоль продольной оси, проходящей через центр вала

23, 23', и выполнен с возможностью вращения вокруг нее. Предпочтительно, внутренняя поверхность корпуса 21, 21' валка вмещает вал 23, 23', который сообщает вращательное движение измельчающему валку 3, 4, и входит с ним в зацепление. Два по существу параллельных измельчающих валка 3, 4 разделены зазором.

[00065] В процессе работы, материал, подлежащий измельчению валковой дробилкой 1, может образовывать наслоение на дробящих поверхностях 15, 15' двух измельчающих валков 3, 4, также называемое аутогенным слоем. Материал, подлежащий измельчению валковой дробилкой 1, в процессе работы также может создавать наслоение между дробящей поверхностью 15, 15' и фланцем 34, 34'. Валковая дробилка 1 дополнительно содержит устройство 300 первого типа, предназначенное для разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности 15, 15' по меньшей мере одного из валков 3, 4. Устройство 300 предназначено для разрыхления материала, находящегося между дробящей поверхностью 15, 15' и фланцем 34, 34'.

[00066] Устройство 300 может быть присоединено к крепежным средствам 202 с помощью крепежного устройства 308. Крепежное средство 202 может быть прикреплено к валковой дробилке 1, например, к раме 2 валковой дробилки 1. Как изображено на чертежах, устройство прикреплено к верхней части рамы 2. Однако устройство возможно расположить в нижней части рамы 2. Устройство 300 может быть расположено выше или ниже по потоку от рабочего зазора, образованного между двумя валками 3, 4.

[00067] Устройство 300 содержит по меньшей мере один дисковый элемент 302, выполненный с возможностью вращения. Как дополнительно проиллюстрировано на Фиг.3А - Фиг.3С, устройство 300 содержит дисковые элементы 302, выполненные с возможностью вращения. Дисковые элементы 302, выполненные с возможностью вращения, расположены таким образом, что обращены к одному из двух измельчающих валков 3, 4. Дисковые элементы 302 могут быть расположены смежно с дробящей поверхностью 15, 15' измельчающего валка 3, 4. Таким образом, когда наслоение зернистого материала на дробящей поверхности 15, 15' измельчающего валка 3, 4 достигает определенной толщины, по меньшей мере один дисковый элемент 302, выполненный с возможностью вращения, войдет в контакт с зернистым материалом. Таким образом, дисковые элементы 302 расположены так, чтобы разрыхлять зернистый материал на дробящей поверхности 15, 15'. Устройство 300 проникает в зернистый материал, расположенный на дробящей поверхности 15, 15', и смещает его, тем самым разрыхляя материал. Согласно одному варианту выполнения, устройство 300 может быть предназначено для разрыхления материала в процессе работы валковой дробилки 1. Согласно одному варианту выполнения, устройство 300 может быть предназначено для

разрыхления материала во время остановки или запуска валковой дробилки 1. Следует отметить, что устройство 300 может быть предназначено для разрыхления материала как в процессе работы, так и при остановке или запуске валковой дробилки 1.

[00068] Валковая дробилка 1 дополнительно содержит устройство 400 второго типа. Устройство 400 второго типа может быть предназначено для удаления разрыхленного материала, находящегося на дробящей поверхности 15, 15', например, на переходном участке между указанной поверхностью и фланцем 34, 34'. Устройство 400 второго типа может быть расположено ниже по потоку от устройства 300 первого типа. Устройство 400 второго типа может представлять собой скребок. Устройство 300 первого типа может разрыхлять материал, находящийся на дробящей поверхности 15, 15', а устройство 400 второго типа может удалять разрыхленный материал с указанной поверхности. Устройство 400 второго типа может быть присоединено к крепежному средству 204. Закрепляющее устройство 204 может быть присоединено к валковой дробилке 1, например, к раме 2 валковой дробилки 1.

[00069] Как изображено на Фиг.2А, два устройства 300 первого типа расположены напротив друг друга, с каждой стороны измельчающего вала 3. Два устройства 400 второго типа расположены друг напротив друга, с каждой стороны измельчающего вала 3. Однако следует отметить, что, если в валковой дробилке 1 предусмотрено больше одного устройства одного типа, то такие устройства могут быть расположены независимо от других устройств того же типа. Следовательно, устройства одного типа необязательно могут быть расположены друг напротив друга.

[00070] Устройство 300 первого типа более подробно проиллюстрировано на Фиг.3А-3С. Устройство 300 первого типа содержит дисковые элементы 302, выполненные с возможностью вращения. Дисковые элементы 302 могут вращаться независимо друг от друга. Благодаря наличию дисковых элементов 302, которые могут вращаться независимым образом, один или более указанных элементов могут входить в контакт с материалом, находящимся на дробящей поверхности 15, 15'. Каждый из дисковых элементов 302 может иметь толщину от 3 мм до 50 мм, более предпочтительно от 3 мм до 30 мм, или еще более предпочтительно от 4 мм до 20 мм, и даже более предпочтительно от 4 мм до 15 мм.

[00071] Дисковые элементы содержат выступы, расположенные по окружности. Окружные выступы содержат по меньшей мере один зубец 304. Как изображено на чертежах, окружные выступы содержат группу зубцов 304. Каждый из зубцов 304 может иметь длину от 25 мм до 150 мм, более предпочтительно, от 50 мм до 100 мм. Это может обеспечивать преимущество, поскольку один или более зубцов 304 могут входить в контакт с материалом, находящимся на дробящей поверхности 15, 15', но необязательно это будут

все зубцы 304.

[00072] Группа зубцов включает от 4 до 25 указанных зубцов. Таким образом, устройство 300 с зубцами 304 можно сконструировать различными способами, в зависимости, например, от типа валковой дробилки 1 или материала, подлежащего измельчению. Следует отметить, что это только примеры, и конструкция устройства 300 также может зависеть и от других параметров.

[00073] Зубцы 304 расположены на центральной втулочной части 306. Центральная втулочная часть 306 прикреплена к крепежному устройству 308 с использованием болта. Крепежное устройство 308 предназначено для присоединения устройства 300 к валковой дробилке 1. Крепежное устройство 308 может быть присоединено к крепежному средству 202, как изображено на Фиг.2А-2В. Крепежное устройство 308 может быть прикреплено к валковой дробилке 1 также с использованием других типов крепления или крепежных средств. Кроме того, следует отметить, что устройство 300 также может быть прикреплено к валковой дробилке 1 с использованием других типов крепления или присоединительных устройств.

[00074] Специалисту в данной области техники понятно, что настоящее изобретение никоим образом не ограничено описанными выше предпочтительными вариантами выполнения. Напротив, в рамках прилагаемой формулы изобретения возможны многочисленные модификации и изменения.

[00075] Например, устройство первого типа может иметь любой подходящий размер и форму, в зависимости от материала, подлежащего измельчению, и типа используемой валковой дробилки. Количество устройств, входящих в состав валковой дробилки, также может зависеть от измельчаемого материала и типа используемой валковой дробилки.

[00076] Кроме того, при практической реализации заявленного изобретения и после ознакомления с чертежами, описанием и прилагаемой формулой изобретения специалист в данной области техники может осмыслить и внести изменения в описанные варианты выполнения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Валковая дробилка, содержащая первый измельчающий валок и второй измельчающий валок, которые расположены по существу параллельно друг другу с образованием между ними рабочего зазора и выполнены с возможностью приведения во вращение в противоположных направлениях, при этом валковая дробилка содержит устройство первого типа, предназначенное для разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности по меньшей мере одного из валков, причем указанное устройство содержит по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения.

2. Валковая дробилка по п.1, в которой устройство первого типа содержит несколько дисковых элементов, выполненных с возможностью вращения.

3. Валковая дробилка по п.2, в которой указанные дисковые элементы выполнены с возможностью вращения независимо друг от друга.

4. Валковая дробилка по п.1, в которой указанный по меньшей мере один элемент содержит по меньшей мере один окружной выступ.

5. Валковая дробилка по п.4, в которой указанный по меньшей мере один окружной выступ содержит по меньшей мере один зубец.

6. Валковая дробилка по п.5, в которой указанный по меньшей мере один зубец включает от 4 до 25 зубцов.

7. Валковая дробилка по п.5, в которой указанная по меньшей мере одна группа зубцов расположена на центральной втулочной части.

8. Валковая дробилка по п.1, в которой каждый из указанного по меньшей мере одного дискового элемента имеет толщину от 4 мм до 50 мм, более предпочтительно от 3 мм до 30 мм и еще более предпочтительно от 4 мм до 15 мм.

9. Валковая дробилка по п.5, в которой каждый из указанного по меньшей мере одного зубца имеет длину от 25 мм до 150 мм, более предпочтительно от 50 мм до 100 мм.

10. Валковая дробилка по п.1, содержащая более одного устройства первого типа, предназначенного для разрыхления зернистого материала.

11. Валковая дробилка по п.1, содержащая устройство второго типа, предназначенное для удаления зернистого материала, причем устройство второго типа расположено за устройством первого типа.

12. Валковая дробилка по п.11, в которой устройство второго типа содержит скребок.

13. Способ разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности по меньшей мере одного валка валковой дробилки, причем указанная валковая дробилка содержит первый измельчающий валок и второй измельчающий валок, которые расположены по существу параллельно друг другу с образованием между ними рабочего зазора и выполнены с возможностью приведения во вращение в противоположных направлениях, при этом указанный способ включает следующий этап:

размещение устройства первого типа в валковой дробилке, причем указанное устройство содержит по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения, обращенный по меньшей мере к одному указанному валку и расположенный смежно с дробящей поверхностью валка, так что, когда наслоение зернистого материала на дробящей поверхности валка достигает определенной толщины, по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения, входит в контакт с зернистым материалом.

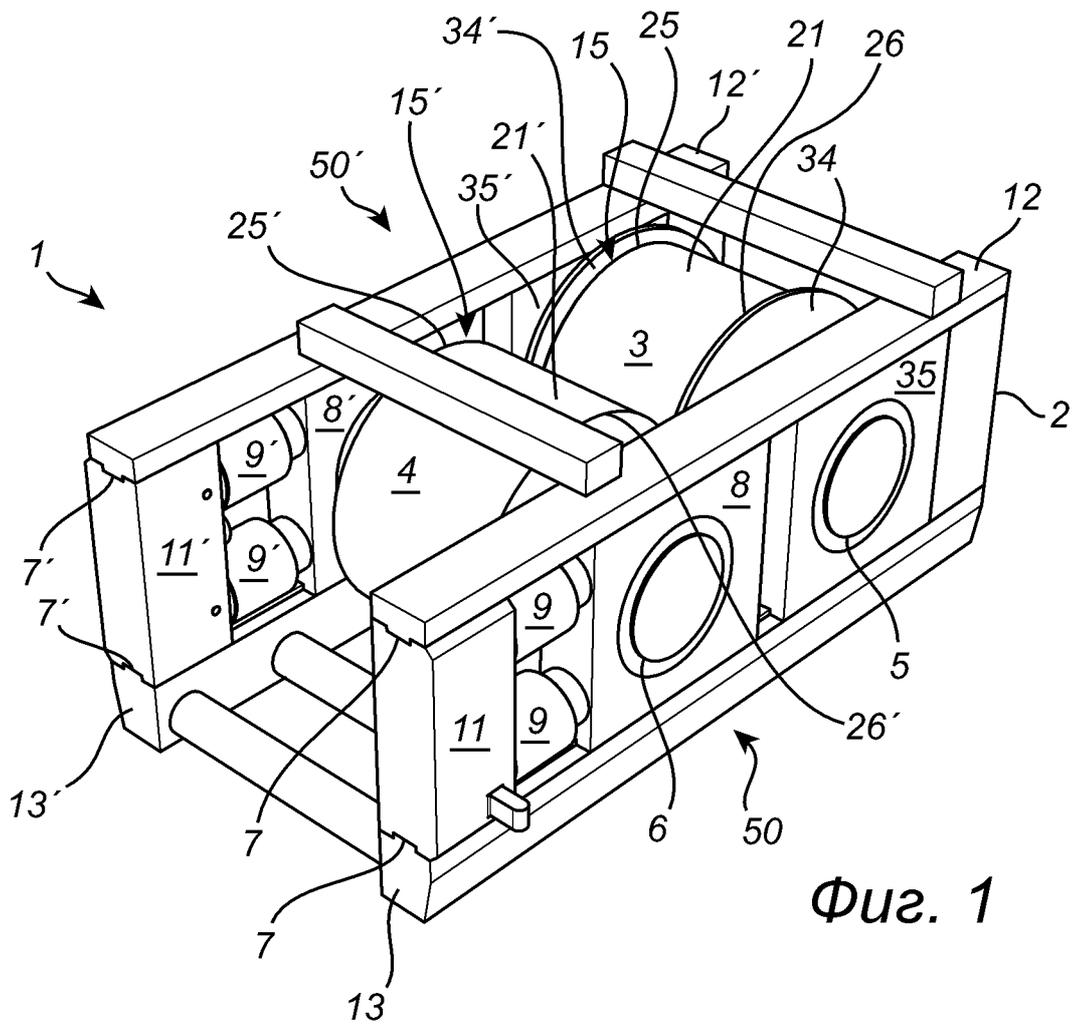
14. Способ по п.13, дополнительно включающий проникновение в зернистый материал указанного по меньшей мере одним дискового элемента, выполненного с возможностью вращения.

15. Способ по п.13, дополнительно включающий разрыхление зернистого материала указанным по меньшей мере одним дисковым элементом, выполненным с возможностью вращения.

16. Способ по п.13, дополнительно включающий размещение устройства второго типа в валковой дробилке, которое расположено за устройством первого типа, и удаление разрыхленного зернистого материала с использованием устройства второго типа.

17. Способ по п.16, в котором устройство второго типа содержит скребок.

18. Модернизирующий комплект для валковой дробилки, содержащей первый измельчающий валок и второй измельчающий валок, которые расположены по существу параллельно друг другу с образованием между ними рабочего зазора и выполнены с возможностью приведения во вращение в противоположных направлениях, при этом указанный комплект содержит устройство первого типа, предназначенное для разрыхления зернистого материала, находящегося на дробящей поверхности по меньшей мере одного из указанных валков, причем указанное устройство содержит по меньшей мере один дисковый элемент, выполненный с возможностью вращения.



Фиг. 1

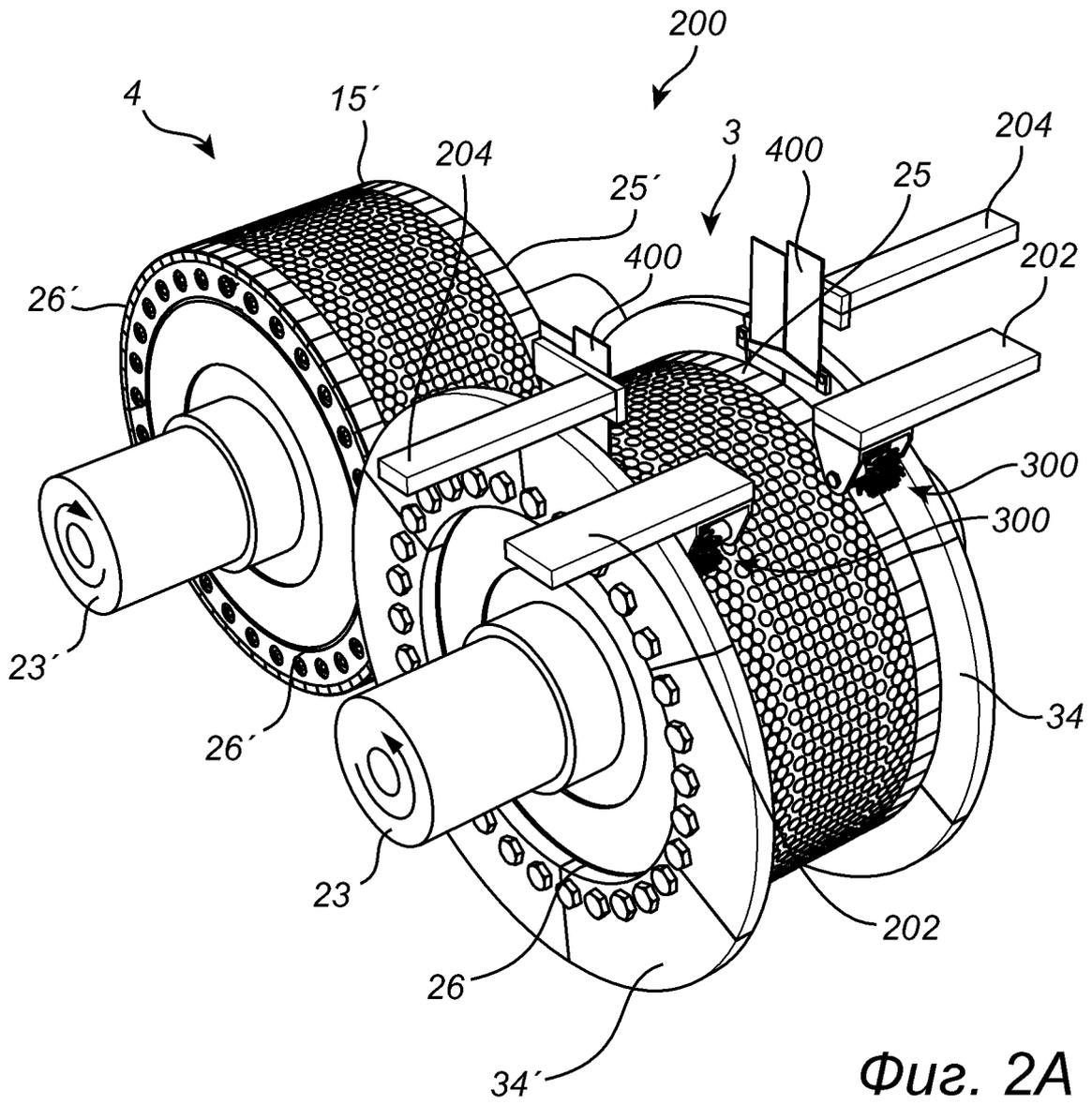


Fig. 2A

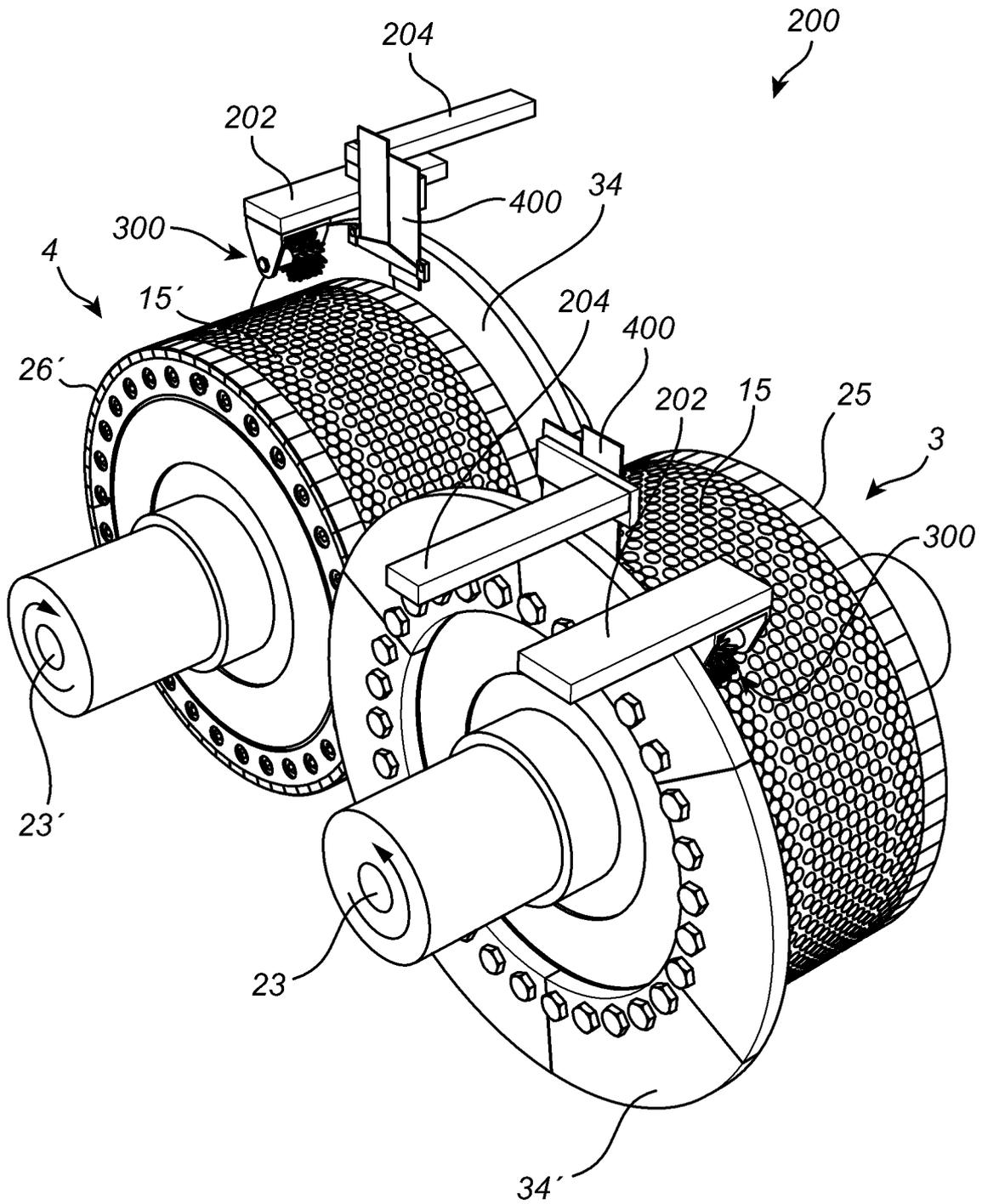


Fig. 2B

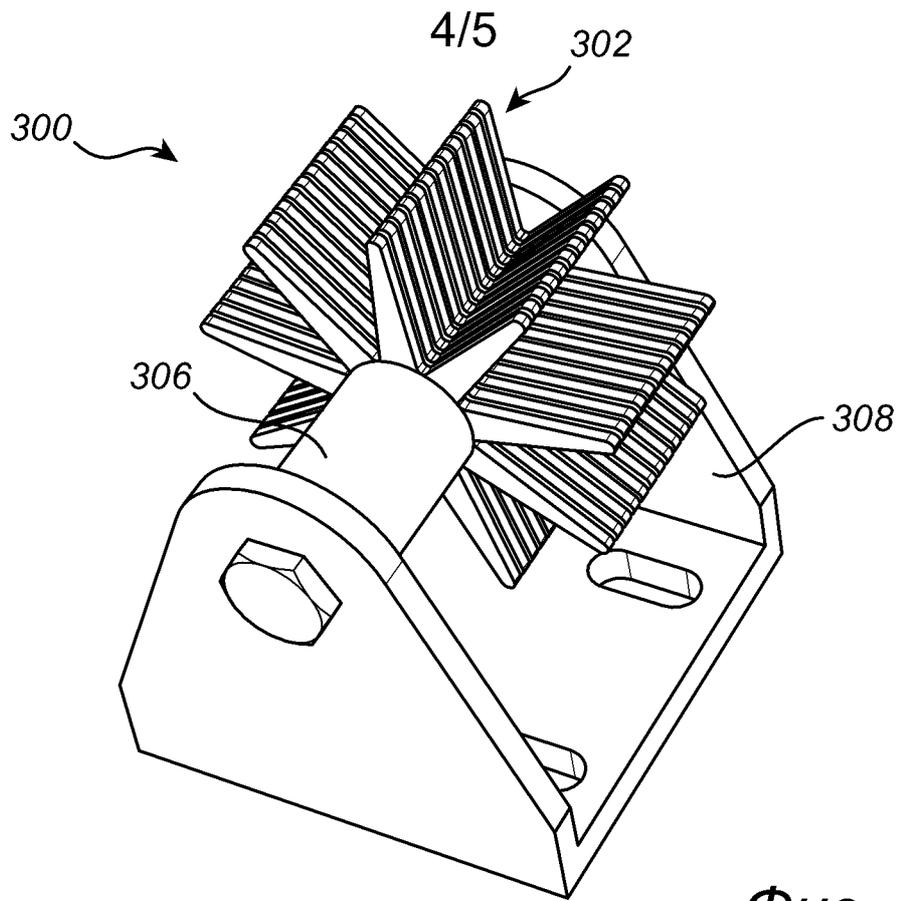


Fig. 3A

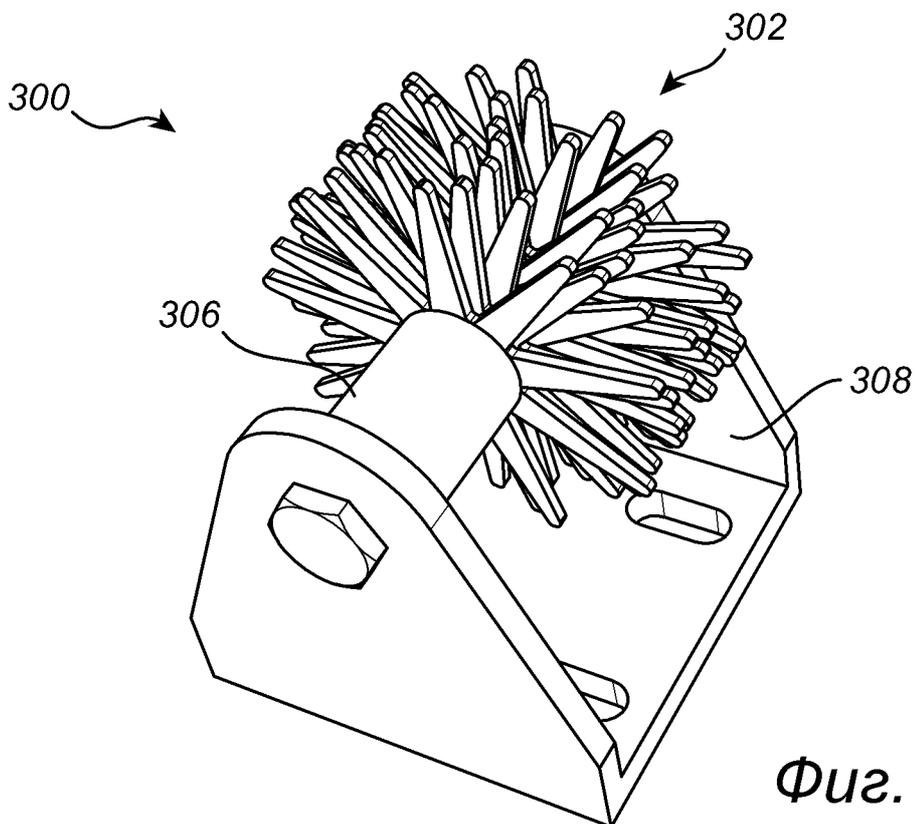


Fig. 3B

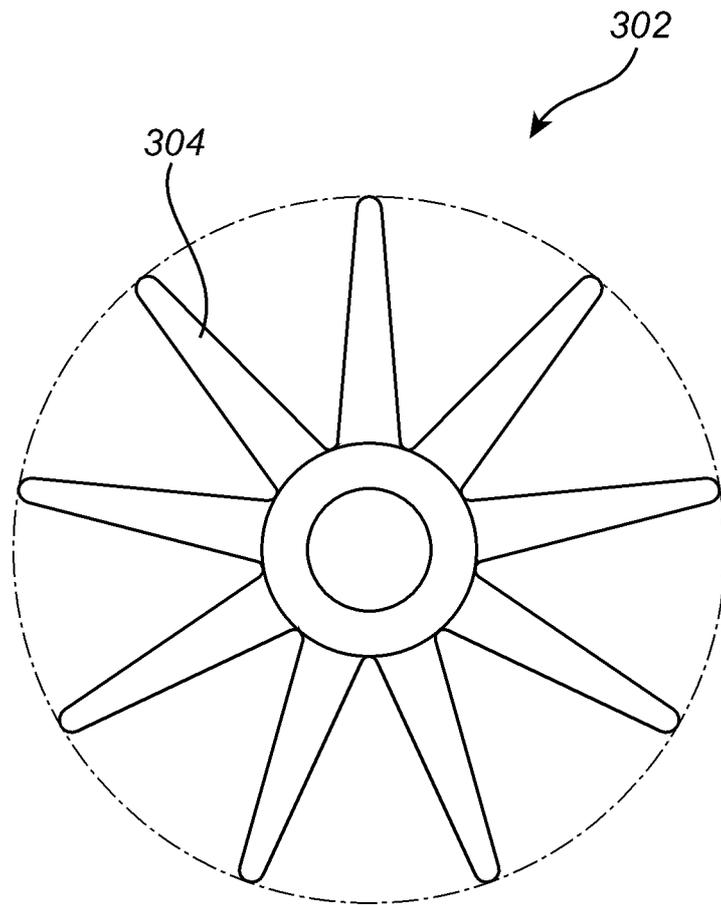


Fig. 3C