

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045189**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.31

(51) Int. Cl. **B02C 2/04** (2006.01)

(21) Номер заявки
202292300

(22) Дата подачи заявки
2021.06.17

(54) **ГИРАЦИОННАЯ ДРОБИЛКА, СПОСОБ ПОВОРОТА ВЕРХНЕЙ РАМЫ ДРОБИЛКИ И НАБОР ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ**

(31) **2050768-7**

(56) EP-A1-2554269

(32) **2020.06.26**

US-A-2586122

(33) **SE**

US-A-3837585

(43) **2023.02.09**

(86) **PCT/IB2021/055360**

(87) **WO 2021/260506 2021.12.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МЕТСО ОУТОТЕК ЮЭСЭЙ ИНК.
(US)

(72) Изобретатель:
Николлз Карл, Вэнзил Иэн (AU)

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

(57) Изобретение относится к гирационной дробилке (1) для измельчения подаваемого в нее материала, содержащей верхнюю раму (20), предназначенную для поддержки одной или нескольких изнашиваемых деталей (23) и выполненную с возможностью смены режима между рабочим режимом и поворотным режимом, нижнюю раму (10), с которой в рабочем режиме взаимодействует верхняя рама (20) дробилки, и поворотное устройство (50), выполненное с возможностью поворота верхней рамы (20) дробилки относительно нижней рамы (10) дробилки и содержащее зубчатое кольцо (51), выполненное с возможностью поворота относительно нижней рамы (10) дробилки вокруг вертикальной оси (V). Изобретение также относится к способу и набору для модернизации для поворота верхней рамы гирационной дробилки относительно ее нижней рамы.

B1

045189

045189

B1

Область изобретения

Предложенное изобретение относится к гирационной дробилке. Предложенное изобретение также относится к способу поворота верхней рамы гирационной дробилки и набору для модернизации гирационной дробилки.

Уровень техники

В гирационных дробилках для защиты машины от повреждений используют изнашиваемые детали и выполняют дробление материала, такого как руда или минералы. Два типа изнашиваемых деталей - это броня, расположенная на основном валу, и несколько изнашиваемых деталей, часто называемых конусами, которые расположены на окружающих стенках гирационной дробилки, ограничивающих дробильную камеру дробилки. При этом, броня прикреплена к основному валу, а конусы - к верхней раме дробилки. Из-за повышенного износа во время дробления таких материалов как камень, минералы и руда, время от времени требуется замена изнашиваемых деталей. Броня изнашивается быстрее, чем конусы, поэтому требует замены быстрее, чем конусы. Замена брони или конусов - это длительный и дорогостоящий процесс, требующий длительной остановки. Кроме того, некоторые устройства раздельной подачи могут привести к неравномерному распределению износа, в результате чего отдельные части конусов изнашиваются значительно быстрее, чем другие. Обычно после достижения минимальной толщины в зонах с высокой интенсивностью износа не остается другого выбора кроме замены конусов, что приводит к утилизации дорогостоящих изнашиваемых деталей, которые еще могут быть пригодны для использования. Альтернативой этому является поворот верхней рамы дробилки и повторная сборка машины. При этом, участки, которые ранее находились в зонах с низкой интенсивностью износа, помещают в зоны с высокой интенсивностью износа. Этот вариант может требовать несколько существенных подъемов для разборки и сборки гирационной дробилки, делая эту задачу дорогостоящей и требующей длительной остановки, что во многих случаях делает этот альтернативный вариант нежизнеспособным. Таким образом, существует необходимость в улучшении данной области.

Сущность изобретения

Согласно первому аспекту предложена гирационная дробилка для измельчения подаваемого в нее материала, содержащая:

верхнюю раму для поддержки одной или нескольких изнашиваемых деталей, выполненную с возможностью смены режима между рабочим режимом и поворотным режимом,

нижнюю раму, при этом верхняя рама дробилки в рабочем режиме взаимодействует с нижней рамой дробилки, и

поворотное устройство, выполненное с возможностью поворота верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки и содержащее зубчатое кольцо, выполненное с возможностью поворота относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси, при этом верхняя рама дробилки взаимодействует с зубчатым кольцом и выполнена с возможностью поворота вместе с зубчатым кольцом вокруг вертикальной оси в режиме поворота.

Таким образом, предложена гирационная дробилка, которая обеспечивает возможность поворота изнашиваемых деталей в разные угловые положения. Таким образом, возможно обеспечение более равномерного износа каждой изнашиваемой детали. Гирационная дробилка обеспечивает возможность более быстрого поворота по сравнению с предыдущими решениями. Более быстрый поворот обеспечивает сокращение времени простоя и/или эксплуатационных расходов на отключение. Гирационная дробилка также обеспечивает экономии затрат и пространства, так как отсутствует необходимость в высокопроизводительном кране вблизи гирационной дробилки.

Термин "гирационная дробилка" следует понимать как дробилку, содержащую раму, включающую в нижней части приводной механизм, содержащий эксцентрик и приводное средство, а в верхней части - конусообразную дробильную камеру, облицованную износостойкими пластинами, часто называемыми конусами. Указанные одна или несколько изнашиваемых пластин представляют собой одну из поверхностей, о которую измельчают материал. Указанные одна или несколько изнашиваемых пластин действуют в качестве пассивных дробильных элементов. Верхняя рама дробилки может быть предназначена для опоры одного, двух, трех, четырех или более изнашиваемых элементов. Через верхнюю часть дробильной камеры проходит верхний каркас, содержащий траверсу, имеющую обработанную втулку, обеспечивающую закрепление положения верхнего конца основного вала. Активный дробильный элемент содержит основной вал, его дробильную головку и броню, которая является другой поверхностью, о которую происходит дробление материала. Данный узел как правило подвешен с помощью втулки траверсы.

Другими словами, предложенная изобретательская идея направлена на конкретный вид гирационной дробилки. Таким образом, первый аспект может быть в качестве варианта выражен в виде гирационной дробилки для измельчения подаваемого в нее материала, содержащей:

активный дробильный элемент, включающий основной вал, дробильную головку и броню, которая является наружной поверхностью, о которую выполняют дробление материала,

верхнюю раму для поддержки одной или нескольких изнашиваемых деталей, причем верхняя рама дробилки ограничивает конусообразную дробильную камеру и выполнена с возможностью смены режима между рабочим режимом и поворотным режимом,

нижнюю раму, при этом верхняя рама дробилки в рабочем режиме взаимодействует с нижней рамой дробилки,

верхний каркас, проходящий через дробильную камеру вдоль ее верхней части и включающий траверсу, содержащую обработанную втулку, которая фиксирует положение верхнего конца основного вала, и поворотное устройство, выполненное с возможностью поворота верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки и содержащее зубчатое кольцо, выполненное с возможностью поворота относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси, при этом верхняя рама дробилки взаимодействует с зубчатым кольцом и выполнена с возможностью поворота вместе с зубчатым кольцом вокруг вертикальной оси в режиме поворота.

Термин "верхняя рама дробилки" следует трактовать как опорную раму, на которой установлены износостойкие пластины, например, конусы. Верхняя рама дробилки ограничивает конусообразную дробильную камеру. Верхняя рама дробилки может содержать более чем одну часть. Верхняя рама дробилки может, например, содержать нижнюю часть и верхнюю часть, каждая из которых может поддерживать одну или несколько изнашиваемых деталей из указанных одной или нескольких изнашиваемых деталей.

Термин "нижняя рама дробилки" следует трактовать как опорная рама, которая поддерживает верхнюю раму дробилки.

Термин "изнашиваемая деталь" следует трактовать как любой вид износостойких элементов, выполненных с возможностью непосредственного контакта с материалом, подлежащим дроблению. Изнашиваемые детали, установленные на верхней дробильной конструкции, как правило называются конусами.

Термин "зубчатое кольцо" следует трактовать как кольцообразную, по существу, круговую зубчатую рейку или шестерню. Зубчатое кольцо может охватывать все 360 градусов (полное зубчатое кольцо). Тем не менее, также возможно, что зубчатое кольцо охватывает менее 360 градусов. Это означает, что зубчатое кольцо может быть, например, полукольцом.

Термин "режим работы" следует трактовать как режим работы, используемый во время дробления или непосредственно перед дроблением. Таким образом, режим работы - это рабочий режим дробилки.

Термин "поворотный режим" следует трактовать как режим работы, используемый при повороте верхней дробильной рамы относительно нижней дробильной рамы. Поворотный режим, как правило, не выполняют во время работы, то есть дробления, даже если это возможно.

Взаимодействие между верхней рамой дробилки и нижней рамой дробилки в рабочем режиме может быть фиксированным взаимодействием. Фиксированное взаимодействие может быть выполнено путем болтового присоединения верхней рамы дробилки к нижней раме дробилки. Фиксированное взаимодействие может быть выполнено путем зажима верхней рамы дробилки на нижней раме дробилки. Фиксированное взаимодействие может быть выполнено путем сопрягаемого соединения между взаимно дополняющими формами верхней рамы дробилки и нижней рамы дробилки. В некоторых вариантах выполнения взаимодействие между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки может быть не фиксированным. В таких вариантах выполнения взаимодействие между верхней рамой дробилки и нижней рамой дробилки может обеспечивать возможность поворота верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки, даже когда верхняя рама дробилки находится в рабочем режиме.

Поворотное устройство может быть соединено непосредственно с нижней рамой дробилки. Поворотное устройство может быть соединено с полом вблизи гирационной дробилки. Поворотное устройство может быть соединено с неподвижной деталью гирационной дробилки. По меньшей мере часть поворотного устройства может быть выполнена в виде единого целого с нижней рамой дробилки. В качестве варианта, поворотное устройство является полностью модульным решением, с помощью которого могут быть модернизированы гирационные дробилки.

Согласно некоторым вариантам выполнения, поворотное устройство также содержит приводную систему, содержащую одно или несколько зубчатых колес, причем указанные одно или несколько зубчатых колес выполнены с возможностью поворота зубчатого кольца относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси.

Приводная система может приводиться в действие с помощью одного или нескольких двигателей, таких как, например, гидравлические двигатели, пневматические двигатели или электродвигатели. Приводная система может содержать одно, два, три, четыре или более зубчатых колес. В качестве варианта, приводная система может содержать одну, две, три, четыре или более зубчатых передач, выполненных с возможностью поворота зубчатого кольца относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси. Указанные одно или несколько зубчатых колес могут удерживаться на опорном средстве зубчатого колеса, прикрепленном к нижней раме дробилки или другой неподвижной детали гирационной дробилки. В качестве варианта, опорное средство зубчатого колеса может быть расположено вблизи гирационной дробилки. Также возможно, что опорное средство зубчатого колеса выполнено в виде единого целого с нижней рамой дробилки или другой неподвижной деталью дробилки.

Согласно некоторым вариантам выполнения, поворотное устройство также содержит один или несколько кронштейнов, соединенных с нижней рамой дробилки, причем указанные один или несколько кронштейнов выполнены с возможностью поддержки приводной системы.

Таким образом, приводная система может быть соединена с нижней рамой дробилки, облегчая та-

ким образом установку приводной системы относительно нижней рамы дробилки. Кронштейны могут быть выполнены в виде единого целого с нижней рамой дробилки. В качестве варианта, кронштейны могут быть прикреплены к нижней раме дробилки болтовым соединением, сваркой или другими способами. Предпочтительно, чтобы количество кронштейнов соответствовало количеству зубчатых колес приводной системы. Каждый из указанных одного или нескольких кронштейнов может образовывать поверхность для опоры одного или нескольких зубчатых колес.

Согласно некоторым вариантам выполнения, поворотное устройство также содержит одну или несколько опорных конструкций, соединенных с нижней рамой дробилки, причем указанные одна или несколько опорных конструкций образуют одну или несколько опорных поверхностей для опоры зубчатого кольца, при этом зубчатое кольцо выполнено с возможностью поворота на указанной одной или нескольких опорных поверхностях.

Указанные одна или несколько опорных конструкций обеспечивают преимущество, состоящее в том, что они обеспечивают опору зубчатому кольцу с обеспечением его удержания в заданном положении. Таким образом, с помощью указанных одной или нескольких опорных конструкций зубчатое кольцо удерживается в заданном положении относительно нижней рамы дробилки и/или верхней рамы дробилки. Под заданным положением следует понимать положение зубчатого кольца, обеспечивающее возможность его взаимодействия с верхней рамой дробилки и ее поворота в поворотном режиме. В некоторых вариантах выполнения зубчатое кольцо может удерживаться по существу параллельно горизонтальной плоскости с помощью указанных одной или нескольких опорных конструкций. В некоторых вариантах выполнения зубчатое кольцо может быть расположено под углом к горизонтальной плоскости даже при опоре на указанные одну или несколько опорных конструкций.

Указанная одна или несколько опорных конструкций могут быть соединены или прикреплены к нижней раме дробилки. В качестве варианта, указанные одна или несколько опорных конструкций могут быть соединены или прикреплены к другой неподвижной детали гирационной дробилки. Также возможно, что указанные одна или несколько опорных конструкций выполнены в виде единого целого с нижней рамой дробилки или другой неподвижной деталью дробилки. Поворотное устройство может содержать одну, две, три, четыре или более опорных конструкций.

Согласно некоторым вариантам выполнения, указанные одна или несколько опорных поверхностей содержат материал с низким коэффициентом трения для снижения трения между зубчатым кольцом и указанными одной или несколькими опорными поверхностями.

Материал с низким коэффициентом трения может обеспечивать преимущество, состоящее в уменьшении трения между зубчатым кольцом и указанными одной или несколькими опорными конструкциями. Материал с низким коэффициентом трения может включать или содержать составы на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ), например, тефлон, или полиэтилен, или другие пластмассовые материалы. В качестве варианта, указанные одна или несколько опорных поверхностей могут содержать роликовые колеса или подшипники для содействия повороту зубчатого кольца на указанных одной или нескольких опорных конструкциях.

Согласно некоторым вариантам выполнения зубчатое кольцо охватывает нижнюю раму дробилки.

Зубчатое кольцо, охватывающее все 360 градусов, может обеспечивать преимущество, состоящее в возможности достижения всех угловых положений при повороте верхней рамы дробилки.

Согласно некоторым вариантам выполнения верхняя рама дробилки взаимодействует с зубчатым кольцом с обеспечением возможности перемещения верхней рамы дробилки в поворотном режиме относительно зубчатого кольца вдоль вертикальной оси.

Благодаря такому расположению возможно обеспечение преимущества, заключающегося в возможности свободного перемещения верхней рамы дробилки в вертикальном направлении, то есть вдоль направления вертикальной оси. Это, в свою очередь, обеспечивает возможность поворота верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки, когда верхняя рама дробилки удалена от нижней рамы дробилки, например, с помощью разделителей между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки или подвешена или поднята краном или другими подъемным средством, как будет более подробно рассмотрено ниже.

Согласно некоторым вариантам выполнения, верхняя рама дробилки содержит один или несколько выступов, причем поворотное устройство содержит один или несколько пазовых конструкций, соединенных с зубчатым кольцом, причем указанные один или несколько выступов взаимодействуют с указанными одной или несколькими пазовыми конструкциями, когда верхняя рама дробилки находится в поворотном режиме.

Указанные один или несколько выступов могут быть выполнены как одно целое на наружной поверхности верхней рамы дробилки. В качестве варианта, указанные один или несколько выступов могут быть образованы с помощью одного или нескольких крепежных элементов, которые выполнены с возможностью крепления к верхней раме дробилки. Другими словами, каждый крепежный элемент может иметь соответствующий выступ. Выступы могут взаимодействовать с пазовыми конструкциями, когда верхняя рама дробилки находится в рабочем режиме. Верхняя рама дробилки может содержать один, два, три, четыре или более выступов.

Согласно некоторым вариантам выполнения, гирационная дробилка также содержит подъемное средство, выполненное с возможностью подъема верхней рамы дробилки для отделения верхней рамы дробилки от нижней рамы дробилки.

Благодаря подъемным средствам возможно обеспечение преимущества, состоящего в возможности отсоединения верхней рамы дробилки от нижней рамы дробилки без использования внешнего крана.

Подъемное средство может быть выполнено в виде одного или нескольких приводных средств, например, гидравлических или пневматических приводных средств. Подъемное средство выполнено с возможностью подъема верхней рамы дробилки для отделения верхней рамы дробилки от нижней рамы дробилки. В некоторых вариантах выполнения подъемное средство также выполнено с возможностью поддержки верхней рамы дробилки в поднятом положении при повороте верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки. Подъемное средство может, например, взаимодействовать с внешним ободом верхней рамы дробилки.

Согласно второму аспекту предложен набор, содержащий: гирационную дробилку согласно первому аспекту изобретения и одно или несколько опорных устройств, которые выполнены с возможностью размещения между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки в поворотном режиме для поддержки верхней рамы дробилки во время ее поворота и для обеспечения поворота верхней рамы дробилки.

Набор может обеспечить преимущество, состоящее в возможности поворота верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки без необходимости поддержки верхней рамы дробилки с помощью подъемных сил, приложенных, например, внешним краном. Указанные одно или несколько опорных устройств могут быть элементами, содержащими одно или несколько колес, один или несколько роликов или один или несколько подшипников подходящего типа. Указанные одно или несколько колес, указанные один или несколько роликов или указанные один или несколько подшипников могут быть расположены в форме кольца, подходящего для размещения между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки в поворотном режиме. В качестве варианта указанные одно или несколько опорных устройств могут представлять собой одну или несколько опорных пластин, имеющих по меньшей мере одну поверхность с низким коэффициентом трения. Поверхность с низким коэффициентом трения может быть реализована указанными одним или несколькими опорными устройствами, содержащими или состоящими из материала с низким коэффициентом трения, таким как политетрафторэтилен (ПТФЭ), например, тефлон. Набор может содержать опорные устройства для полного покрытия обода нижней рамы дробилки. Набор может содержать одно, два, три, четыре или более опорных устройств для покрытия обода нижней рамы дробилки.

Согласно третьему аспекту предложен способ поворота верхней рамы гирационной дробилки относительно нижней рамы гирационной дробилки, включающий следующие этапы:

- a) использование гирационной дробилки согласно любому из первого аспекта;
- b) выведение из взаимодействия друг с другом верхней рамы дробилки и нижней рамы дробилки, если верхняя рама дробилки находится в рабочем режиме, для перевода верхней рамы дробилки из рабочего режима в поворотный режим, и
- c) поворот верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки с помощью поворотного устройства.

Согласно некоторым вариантам выполнения этап b) также включает:

- b.1) подъем верхней рамы дробилки для ее отделения от нижней рамы дробилки;
- b.2) размещение одного или нескольких опорных устройств между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки для обеспечения поддержки верхней рамы дробилки при ее повороте и поворота верхней рамы дробилки; и
- b.3) опускание верхней рамы дробилки вниз на указанные одно или несколько опорных устройств.

Согласно четвертому аспекту предложен набор для модернизации гирационной дробилки для поворота верхней рамы гирационной дробилки относительно нижней рамы гирационной дробилки вокруг вертикальной оси во время поворотного режима верхней рамы дробилки, при этом указанный набор содержит:

зубчатое кольцо, выполненное с возможностью поворота относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси, взаимодействия с верхней рамой дробилки и поворота в поворотном режиме вместе с зубчатым кольцом вокруг вертикальной оси,

приводную систему, содержащую одно или несколько зубчатых колес, которые выполнены с возможностью поворота венцового кольца относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси, и одну или несколько опорных конструкций, выполненных с возможностью соединения с нижней рамой дробилки, причем указанные одна или несколько опорных конструкций представляют одну или несколько опорных поверхностей для опоры зубчатого кольца, при этом зубчатое кольцо выполнено с возможностью поворота на указанной одной или нескольких опорных поверхностях.

Набор для модернизации может обеспечивать преимущество, заключающееся в возможности модернизации обычной гирационной дробилки с описанной выше функциональностью, заключающейся в возможности поворота верхней рамы дробилки, для более равномерного распределения износа на изнашиваемых деталях.

Согласно некоторым вариантам выполнения набор для модернизации также содержит один или несколько крепежных элементов, представляющих собой один или несколько выступов, причем указанные крепежные элементы выполнены с возможностью прикрепления к верхней раме дробилки, при этом набор для модернизации также содержит одну или несколько пазовых конструкций, соединенных с зубчатым кольцом, причем указанные один или несколько выступов выполнены с возможностью взаимодействия с указанными одной или несколькими пазовыми конструкциями при использовании в гирационной дробилке.

Согласно некоторым вариантам выполнения, набор для модернизации также содержит подъемное средство, выполненное с возможностью подъема верхней рамы дробилки для отделения верхней рамы дробилки от нижней рамы дробилки.

Согласно некоторым вариантам выполнения набор для модернизации также содержит одно или несколько опорных устройств, которые выполнены с возможностью размещения между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки в поворотном режиме для поддержания верхней рамы дробилки во время ее поворота и для обеспечения поворота верхней рамы дробилки.

Разные аспекты предложенного изобретения могут быть выполнены разными способами, описанными выше и далее, каждый из которых обеспечивает одно или более преимуществ, описанных в связи с по меньшей мере одним из описанных выше аспектов, каждый из которых имеет один или более предпочтительных вариантов выполнения, соответствующих предпочтительным вариантам выполнения, описанным в связи с по меньшей мере одним из описанных выше аспектов и/или раскрытым в зависимых пунктах формулы изобретения.

Кроме того, следует понимать, что варианты выполнения, описанные в связи с одним из описанных здесь аспектов, могут быть в равной степени применены к другим аспектам.

Краткое описание чертежей

Вышеуказанные и/или дополнительные цели, признаки и преимущества предложенного изобретения станут более понятны из следующего иллюстративного и не ограничивающего подробного описания вариантов выполнения предложенного изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг. 1 изображен продольный разрез гирационной дробилки без поворотного устройства согласно изобретению;

на фиг. 2 в аксонометрии изображены верхняя рама дробилки, нижняя рама дробилки и поворотное устройство согласно изобретению;

на фиг. 3 изображен продольный разрез верхней рамы дробилки, нижней рамы дробилки и поворотного устройства согласно изобретению;

на фиг. 4 изображен увеличенный продольный разрез нижней рамы дробилки и поворотного устройства, показанных на фиг. 3;

на фиг. 5 в аксонометрии изображена верхняя рама дробилки согласно изобретению;

на фиг. 6 изображен поперечный разрез верхней рамы дробилки, находящейся во взаимодействии с зубчатым кольцом поворотного устройства согласно изобретению;

на фиг. 7 изображена блок-схема способа согласно изобретению;

на фиг. 8 и 9 изображены части набора для модернизации гирационной дробилки согласно изобретению.

Подробное описание

В следующем описании сделана ссылка на приложенные чертежи, на которых в качестве иллюстрации показано, как может быть выполнено изобретение.

Сначала обратимся к фиг. 1, на которой показан продольный разрез гирационной дробилки 1 без поворотного устройства 50 согласно изобретению. Гирационная дробилка 1 содержит верхний каркас 70. Верхний каркас 70 ограничивает одно или несколько входных отверстий для подачи сырья в дробилку 1. Сырье, подаваемое в гирационную дробилку, может поступать из загрузочного средства или непосредственно из самосвала. Гирационная дробилка 1 содержит верхнюю раму 20. Верхняя рама 20 дробилки ограничивает конусообразную дробильную камеру 26. Верхний каркас 70 проходит через дробильную камеру 26 по всей ее верхней части. Верхний каркас 70 включает траверсу 27, которая содержит обработанную втулку 28. Верхняя рама 20 имеет наружную поверхность 25. Верхняя рама 20 имеет внутреннюю поверхность 22. Внутренняя поверхность 22 выполнена с возможностью поддержания одной или нескольких изнашиваемых деталей 23. Указанные одна или несколько изнашиваемых деталей 23 могут представлять собой одну или несколько вогнутых облицовочных плит 23. В продольном направлении в верхней раме 20 дробилки проходит основной вал 30. Положение верхнего конца 30а основного вала 30 зафиксировано с помощью обработанной втулки 28 траверсы 27. Основной вал 30, который представляет собой дробильную головку 33, является частью активного дробильного элемента 34, который также содержит броню 32, которая представляет собой внешнюю поверхность 31, о которую происходит дробление материала. Основной вал 30 проходит вдоль вертикальной оси V. Основной вал 30 выполнен с возможностью качающегося вращения во время работы дробилки 1, формируя таким образом угол между продольным направлением основного вала 30 и вертикальной осью V. Качающееся вращение основного вала 30 в свою очередь приводит к качающемуся вращению брони 32. Качающееся вращение брони 32

обеспечивает возможность измельчения материала в дробильной щели 40. Дробильная щель 40 ограничена указанными одним или несколькими изнашиваемыми элементами 23, удерживаемыми с помощью верхней рамы 20 дробилки, и внешней поверхностью 31 брони 32. Таким образом, материал, подаваемый через верхний каркас 70, может быть раздроблен между изнашиваемыми элементами 23, удерживаемыми с помощью верхней рамы 20 дробилки, и внешней поверхностью 31 брони 32. Измельченный материал может затем проходить через дробильную щель 40 в нижнюю раму 10 дробилки. Нижняя рама 10 дробилки расположена вертикально под верхней рамой 20. Нижняя рама 10 обеспечивает опору верхней рамы 20. Когда верхняя рама 20 находится в рабочем режиме, то есть обеспечивает дробление материала или готова к приему материала для дробления, верхняя рама 20 находится во взаимодействии с нижней рамой 10. Взаимодействие между верхней рамой 20 и нижней рамой 10 может гарантировать неподвижность верхней рамы 20 относительно нижней рамы 10, когда верхняя рама 20 находится в рабочем режиме. Взаимодействие между верхней рамой 20 и нижней рамой 10 может быть обеспечено путем болтового соединения верхней рамы 20 с нижней рамой 10. Взаимодействие может быть выполнено путем болтового соединения соединительной поверхности 24 верхней рамы 20 с соединительной поверхностью 11 нижней рамы 10. Взаимодействие между верхней рамой 20 и нижней рамой 10 может быть обеспечено путем их механического соединения для ограничения перемещения в горизонтальной плоскости и обеспечения предотвращения вертикального перемещения вдоль вертикальной оси V из-за веса верхней рамы 20 и верхнего каркаса 70. Взаимодействие может быть осуществлено путем механического соединения соединительной поверхности 24 верхней рамы 20 с соединительной поверхностью 11 нижней рамы 10.

На фиг. 2 в аксонометрии показана верхняя рама 20, нижняя рама 10 и поворотное устройство 50 согласно изобретению. Поворотное устройство 50 содержит зубчатое кольцо 51. Зубчатое кольцо 51 выполнено с возможностью поворота относительно нижней рамы 10 вокруг вертикальной оси V. Зубчатое кольцо 51 взаимодействует с верхней рамой 20. Верхняя рама 20 выполнена с возможностью поворота в поворотном режиме вместе с зубчатым кольцом 51 вокруг вертикальной оси V. Поворотный режим представляет собой режим, при котором верхняя рама 20 может свободно поворачиваться относительно нижней рамы 10. С зубчатым кольцом взаимодействуют зубчатые колеса 52. Зубчатые колеса 52 также могут быть выполнены в виде шестерней 52. Зубчатые колеса 52 образуют приводную систему, выполненную с возможностью поворота зубчатого кольца 51 относительно нижней рамы 10 вокруг вертикальной оси V. Зубчатые колеса 52 расположены на поверхностях, обеспечиваемых кронштейнами 53, соединенными с нижней рамой 10 и проходящими от нее. Внутри кронштейнов 53 образованы внутренние пространства для размещения приводных средств 55 для приведения в действие зубчатых колес 52. Приводные средства 55 могут представлять собой гидравлические двигатели 55. Таким образом, при приведении двигателями 55 в действие зубчатых колес 52, они поворачиваются и в свою очередь обеспечивают поворот зубчатого кольца 51. Когда верхняя рама 20 находится в поворотном режиме, поворот зубчатого кольца 51 обеспечивает ее поворот. Верхняя рама 20 взаимодействует с зубчатым кольцом с помощью выступов 21, показанных на фиг. 5 и 6, которые входят в пазовые конструкции 54. Пазовые конструкции 54 неподвижно соединены с зубчатым кольцом 51. Пазовые конструкции 54 образуют вертикальные пазы 541 для приема выступов 21 верхней рамы 20. Вертикальные пазы 541 пазовых конструкций 54 обеспечивают возможность перемещения выступов в вертикальном направлении. Вертикальные пазы 541 пазовых конструкций 54 ограничивают перемещение выступов в горизонтальном направлении и, соответственно, поворотное перемещение верхней рамы 20 относительно зубчатого кольца 51. Пазовые конструкции 54 могут быть прикреплены болтовым соединением или приварены к зубчатому кольцу 51. В качестве варианта, пазовые конструкции 54 могут быть выполнены в зубчатом кольце 51 как одно целое.

Обратимся к фиг. 3 и 4. На фиг. 3 показан продольный разрез верхней рамы 20, нижней рамы 10 и поворотного устройства 50 согласно изобретению, а на фиг. 4 показан увеличенный продольный разрез нижней рамы 10 и поворотного устройства 50, показанных на фиг. 3. Верхняя рама 20 поддерживает один или несколько изнашиваемых элементов 23. Указанные один или несколько изнашиваемых элементов 23 могут представлять собой вогнутые облицовочные плиты 23. Зубчатое кольцо 51 поддерживается опорными конструкциями 56. Опорные конструкции 56 соединены с нижней рамой 10. Опорные конструкции 56 могут быть болтами присоединены к нижней раме 10 или приварены к ней. Опорные конструкции 56 содержат опорный кронштейн 59, проходящий от нижней рамы 10. В некоторых вариантах выполнения опорный кронштейн 59 может быть выполнен в виде единого целого с нижней рамой 10. Опорный кронштейн 59 выполнен с возможностью поддержки материала 58 с низким коэффициентом трения. Опорные конструкции 56 содержат опорные поверхности 57. Опорные поверхности 57 выполнены с возможностью поддержки зубчатого кольца 51. Зубчатое кольцо 51 выполнено с возможностью поворота на опорных поверхностях 57. Опорные поверхности 57 представлены материалом 58 с низким коэффициентом трения. Материал 58 с низким коэффициентом трения предназначен для снижения трения между зубчатым кольцом 51 и опорными поверхностями 57. Материал 58 с низким коэффициентом трения может представлять собой тефлон (политетрафторэтилен). Соединительная поверхность 11 нижней рамы 10 может содержать одно или несколько опорных устройств 60. Опорные устройства 60 выполнены наверху соединительной поверхности 11 нижней рамы 10. Опорные устройства 60 выполнены с

возможностью размещения между нижней рамой 10 и верхней рамой 20, когда верхняя рама 20 находится в поворотном режиме. Опорные устройства 60 выполнены с возможностью поддержки верхней рамы 20 во время поворота и обеспечения ее поворота. Опорные устройства 60 могут, например, иметь тефлоновую поверхность, по которой может выполняться поворот верхней рамы 20. Опорные устройства 60 могут быть соединены с нижней рамой 10 болтами или могут быть механически соединены с нижней рамой 10. Предпочтительно, опорные устройства 60 взаимодействует с возможностью разъединения с нижней рамой 10, когда верхняя рама 20 находится в поворотном режиме. Таким образом, опорные устройства 60 могут обеспечить плавный поворот верхней рамы 20 вокруг вертикальной оси V. Опорные устройства 60 могут быть выполнены в виде одной или нескольких накладок, представляющих собой поверхность с низким коэффициентом трения для верхней рамы, на которой возможен ее поворот, когда она расположена между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки.

Обратимся к фиг. 5 и 6. На фиг. 5 в аксонометрии показана верхняя рама 20, а на фиг. 6 показан поперечный разрез верхней рамы 20 во взаимодействии с зубчатым кольцом 51 поворотного устройства 50 согласно изобретению. Верхняя рама 20 содержит несколько выступов 21. Выступы 21 выполнены с возможностью взаимодействия с пазовыми конструкциями 54 на зубчатом кольце 51. Выступы 21 выполнены в виде цилиндра 21, проходящего от верхней рамы 20 дробилки. Цилиндр 21, проходящий от верхней рамы 20, заканчивается торцевым фланцем 211. Торцевой фланец 211 обеспечивает расширенную часть выступа 21. На фиг. 6 выступы изображены во взаимодействии с пазовой конструкцией 54 в зубчатом кольце 51. Пазовые конструкции 54 имеют вертикальные пазы 541, выполненные с возможностью вертикального приема выступов 21. Вертикальные пазы 541 пазовой конструкции 54 соответствуют форме выступов 21, обеспечивая тем самым шпоночное соединение между пазовыми конструкциями 54 и выступами 21. Возможны и другие формы выступов 21 для обеспечения шпоночного соединения. Предпочтительно выступы 21 могут иметь любую форму с расширенной частью для обеспечения шпоночного соединения. Шпоночное соединение между пазовыми конструкциями 54 и выступами 21 обеспечивает возможность поворота верхней рамы 20 вместе с зубчатым кольцом 51. Таким образом, при повороте зубчатыми колесами 52 зубчатого кольца 51 верхняя рама 10 также поворачивается.

На фиг. 7 показана блок-схема способа 100 согласно изобретению. Способ 100 заключается в повороте верхней рамы 20 гирационной дробилки 1 относительно нижней рамы 10 дробилки 1. На первом этапе 101 используют дробилку 1. Указанная гирационная дробилка может быть любой гирационной дробилкой согласно первому аспекту изобретения. На втором этапе 102 выводят верхнюю раму 20 из взаимодействия с нижней рамой 10 дробилки 1 для перевода верхней рамы 20 из рабочего режима в поворотный режим. Второй этап 102 может быть выполнен путем отвинчивания болтов нижней рамы 10 от верхней рамы 20, если они соединены болтами. На третьем этапе 103 верхнюю раму 20 поднимают для ее отделения от нижней рамы 10. Верхняя рама 20 может быть поднята с помощью крана. Верхняя рама 20 может быть поднята с помощью подъемных средств (не показано), являющихся частью дробилки 1 в виде одного или нескольких приводных средств, например, гидравлических или пневматических приводных средств, или в качестве варианта с помощью внешнего крана (не показано). На четвертом этапе 104 одно или несколько опорных устройств 60 размещают между нижней рамой 10 и верхней рамой 20 для поддержки верхней рамы во время ее поворота и для обеспечения возможности ее поворота. На пятом этапе 105 верхнюю раму 20 опускают вниз на указанные одно или несколько опорных устройств 60. На шестом этапе 106 выполняют поворот верхней рамы 20 с помощью поворотного устройства 50 относительно нижней рамы 10. Несмотря на то, что этапы способа 100 пронумерованы, это не означает, что порядок этапов определен или что каждый этап является существенным. Например, четвертый этап 104 в некоторых случаях может не требоваться, так как верхняя рама 20 выполнена с возможностью поворота относительно нижней рамы 10 без указанных одного или нескольких опорных устройств 60. В некоторых случаях верхняя рама 20 может быть поднята для освобождения застрявшей пыли или других частиц между нижней рамой 10 и верхней рамой 20. Это может обеспечивать снижение трения между верхней рамой 20 и нижней рамой 10. Третий этап 103 также может быть выполнен без четвертого этапа 104 или пятого этапа 105, так что верхнюю раму 20 просто поворачивают при подъеме.

На фиг. 8 и 9 показаны детали набора 80 для модернизации гирационной дробилки согласно изобретению. Многие признаки набора 80 такие же или подобны соответствующим признакам гирационной дробилки, уже описанным со ссылкой на фиг. 1-6. Части набора 80 предназначены для поворота верхней рамы гирационной дробилки относительно нижней рамы гирационной дробилки вокруг вертикальной оси во время поворотного режима верхней рамы дробилки. Набор 80 содержит зубчатое кольцо 51. Зубчатое кольцо 51 выполнено в виде зубчатого венца 51. Зубчатое кольцо 51 выполнено с возможностью охвата нижней рамы гирационной дробилки. Зубчатое кольцо 51 выполнено с возможностью поворота относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси, взаимодействия с верхней рамой дробилки и поворота в поворотном режиме. Кроме того, набор 80 содержит приводное устройство, состоящее из одного или нескольких зубчатых колес 52. Указанные одно или несколько зубчатых колес 52 выполнены с возможностью поворота зубчатого кольца 51 относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси. Зубчатые колеса 52 взаимодействуют с зубчатым кольцом 51. Зубчатые колеса 52 поддерживаются кронштейнами 53. Кронштейны 53 выполнены с возможностью соединения с нижней

рамой дробилки. Кронштейны 53 могут быть соединены с нижней рамой дробилки путем болтового соединения или сварки. Кроме того, в кронштейнах 53 выполнены пространства для размещения приводных средств 55 для зубчатых колес 52. Приводные средства 55 могут представлять собой один или несколько гидравлических двигателей 55. Зубчатое кольцо 51 поддерживается одной или несколькими опорными конструкциями 56. Указанные одна или несколько опорных конструкций 56 являются одной или несколькими опорными поверхностями 57, показанными на фиг. 4, для поддержки зубчатого кольца 51. Зубчатое кольцо 51 выполнено с возможностью поворота на указанных одной или нескольких опорных поверхностях 57. Опорные конструкции 56 содержат материал 58 с низким коэффициентом трения. Материал 58 с низким коэффициентом трения представляет собой опорную поверхность 57. Опорные конструкции 56 содержат опорный кронштейн 59. Опорный кронштейн 59 выполнен с возможностью соединения с нижней рамой дробилки. Опорный кронштейн 59 может быть соединен с нижней рамой дробилки путем болтового соединения или сварки. Набор 80 также содержит один или несколько крепежных элементов 21, представляющих собой один или несколько выступов 21. Крепежные элементы 21 выполнены с возможностью крепления к верхней раме дробилки. Крепежный элемент 21 может быть прикреплен к верхней раме дробилки путем болтового соединения или сварки. Набор 80 также содержит одну или несколько пазовых конструкций 54. Пазовые конструкции 54 соединены с зубчатым кольцом 51. Пазовые конструкции 54 могут быть прикреплены болтовым соединением или приварены к зубчатому кольцу 51. Пазовые конструкции 54 выполнены с возможностью взаимодействия с выступами 21 при использовании в гирационной дробилке. Пазовые конструкции 54 образуют вертикальные пазы 541. Выступы 21 выполнены с возможностью вставки в вертикальные пазы 541, таким образом образуя шпоночное соединение между выступами 21 и пазовыми конструкциями 54. Набор 80 также содержит одно или несколько опорных устройств 60. Опорные устройства 60 выполнены с возможностью размещения между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки. Опорные устройства 60 при размещении между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки выполнены с возможностью поддержки верхней рамы дробилки во время ее поворота и поворота верхней рамы дробилки. Опорные устройства 60 могут быть выполнены в виде одной или нескольких накладок, представляющих собой поверхность с низким коэффициентом трения для верхней рамы, на которой возможен ее поворот, когда она расположена между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки.

Несмотря на то, что некоторые варианты выполнения подробно описаны и показаны, изобретение не ограничено ими, а может быть выполнено и в других вариантах в пределах объема изобретения, определенного в формуле изобретения. В частности, следует понимать, что могут использоваться другие варианты выполнения, а конструктивные и функциональные изменения могут быть выполнены без выхода за пределы объема предложенного изобретения.

В пунктах формулы изобретения устройства, в которых перечислены несколько средств, несколько из указанных средств могут быть реализованы одним и тем же предметом оборудования. Тот факт, что определенные меры указаны во взаимно разных зависимых пунктах формулы изобретения или описаны в разных вариантах выполнения, не означает, что комбинация данных мер не может быть использована для обеспечения преимуществ.

Следует подчеркнуть, что термин "включает/содержит" при использовании в настоящем описании означает наличие указанных признаков, чисел, этапов или компонентов, но не исключает наличия или добавления одного или нескольких других признаков, чисел, этапов, компонентов или их групп.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гирационная дробилка (1) для измельчения подаваемого в нее материала, содержащая: активный дробильный элемент (34), содержащий основной вал (30), дробильную головку (33) и броню (32), образующую внешнюю поверхность (31), о которую происходит дробление материала, верхнюю раму (20) для поддержки одной или нескольких изнашиваемых деталей (23), ограничивающую конусообразную дробильную камеру (26) и выполненную с возможностью смены режимов между рабочим режимом и поворотным режимом, нижнюю раму (10), при этом верхняя рама (20) дробилки в рабочем режиме взаимодействует с нижней рамой (10) дробилки, а в поворотном режиме верхняя рама (20) дробилки и нижняя рама (10) дробилки выведены из взаимодействия друг с другом, верхний каркас (70), который проходит через дробильную камеру (26) по всей ее верхней части и содержит траверсу (27), включающую обработанную втулку (28), которая фиксирует положение верхнего конца (30а) основного вала, и поворотное устройство (50), выполненное с возможностью поворота верхней рамы (20) дробилки относительно нижней рамы (10) дробилки, причем поворотное устройство (50) содержит зубчатое кольцо (51), выполненное с возможностью поворота относительно нижней рамы (10) дробилки вокруг вертикальной оси (V), при этом верхняя рама (20) дробилки взаимодействует с зубчатым кольцом (51) и выполнена с возможностью поворота вместе с зубчатым кольцом (51) вокруг вертикальной оси (V) в режиме поворота.

2. Гиравационная дробилка (1) по п.1, в которой поворотное устройство (50) дополнительно содержит приводное устройство, содержащее одно или несколько зубчатых колес (52), которые выполнены с возможностью поворота зубчатого кольца (51) относительно нижней рамы (10) дробилки вокруг вертикальной оси (V).

3. Гиравационная дробилка (1) по п.2, в которой поворотное устройство (50) дополнительно содержит один или несколько кронштейнов (53), которые соединены с нижней рамой (10) дробилки и выполнены с возможностью поддержки приводного устройства.

4. Гиравационная дробилка (1) по любому из предыдущих пунктов, в которой поворотное устройство (50) дополнительно содержит одну или несколько опорных конструкций (56), которые соединены с нижней рамой дробилки и образуют одну или несколько опорных поверхностей (57) для поддержки зубчатого кольца (51), причем зубчатое кольцо (51) выполнено с возможностью поворота на указанных одной или нескольких опорных поверхностях (57).

5. Гиравационная дробилка (1) по п.4, в которой указанные одна или несколько опорных поверхностей (57) содержат материал (58) с низким коэффициентом трения для снижения трения между зубчатым кольцом (51) и указанными одной или несколькими опорными поверхностями (57).

6. Гиравационная дробилка (1) по любому из предыдущих пунктов, в которой зубчатое кольцо (51) охватывает нижнюю раму (10) дробилки.

7. Гиравационная дробилка (1) по любому из предыдущих пунктов, в которой верхняя рама (20) взаимодействует с зубчатым кольцом (51) с обеспечением возможности перемещения верхней рамы (20) дробилки относительно зубчатого кольца (51) вдоль вертикальной оси (V) в поворотном режиме.

8. Гиравационная дробилка (1) по п.7, в которой верхняя рама (20) содержит один или несколько выступов (21), причем поворотное устройство (50) содержит одну или несколько пазовых конструкций (54), соединенных с зубчатым кольцом (51), при этом указанные один или несколько выступов (21) взаимодействуют с указанными одной или несколькими пазовыми конструкциями (54), когда верхняя рама (20) дробилки находится в поворотном режиме.

9. Набор для измельчения материала, содержащий гиравационную дробилку (1) по любому из предыдущих пунктов и одно или несколько опорных устройств (60), выполненных с возможностью размещения между нижней рамой (10) и верхней рамой (20) дробилки в поворотном режиме для поддержки верхней рамы (20) дробилки во время ее поворота и обеспечения поворота верхней рамы (20) дробилки.

10. Способ (100) поворота верхней рамы гиравационной дробилки относительно нижней рамы гиравационной дробилки, включающий следующие этапы:

а) использование (101) гиравационной дробилки по любому из пп.1-8;

б) выведение (102) из взаимодействия друг с другом верхней рамы дробилки и нижней рамой дробилки, если верхняя рама дробилки находится в рабочем режиме, для перевода верхней рамы дробилки из рабочего режима в поворотный режим, и

с) поворот (106) верхней рамы дробилки относительно нижней рамы дробилки с помощью поворотного устройства.

11. Способ по п.10, в котором этап б) также включает:

б.1) подъем (103) верхней рамы дробилки для отделения верхней рамы дробилки от нижней рамы дробилки,

б.2) размещение (104) одного или нескольких опорных устройств (60) между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки для поддержки верхней рамы дробилки при ее повороте и содействия ее повороту, и

б.3) опускание (105) верхней рамы дробилки вниз на указанные одно или несколько опорных устройств (60).

12. Набор (80) для модернизации гиравационной дробилки для поворота верхней рамы гиравационной дробилки относительно нижней рамы гиравационной дробилки вокруг вертикальной оси (V) во время поворотного режима верхней рамы дробилки, содержащий:

зубчатое кольцо (51), выполненное с возможностью поворота относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси, взаимодействия с верхней рамой дробилки и поворота верхней рамы дробилки в поворотном режиме,

при этом верхняя рама (20) дробилки в рабочем режиме взаимодействует с нижней рамой (10) дробилки, а в поворотном режиме верхняя рама (20) дробилки и нижняя рама (10) дробилки выведены из взаимодействия друг с другом,

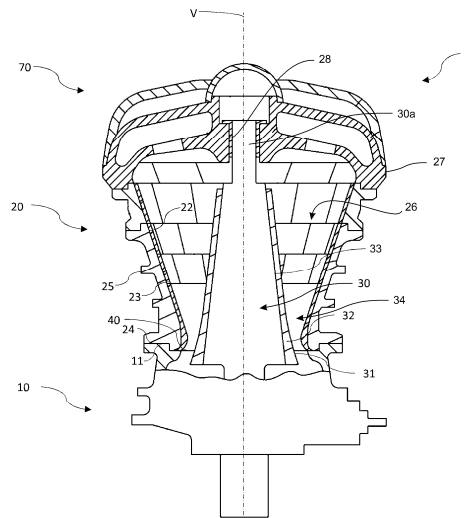
приводную систему, содержащую одно или несколько зубчатых колес (52), которые выполнены с возможностью поворота зубчатого кольца (51) относительно нижней рамы дробилки вокруг вертикальной оси (V), и

одну или несколько опорных конструкций (56), выполненных с возможностью соединения с нижней рамой дробилки, причем указанные одна или несколько опорных конструкций (56) образуют одну или несколько опорных поверхностей (57) для поддержки зубчатого кольца (51), при этом зубчатое кольцо (51) выполнено с возможностью поворота на указанных одной или нескольких опорных поверхностях (57).

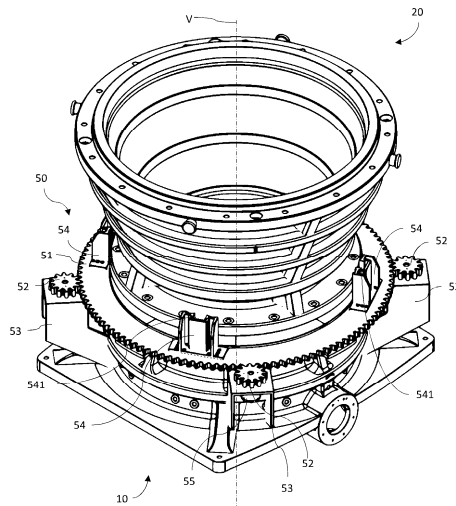
13. Набор (80) по п.12, дополнительно содержащий один или несколько крепежных элементов (21), представляющих собой один или несколько выступов (21), причем указанные крепежные элементы (21) выполнены с возможностью прикрепления к верхней раме дробилки, при этом набор для модернизации также содержит одну или несколько пазовых конструкций (54), соединенных с зубчатым кольцом (51), причем указанные один или несколько выступов (21) взаимодействуют с указанными одной или несколькими пазовыми конструкциями (54) при использовании в гирационной дробилке.

14. Набор (80) по п.12 или 13, дополнительно содержащий подъемное средство, выполненное с возможностью подъема верхней рамы дробилки для отделения верхней рамы дробилки от нижней рамы дробилки.

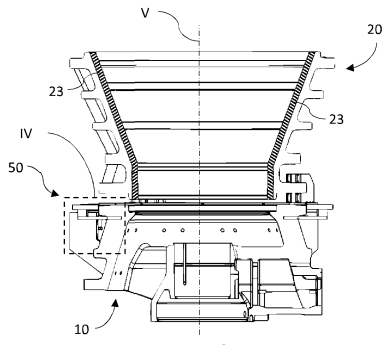
15. Набор (80) по любому из пп.12-14, дополнительно содержащий одно или несколько опорных устройств (60), выполненных с возможностью размещения между нижней рамой дробилки и верхней рамой дробилки в поворотном режиме для поддержки верхней рамы во время ее поворота и содействия повороту верхней рамы.



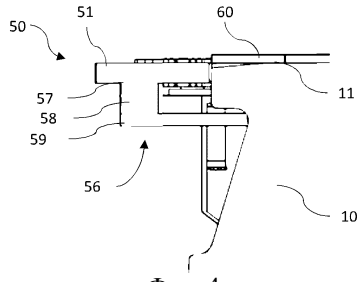
Фиг. 1



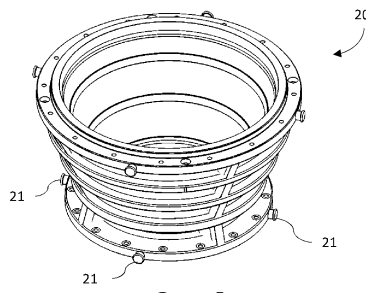
Фиг. 2



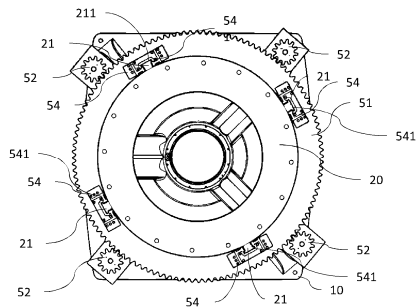
Фиг. 3



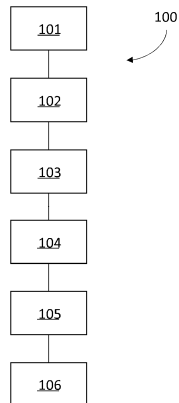
Фиг. 4



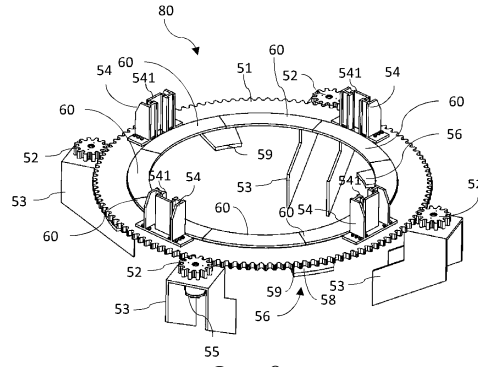
Фиг. 5



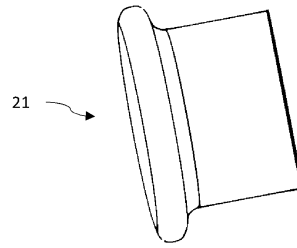
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

