



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F25C 5/02 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2024116202, 23.11.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.11.2022

Дата регистрации:
21.11.2024

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.11.2021 SK PP 50060-2021

(43) Дата публикации заявки: 19.08.2024 Бюл. № 23

(45) Опубликовано: 21.11.2024 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.06.2024

(86) Заявка РСТ:
SK 2022/050010 (23.11.2022)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2023/096590 (01.06.2023)

Адрес для переписки:
191036, г. Санкт-Петербург а/я 24
"НЕВИНПАТ", Билык Александр
Владимирович

(72) Автор(ы):

БАКАЛА Людовит (SK),
ГАБРИС Петер (SK),
КУБИС Иван (SK)

(73) Патентообладатель(и):

ИКС АЙС КЛИНИНГ СИСТЕМС С.Р.О.
(SK)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: DE 102009027974 A1, 03.02.2011. US
20160271755 A1, 22.09.2016. US 20190076989 A1,
14.03.2019. US 20190321942 A1, 24.10.2019. RU
2365486 C2, 27.08.2009.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗМЕРА ГРАНУЛ СУХОГО ЛЬДА И ИХ
ДОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ СУХОГО ЛЬДА
С ПОТОКОМ ГАЗООБРАЗНОЙ СРЕДЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования для устройства для смешивания твердых частиц сухого льда с потоком газообразной среды. Устройство для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования для устройства для смешивания твердых частиц сухого льда с потоком газообразной среды содержит корпус, имеющий секцию ввода гранул и секцию вывода гранул,

между которыми расположен поворотный элемент для транспортировки гранул из секции ввода гранул в секцию вывода гранул. Причем в корпусе параллельно друг другу расположены по меньшей мере два поворотных подающих элемента, а между указанными поворотными подающими элементами расположен режущий элемент. При этом подающие элементы приводятся во вращательное движение с обеспечением их вращения в противоположных

направлениях относительно направления
прохождения гранул из секции ввода гранул в
секцию вывода гранул. Упрощается конструкция

устройства, снижается энергопотребление. 1 з.п.
ф-лы, 11 ил.

R U 2 8 3 0 5 4 2 C 2

R U 2 8 3 0 5 4 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F25C 5/02 (2024.08)

(21)(22) Application: **2024116202, 23.11.2022**

(24) Effective date for property rights:
23.11.2022

Registration date:
21.11.2024

Priority:

(30) Convention priority:
23.11.2021 SK PP 50060-2021

(43) Application published: **19.08.2024 Bull. № 23**

(45) Date of publication: **21.11.2024 Bull. № 33**

(85) Commencement of national phase: **24.06.2024**

(86) PCT application:
SK 2022/050010 (23.11.2022)

(87) PCT publication:
WO 2023/096590 (01.06.2023)

Mail address:
**191036, g. Sankt-Peterburg a/ya 24 "NEVINPAT",
Bilyk Aleksandr Vladimirovich**

(72) Inventor(s):

**BAKALA Ludovit (SK),
GABRIS Peter (SK),
KUBIS Ivan (SK)**

(73) Proprietor(s):

ICS ICE CLEANING SYSTEMS S.R.O. (SK)

(54) **DEVICE FOR CONTROLLING SIZE OF DRY ICE GRANULES AND THEIR DOSING FOR DEVICE FOR MIXING SOLID PARTICLES OF DRY ICE WITH FLOW OF GASEOUS MEDIUM**

(57) Abstract:

FIELD: various technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to a device for controlling the size of dry ice granules and their dosing for a device for mixing solid particles of dry ice with a flow of a gaseous medium. Device for controlling the size of dry ice granules and dosing them for a device for mixing solid particles of dry ice with a flow of a gaseous medium comprises a housing having a section for feeding granules and a section for removing granules, between which there is a rotary element for transporting granules from the granules inlet section to

the granules outlet section. At that, in the housing parallel to each other there are at least two rotary feeding elements, and between the said rotary feeding elements there is a cutting element. At the same time the feeding elements are brought into rotation with provision of their rotation in opposite directions relative to the direction of granules passage from the granules inlet section to the granules output section.

EFFECT: simplified design of the device, reduced power consumption.

2 cl, 11 dwg

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Изобретение относится к устройству для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования для устройства для смешивания твердых частиц сухого льда с потоком газообразной среды.

ПРЕДПОСЫЛКИ

[0002] При эксплуатации машин для очистки с использованием сухого льда, в которых применяют гранулированный твердый диоксид углерода (CO_2), известный как сухой лед, часто происходит снижение или полное прекращение подачи частиц из емкости в смесительную систему, что обусловлено склонностью частиц сухого льда к слипанию друг с другом. Такие слипшиеся комки сухого льда могут достигать крупных размеров, образуясь в емкости оборудования, которая предназначена для хранения сухого льда. Под смесительной системой в данном случае понимают часть машины, где частицы сухого льда смешиваются с потоком газообразной среды, обычно с потоком воздуха, после чего поток частиц сухого льда подается в струйный пистолет.

[0003] Слипание частиц сухого льда может быть обусловлено рядом причин, например, технологией производства, ухудшением качественных характеристик с течением времени, ненадлежащим хранением, условиями эксплуатации и т.д. Также, при обычном производстве гранул сухого льда, как правило, образуются цилиндрические частицы, осевая длина которых в несколько раз превышает диаметр частицы, так что, например, для гранул диаметром 3 мм их длина обычно составляет от 12 мм до 15 мм. В дальнейшем такая форма частиц отрицательно сказывается на качестве или стабильности подачи гранул в смесительные системы. В предшествующем уровне техники известны различные системы, предотвращающие засорение загрузочных отверстий устройств, или передающие валки, предназначенные для извлечения гранул из емкости.

[0004] Нерегулярная подача, также известная как пульсирующая подача, тоже является распространенной проблемой для смесительных систем, работающих с гранулами сухого льда, которая наиболее выражена при низком расходе гранул. Данная пульсация вызвана вращением смешивающего элемента и его частей, имеющих фигурную форму. Указанные вращающиеся смешивающие элементы содержат заполненные гранулами отдельные камеры или карманы, из которых затем гранулы перемещаются потоком воздуха. Эти вращающиеся смешивающие элементы, известные из уровня техники, имеют дисковую или цилиндрическую форму.

[0005] Вышеуказанные проблемы частично решаются с помощью устройства, описанного в опубликованной заявке США 2019/0321942 A1, при этом устройство для струйной обработки содержит дозирующую часть, измельчитель и подающую часть. И дозирующая часть, и измельчитель могут быть сконфигурированы с обеспечением равномерности выгрузки частиц. Дозирующая часть регулирует скорость подачи частиц и может содержать ротор, который может иметь V-образные или угловые карманы. Измельчитель содержит по меньшей мере один валок, который может перемещаться между положением, в котором измельчитель расположен при максимальной ширине разгрузочной щели, и положением, в котором указанная ширина является минимальной, а также включая данные положения. При отсутствии измельчителя дозирующая часть может направлять выпускаемый продукт в подающую часть. При отсутствии дозирующей части частицы в измельчитель могут поступать непосредственно из источника среды для дробеструйной обработки.

[0006] Устройство согласно указанному документу содержит только один вращающийся валок, расположенный в дозирующей части и вращающийся в одном

направлении относительно сметающей кромки, выполненной на корпусе указанной части. Этот вращающийся валок имеет канавки, карманы с угловым, V-образным, U-образным поперечным сечением, которые проходят от обоих концов валка вдоль его длины, сходясь в центре цилиндра у вершины, обращенной в направлении,

5 противоположном направлению вращения валка.

[0007] Данная конфигурация гарантирует, что гранулы, находящиеся в канавках, перемещаются к осевому центру канавок, обеспечивая более равномерное распределение гранул по длине валка. В таком случае указанная сметающая кромка предотвращает проталкивание гранул в канавки. Принудительное проталкивание гранул привело бы

10 к их слипанию в канавках и на следующих этапах работы устройства могло бы привести к возможной задержке гранул в указанных канавках и нежелательной случайной и незапланированной потере гранул, либо к образованию комков из гранул. Таким образом, количество гранул, подаваемых в смесительную систему, регулируется дозирующим устройством, а не самим подающим или смешивающим устройством. В

15 таком случае подающие или смешивающие устройства могут непрерывно работать в диапазоне скоростей, который не вызывает пульсации потока частиц сухого льда, при этом количество частиц сухого льда может быть небольшим, что в противном случае вызвало бы указанную пульсацию по причине низкой скорости подающего элемента данного смешивающего устройства.

20 [0008] Как упоминалось выше, в емкости для сухого льда нередко образуются скопления сухого льда в виде комков, которые из-за своего размера не могут проходить, например, через валок описанного выше дозирующего устройства. Поэтому, из-за образования данных комков также применяют другие дополнительные приспособления, которые разрушают комки механическим образом. Однако такие дополнительные

25 приспособления в итоге усложняют устройство, а также увеличивают его энергопотребление.

[0009] Целью настоящего изобретения является устранение недостатков известного уровня техники.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

30 [0010] Указанная цель достигнута путем создания устройства согласно настоящему изобретению для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования для устройства для смешивания твердых частиц сухого льда с потоком газообразной среды, при этом предложенное устройство содержит корпус, имеющий секцию ввода гранул и секцию вывода гранул, между которыми расположен поворотный элемент для

35 транспортировки гранул из секции ввода гранул в секцию вывода гранул. Устройство согласно изобретению отличается тем, что в корпусе расположены по меньшей мере два поворотных подающих элемента, установленных параллельно друг другу, причем между указанными элементами расположен режущий элемент. Подающие элементы приводят к вращательному движению с обеспечением их вращения навстречу друг

40 другу относительно направления прохождения гранул из секции ввода гранул к секции вывода гранул. Поворотные подающие элементы выполнены в виде поворотных валков, имеющих углубления для транспортировки гранул, расположенные по окружности валков. Эти углубления ориентированы в осевом направлении подающего элемента и расположены последовательно по меньшей мере в два ряда по длине валка подающего

45 элемента, при этом каждый из двух соседних рядов углублений для транспортировки гранул смещен относительно другого ряда. Между поворотными подающими элементами расположен режущий элемент, имеющий по меньшей мере одну режущую кромку у каждого валка. Положение режущих кромок относительно валков находится

в диапазоне ниже уровня линии соединения осей вращения подающих элементов, включая положение режущих кромок на уровне данной линии. Угол между линией соединения осей вращения подающих элементов и поверхностью режущего элемента находится в диапазоне от 0° до 45°. Между валком и режущей кромкой имеется зазор, размер которого меньше минимального размера гранул, подлежащих транспортировке.

[0011] Предпочтительно, с устройством для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования, а именно, с его секцией вывода гранул, соединено устройство для измельчения гранул сухого льда, при этом предложенное устройство отличается тем, что в корпусе устройства для измельчения гранул сухого льда расположен приводной дробящий валок, соединенный с источником крутящего момента, причем параллельно данному дробящему валку в корпусе указанного устройства расположен поворотный опорный корпус, соединенный с регулятором вращения указанного опорного корпуса. В поворотном корпусе с возможностью вращения и со смещением относительно оси данного корпуса установлен второй дробящий валок, последовательно соединенный с тем же источником крутящего момента через передачу и приводной дробящий валок.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0012] Далее изобретение описано со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

[0013] Фиг. 1 представляет вид в аксонометрии в разобранном состоянии устройства для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования согласно настоящему изобретению;

[0014] Фиг. 2 представляет вид сверху устройства, изображенного на Фиг. 1, если смотреть со стороны емкости для сухого льда, которая не показана на чертежах;

[0015] Фиг. 3 представляет вид в разрезе устройства для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования согласно настоящему изобретению;

[0016] Фиг. 4 представляет увеличенный фрагмент D устройства, изображенного в разрезе на Фиг. 3;

[0017] Фиг. 5 представляет отдельно взятые поворотные подающие элементы устройства согласно настоящему изобретению;

[0018] Фиг. 6 представляет вид в аксонометрии в разобранном состоянии устройства для измельчения гранул сухого льда согласно изобретению;

[0019] Фиг. 7 представляет вид в аксонометрии в разобранном состоянии отдельно взятого поворотного опорного корпуса устройства, изображенного на Фиг. 6;

[0020] Фиг. 8 представляет вид спереди передаточного механизма, если смотреть с одной стороны устройства;

[0021] Фиг. 9 представляет вид спереди передаточного механизма, если смотреть с другой стороны устройства;

[0022] Фиг. 10 представляет вид сверху передаточного механизма, изображенного на Фиг. 9;

[0023] Фиг. 11 иллюстрирует этапы работы устройства, показанного на Фиг. 6.

ВАРИАНТ (ВАРИАНТЫ) ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0024] Устройство для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования для устройства для смешивания твердых частиц сухого льда с потоком газообразной среды, выполненное в соответствии с настоящим изобретением, описано на приведенном ниже примере варианта выполнения и со ссылкой на Фиг. 1 - Фиг. 6.

[0025] В представленном примере варианта выполнения устройство 1 для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования содержит корпус 2, в котором параллельно друг другу расположены по меньшей мере два поворотных

подающих элемента 3, а между этими поворотными подающими элементами 3 расположен режущий элемент 4.

[0026] Корпус 2 имеет впускную секцию 5 устройства 1, через которую гранулы подводятся к поворотным подающим элементам 3. Секция 5 расположена со стороны емкости для сухого льда, не показанной на чертежах, и предпочтительно имеет наклонные поверхности для подачи гранул к элементам 3 под действием силы тяжести. На противоположной стороне корпуса 2, в данном случае под элементами 3, расположена выпускная секция 6 устройства, которая обеспечивает направленное перемещение гранул в устройство для смешивания частиц сухого льда с газообразной средой, такое как устройство, описанное в опубликованной международной заявке WO 2014/182253 оттого же заявителя.

[0027] Как описано ниже, выпускная секция 6 также может выводить гранулы в устройство 7 для регулирования размера частиц в гранулах сухого льда. Таким образом, данное устройство 7 будет расположено между устройством 1 и устройством для смешивания частиц сухого льда с газообразной средой.

[0028] Корпус 2 может быть выполнен с возможностью прикрепления к емкости для сухого льда, в виде ее основания, или же может быть выполнен в составе емкости для сухого льда.

[0029] Поворотные подающие элементы 3 расположены в корпусе 2 с помощью своих валов 31 и подшипников 8 и приводятся во вращательное движение таким образом, что вращаются навстречу друг другу. В представленном примере приводное устройство содержит электродвигатель 9, соединенный с валом 31 одного из элементов 3, и передачу 10, образованную зубчатыми колесами, расположенными на валах 31 элементов 3, так что элементы 3 вращаются навстречу друг другу в направлении прохождения гранул из впускной секции 5 в выпускную секцию 6 устройства 1.

[0030] В частности, как изображено на Фиг. 1, корпус 2 выполнен из двух соединенных друг с другом частей. Данный конкретный пример конструкции корпуса 2 является только одной из возможных конфигураций корпуса 2, и не исключены другие конструкции, подходящие для устройства 1 согласно настоящему изобретению. В одной части корпуса 2, на его внешней стороне, образована полость, которая служит в качестве пространства 11 для передаточного механизма и в которой расположена зубчатая передача 10, при этом полость закрыта крышкой 12. В другой части корпуса 2, на противоположной внешней стороне, имеется фланец 13, обеспечивающий соединение электродвигателя 9 с валом одного из поворотных подающих элементов 3. Также не исключено использование независимых приводов для отдельных элементов 3 для создания соответствующих конкретных условий для регулирования размера частиц сухого льда, при условии, что описанное направление вращения остается неизменным. Кроме того, вместо электродвигателя 9 в качестве привода может использоваться другой подходящий двигатель, такой как пневматический двигатель. Помимо зубчатых колес передача 10 также может быть образована другими известными средствами.

[0031] Поворотные подающие элементы 3 выполнены в виде поворотных валков 32, имеющих углубления 33, расположенные по окружности валков и предназначенные для переноса гранул сухого льда при вращении элемента 3. Углубления 33 ориентированы в осевом направлении элемента 3 и расположены последовательно по меньшей мере в два ряда вдоль длины валка 32 элемента 3, при этом каждые из двух соседних рядов углублений 33 для переноса гранул смещены или повернуты относительно друг друга. Данное устройство напоминает набор из нескольких смежных зубчатых колес, расположенных вплотную друг к другу на валу, причем данные

зубчатые колеса повернуты относительно друг друга, то есть их зубцы и шаг между зубцами расположены не по одной линии друг с другом. Фактически получаются ступенчатые валки 32.

5 [0032] Как изображено на Фиг. 3, в данном конкретном примере варианта выполнения подающих элементов 3 каждый валок 32 имеет три ряда U-образных углублений 33, расположенных по окружности валка и смещенных относительно друг друга, причем каждый ряд имеет десять углублений 33 и повернут относительно предыдущего ряда углублений 33. Что касается изготовления, каждый ряд углублений 33 предпочтительно выполнен в виде отдельного подающего элемента 34, причем элементы 34 в таком
10 случае расположены плотно в ряд один за другим на валу 31 элемента 3 и повернуты относительно друг друга, так что зубцы 331, образованные углублениями, и углубления 33 расположены не по одной линии друг с другом.

[0033] Размер углубления 33, то есть его ширина и глубина, выбраны в зависимости от размера гранул сухого льда, подлежащих переносу, так чтобы гранулы заданного
15 размера могли легко попадать в углубление 33 и посредством указанного углубления могли передаваться и свободно выпадать из него в выпускной секции 6 устройства 1.

[0034] В целом, размер, форма, количество и местоположение углублений 33 могут быть выбраны в зависимости от характеристик транспортируемых гранул и при этом должны быть такими, чтобы обеспечивать перенос нужного объема гранул.

20 [0035] Между элементами 3 расположен режущий элемент 4. В данном примере варианта выполнения режущий элемент 4 имеет форму призмы, причем одна из боковых поверхностей призмы содержит пару режущих кромок 41. Как правило, режущие кромки 41 так расположены, что с каждым поворотным подающим элементом 3 взаимосвязана по меньшей мере одна режущая кромка 41. Таким образом, для каждого валка 32
25 элемента 3 имеется по меньшей мере одна режущая кромка 41.

[0036] В представленном примере варианта выполнения кромки 41 расположены относительно валков 32 подающих элементов 3 на уровне линии OS соединения осей вращения элементов 3 или даже может быть немного ниже этого уровня. Таким образом, диапазон положений кромок 41 находится в пределах значений ниже уровня линии OS
30 соединения осей вращения элементов 3, включая положение указанных кромок на уровне данной линии. Для уточнения, положение ниже линии OS соединения представляет собой положение в направлении выпускной секции 6 устройства 1.

[0037] Геометрическая конфигурация самих кромок 41 обеспечивает чистое резание гранул и позволяет передавать оставшиеся гранулы посредством последующих
35 транспортирующих углублений 33. Для этого угол γ между линией OS соединения осей вращения элементов 3 и поверхностью 42 режущего элемента 4 находится в диапазоне от 0° до 45° , причем это относится к обоим режущим кромкам 41.

[0038] Между валком 32 и режущей кромкой 41 имеется определенный зазор X, который влияет на регулирование размера гранул. Как правило, величина зазора X
40 должна быть меньше минимального размера транспортируемых гранул, чтобы предотвратить свободное прохождение гранул с неотрегулированным размером, в то время как в отношении рабочей функции зазор не должен быть равен нулю.

[0039] Описанная геометрическая конфигурация валков 32 и режущих кромок 41 изображена на фрагменте D Фиг. 4. Стрелки R, изображенные над валками 32 подающих
45 элементов 3, показывают направление вращения указанных валков.

[0040] В целом, положение и геометрическая конфигурация режущего элемента 4 должны быть такими, чтобы при вращении валков 32 элементов 3 происходило только регулирование размера гранул и их загрузка в транспортирующие углубления 33. Таким

образом, режущий элемент 4 будет разрезать те фракции гранул, которые после загрузки в углубления 3 выступают за контур валков 32, при этом захвата гранул и прижатия их к контактным стенкам валков 32 и транспортирующих углублений 33 происходить не будет. В противном случае могло бы возникнуть нежелательное прилипание частиц к стенкам валков 32 и углублений 33 и, таким образом, потеря функции подачи и одновременно с этим снижение пропускной способности подающих элементов 3.

[0041] Что касается сборки, то точное соединение частей устройства 1 предпочтительно выполняют посредством стандартных крепежных элементов с использованием штифтовых соединений.

[0042] Устройство 1 для регулирования размера гранул сухого льда и их подачи работает следующим образом.

[0043] Из емкости для сухого льда, которая не показана на чертежах, гранулы сухого льда, как правило, под действием силы тяжести, подаются во впускную секцию 5 устройства 1. Эти гранулы обычно имеют форму цилиндрических частиц, длина которых в осевом направлении в несколько раз превышает их диаметр. Подающие элементы 3 вращаются, приводимые в движение электродвигателем 9, в направлении навстречу друг другу относительно направления прохождения гранул из впускной секции 5 в выпускную секцию 6 устройства 1. В результате, углубления 33, образованные в валках 32 элементов 3, заполняются гранулами, которые посредством этих углублений перемещаются вокруг режущей кромки 41 режущего элемента 4 к выпускной секции 6 устройства 1.

[0044] У кромки 41 гранулы упорядочиваются, то есть фракции из гранул, выступающих из углублений 33, регулируются до размера, позволяющего указанным гранулам проходить мимо режущей кромки 41, предотвращая при этом нежелательное вдавливание гранул в углубления 33 и их прилипание к поверхности валков 32. Гранулы, которые не попали в углубление 33 после прохождения вокруг режущей кромки 41, направляются к следующим приближающимся углублениям 33. После того, как углубление 33 прошло вокруг кромки 41, отмеренная порция гранул, задаваемая размером углубления 33, свободно высыпается в выпускной секции 6 устройства 1.

[0045] Если в емкости для сухого льда образовались скопления или комки из гранул сухого льда, то благодаря зубцеобразной поверхности валков 32 подающих элементов 3 указанные комки во время их вращения распадаются без необходимости использования какого-либо дополнительного или иного приспособления для разрушения комков из гранул, таких как приспособления, применяемые в известных устройствах. Кроме того, режущий элемент 4, благодаря своему расположению, увеличивает осевое расстояние между валками 32, тем самым увеличивая рабочее пространство данных валков. Указанное разрушение комков из гранул происходит постепенно, не нарушая непрерывность загрузки транспортирующих углублений 33 и, следовательно, не влияя на точность отмеряемого количества транспортируемых гранул. Устройство 1, имеющее указанную конструкцию, наряду с выполнением основных заданных функций регулирования размера гранул и их дозирования, также устраняет необходимость использования других систем для предотвращения образования комков, а также обеспечивает непрерывное выполнение функции освобождения прохода для подачи гранул в емкость для сухого льда.

[0046] Для полноты изложения материала следует сказать, что режущий элемент 4 может быть выполнен по-разному, как неподвижным, так и регулируемым, а также фиксируемым в новом положении после проведения требуемого регулирования размера гранул, либо в виде постоянно вращающегося элемента. Данный вариант выполнения

обеспечивает возможность дальнейшей обработки гранул. Другой функцией режущего элемента 4 также является защитная функция, наличие которой предотвращает попадание посторонних предметов, размер которых превышает зазор X, обеспечивающий резание, в пространство между валками 32.

5 [0047] В другом примере варианта выполнения, описанном ниже со ссылкой на Фиг. 6 - Фиг. 10, устройство 1 для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования дополнено устройством 7 для измельчения гранул, которое может дополнительно регулировать, или уменьшать, размер отмеренных гранул. Для наглядности устройство 7 для измельчения гранул изображено отдельно на Фиг. 6 - Фиг. 10.

10 [0048] Согласно данному примеру варианта выполнения, устройство 7 для измельчения гранул сухого льда соединено с устройством 1 для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования, которое описано в предыдущем примере варианта выполнения, а именно, с выпускной секцией 6 устройства 1.

15 [0049] В представленном примере варианта выполнения устройство 7 содержит корпус 71, в котором с возможностью вращения установлен приводной дробящий валок 15. В данном примере дробящий валок 15 приводится во вращательное движение электродвигателем 16, соединенным с валом 151 валка 15 через передачу 23. Дробящий валок 15 также может быть соединен непосредственно с источником крутящего момента, без использования передачи 23, но такое решение было бы менее предпочтительным с точки зрения занимаемого пространства.

[0050] Параллельно приводному дробящему валку 15 установлен поворотный опорный корпус 17, который расположен в корпусе 71 устройства 7 и на котором с возможностью вращения установлен второй дробящий валок 18, смещенный относительно оси данного корпуса 17, то есть установлен эксцентрическим образом.

25 [0051] Поворотный опорный корпус 17, изображенный отдельно на Фиг. 7, в данном примере варианта выполнения содержит круглые диски 19, между которыми расположен разделительный блок 20, а второй дробящий валок 18 с возможностью вращения установлен рядом с разделительным блоком 20 и со смещением относительно оси опорного корпуса 17. В представленном примере варианта выполнения опора для вращения второго дробящего валка 18 обеспечена подшипниками 21 в круглых дисках 19, а опора для вращения опорного корпуса 17 обеспечена подшипниками 22 в корпусе 71 устройства 7, в частности, в соответствии с изображенным примером, в корпусе 71 устройства 7 и в боковой стенке 72 данного корпуса, закрывающей камеру корпуса 71, в которой расположены дробящий валок 15 и поворотный опорный корпус 17. Однако не исключены и другие варианты выполнения корпуса 71, имеющего камеру для размещения валка 15 и корпуса 17, которые могут быть выполнены известными способами. Боковая стенка 72 корпуса 71 в представленном примере служит для размещения вращающихся частей устройства 7, то есть валка 15 и опорного корпуса 17, а также для крепления приводов устройства 7, то есть электродвигателя 16 и регулирующего электродвигателя 24.

40 [0052] На стороне, противоположной второму дробящему валку 18, разделительный блок 20 содержит профильную наружную поверхность 201, обеспечивающую входную поверхность для гранул между дробящими валками 15, 18. Эта поверхность 201 во время измельчения гранул расположена со стороны гранул, подаваемых из устройства 1, тем самым облегчая поступление гранул, выходящих из устройства регулирования размера гранул, между дробящими валками 15, 18.

[0053] Управление поворотным опорным корпусом 17 обеспечивает регулирующий

электродвигатель 24, который обычно является шаговым двигателем, соединенным с валом 171 опорного корпуса 17 через передачу 25. Опорный корпус 17 также может быть соединен напрямую для регулирования без использования передачи 23, но данное решение было бы менее предпочтительным с точки зрения занимаемого пространства.

[0054] Передачи 23 и 25 расположены на внешней стороне боковой стенки 72 корпуса 71 и закрыты крышкой 26. В частности, на Фиг. 8 изображен вид спереди передач 23, 25. В данном примере передачи 23, 25 образованы парами зубчатых колес, но указанные передачи также могут быть выполнены другими известными соответствующими способами.

[0055] К концу вала 171 опорного корпуса 17 прикреплена головка 27 для задания нулевого положения этого корпуса. С головкой 27 соединен датчик 28 положения вала 171. В изображенном варианте выполнения датчик 28 установлен на крышке 26, закрывающей передачи 23, 25.

[0056] Второй дробящий валок 18 приводится во вращательное движение электродвигателем 16 посредством вала 151 приводного дробящего вала 15 и посредством передачи 29. Передача 29 расположена на внешней стороне корпуса 71 напротив боковой стенки 72. В частности, на Фиг. 9 изображен вид спереди передачи 29, а на Фиг. 10 изображен вид передачи 29 сверху. В данном примере передача 29 образована набором зубчатых колес 291, 292, 293, 294, 295. Одно зубчатое колесо 291 установлено на валу 151 приводного дробящего вала 15. Другое зубчатое колесо 292 установлено на отдельном валу 296, расположенном в корпусе 71 и в крышке 300, закрывающей передачу 29. Еще одно зубчатое колесо 293 установлено на втором отдельном валу 297, который расположен на оси вращения поворотного опорного корпуса 17, но не соединен с ним, при этом данный вал тоже установлен в корпусе 71 и в крышке 300, закрывающей передачу 29. Следующее зубчатое колесо 294 также расположено на втором отдельном валу 297. Еще одно зубчатое колесо 295, последнее в последовательности, установлено на валу 181 второго дробящего вала 18.

[0057] Передача 29 также может быть выполнена другим известным соответствующим способом, но при этом должно быть соблюдено условие вращения приводного дробящего вала 15 и второго дробящего вала 18 навстречу друг другу, что в представленном примере обеспечено нечетным числом зубчатых колес в передаче 29. Однако использование зубчатых колес предпочтительнее с точки зрения занимаемого пространства.

[0058] Таким образом, второй дробящий валок 18 также приводится в движение электродвигателем 16, крутящий момент которого, через передачу 29, передается валом 151 приводного дробящего вала 15 на вал 181 второго дробящего вала 18. Таким образом, второй дробящий валок 18 приводится во вращательное движение непрерывным образом при любом положении поворотного опорного корпуса 17.

[0059] Передаточные числа зубчатых колес 291, 292, 293, 294, 295 передачи 29 могут быть выбраны с обеспечением соответствующей окружной скорости второго дробящего вала 18. Окружные скорости приводного дробящего вала 15 и второго дробящего вала 18 могут быть одинаковыми или разными. Однако для процесса измельчения предпочтительно, чтобы второй дробящий валок 18 имел более высокую окружную скорость, чем приводной дробящий валок 15.

[0060] Передача 29 закрыта крышкой 300, которая вместе с корпусом 71 устройства 7 также служит для установки отдельных валов 296, 297, которые описаны выше. На внешней стороне крышки 300 к ней предпочтительно прикреплены держатели 301 для приводов устройства 7, то есть в данном примере - для электродвигателя 16 и

регулирующего электродвигателя 24. При этом электродвигатели 16, 24 установлены вдоль корпуса 71 устройства 7, что является предпочтительным с точки зрения занимаемого пространства.

[0061] Что касается конструкции, то точное соединение частей устройства 7 предпочтительно обеспечено стандартными крепежными элементами с использованием штифтовых соединений.

[0062] Устройство 7 для измельчения гранул сухого льда работает согласно описанной далее последовательности, при этом рабочие этапы устройства 7 проиллюстрированы на Фиг. 11, где жирными стрелками показано направление прохождения гранул сухого льда для всех проиллюстрированных рабочих этапов.

[0063] На этапе без измельчения гранул поворотный опорный корпус 17 расположен, то есть поворачивается, в положении, в котором зазор между дробящими валками 15, 18 превышает максимальный размер используемых гранул. На данном этапе размер гранул не изменяется, и гранулы под действием силы тяжести падают через зазор, образованный между валками 15, 18. Данное падение под действием силы тяжести ускоряется за счет вращения валков 15, 18, поверхность которых частично образует проходное отверстие для гранул.

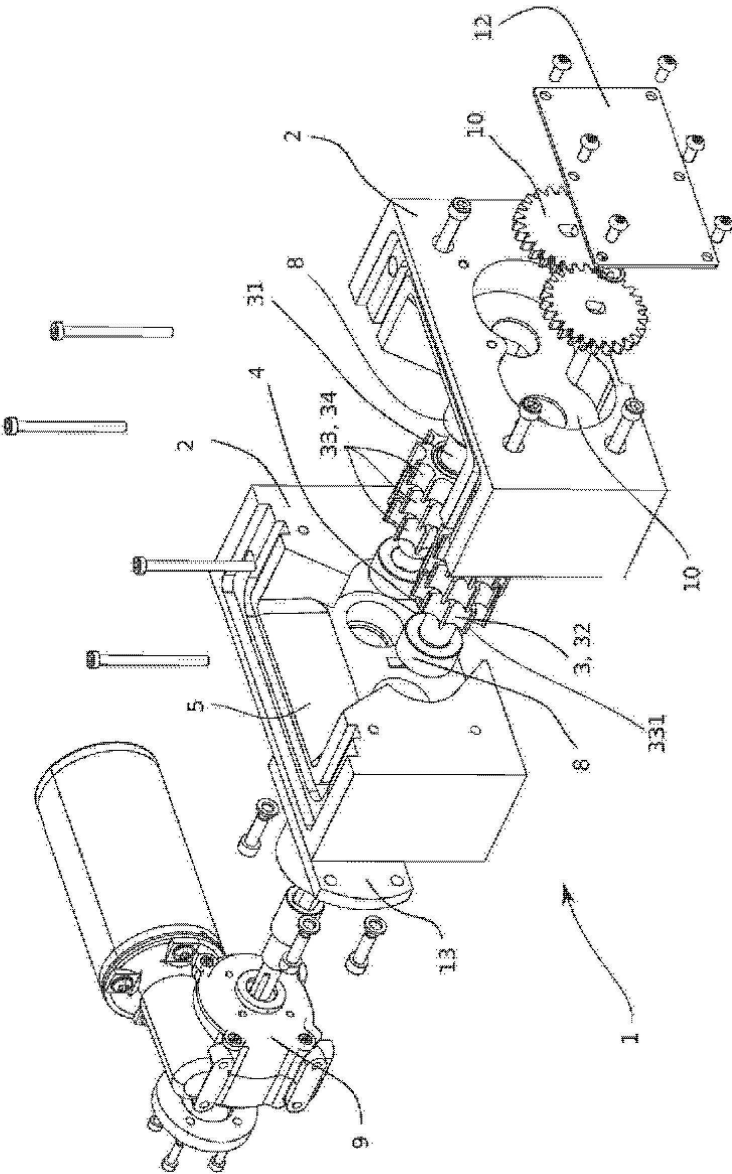
[0064] На этапе измельчения гранул поворотный опорный корпус 17 расположен, то есть поворачивается, в положении, в котором зазор между дробящими валками 15, 18 меньше, чем максимальный размер используемых гранул. В момент соприкосновения гранул с поверхностью дробящих валков 15, 18 изменяется размер гранул, при этом указанный зазор непрерывно изменяется в результате вращения опорного корпуса 17, которым управляет регулирующий электродвигатель 24, то есть шаговый двигатель. Второй дробящий валок 18 приводится во вращательное движение непрерывно. Крайним положением для второго этапа является положение дробящих валков 15, 18, в котором расстояние между осями валков является минимальным, и положение валков соответствует горизонтальной или кратчайшей линии соединения их осей вращения. Данное положение называется нулевым, и расстояние между дробящими валками 15, 18, определяемое конструкцией, является наименьшим из возможных. В изображенном варианте выполнения невозможно изменить размер фракции ниже указанного значения. Однако, в качестве альтернативы, данное нулевое положение может быть задано для большего расстояния между валками 15, 18, при котором все еще может происходить измельчение гранул, при этом размер измельченных гранул будет считаться минимально возможным для данного устройства.

(57) Формула изобретения

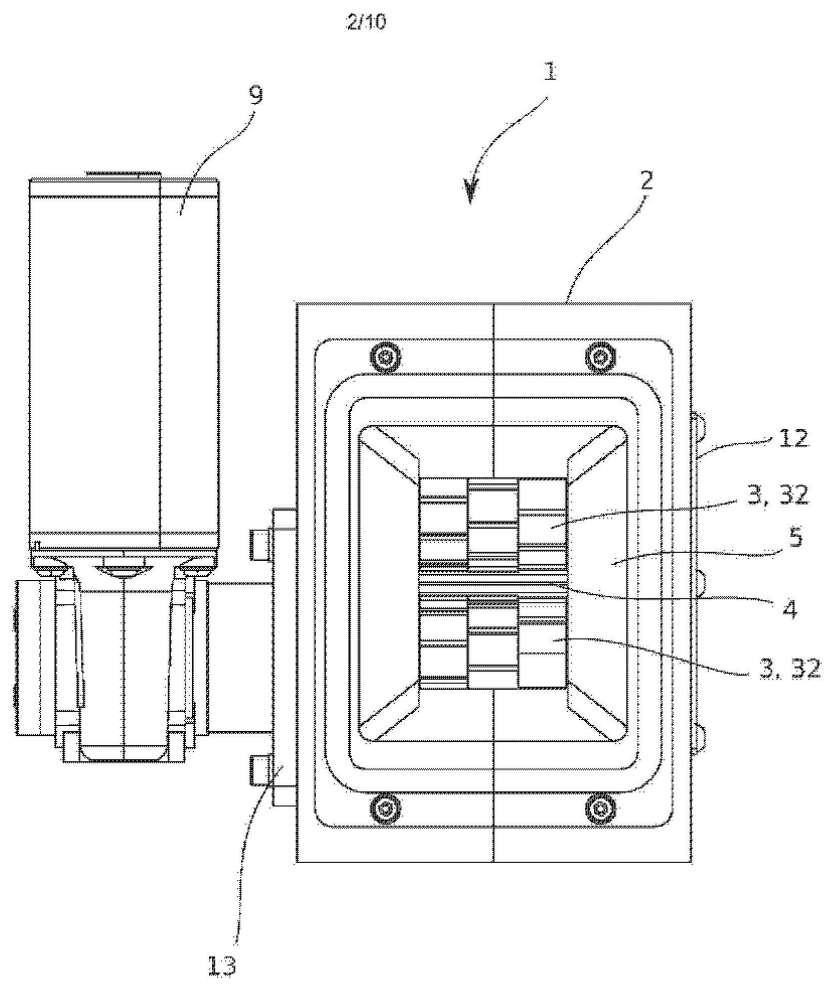
1. Устройство (1) для регулирования размера гранул сухого льда и их дозирования для устройства для смешивания твердых частиц сухого льда с потоком газообразной среды, содержащее корпус (2), имеющий секцию (5) ввода гранул и секцию (6) вывода гранул, между которыми расположен поворотный элемент для транспортировки гранул из секции (5) ввода гранул в секцию (6) вывода гранул, отличающееся тем, что в корпусе (2) параллельно друг другу расположены по меньшей мере два поворотных подающих элемента (3), причем между указанными поворотными подающими элементами (3) расположен режущий элемент (4), при этом подающие элементы (3) приводятся во вращательное движение с обеспечением вращения навстречу друг другу относительно направления прохождения гранул из секции (5) ввода гранул в секцию (6) вывода гранул, причем поворотные подающие элементы (3) выполнены в виде поворотных валков (32), имеющих углубления (33) для транспортировки гранул, расположенные по

окружности валков, причем указанные углубления (33) ориентированы в осевом направлении подающего элемента (3) и расположены последовательно по меньшей мере в два ряда по длине валка (32) подающего элемента (3), и каждые два соседних ряда углублений (33) для транспортировки гранул смещены относительно друг друга, при этом между поворотными подающими элементами (3) расположен режущий элемент (4), который содержит по меньшей мере одну режущую кромку (41) у каждого валка (32), причем положение режущих кромок (41) относительно валков (32) лежит в диапазоне ниже уровня линии (OS) соединения осей вращения подающих элементов (3), включая положение режущих кромок (41) на уровне указанной линии (OS) соединения, при этом угол (γ) между линией (OS) соединения осей вращения подающих элементов (3) и поверхностью (42) режущего элемента (4) находится в диапазоне от 0 до 45° и между валком (32) и режущей кромкой (41) имеется зазор (X), размер которого меньше минимального размера гранул, подлежащих транспортировке.

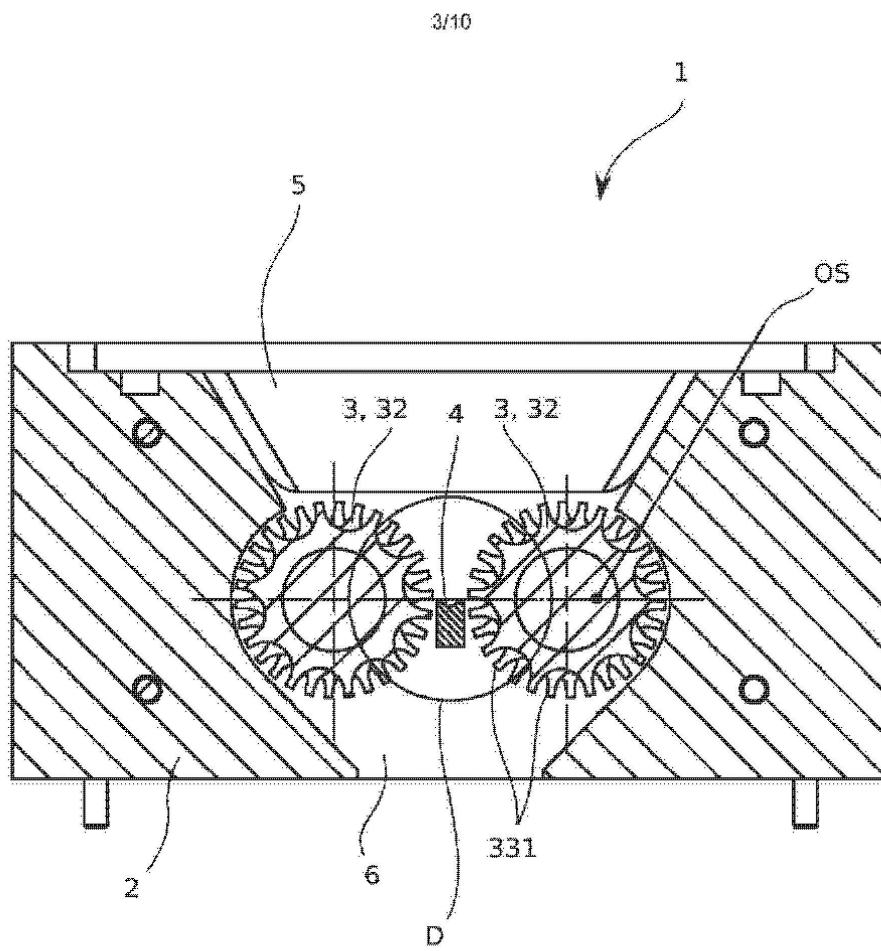
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что с его секцией (6) вывода гранул соединено устройство (7) для измельчения гранул сухого льда, в корпусе (71) которого установлен приводной дробящий валок (15), соединенный с источником крутящего момента, причем параллельно дробящему валку (15) в корпусе (71) указанного устройства (7) расположен поворотный опорный корпус (17), соединенный с регулятором вращения указанного опорного корпуса (17), причем в поворотном опорном корпусе (17) с возможностью вращения и со смещением относительно оси указанного корпуса (17) установлен второй дробящий валок (18), последовательно соединенный с тем же источником крутящего момента посредством передачи (29) и приводного дробящего валка (15).



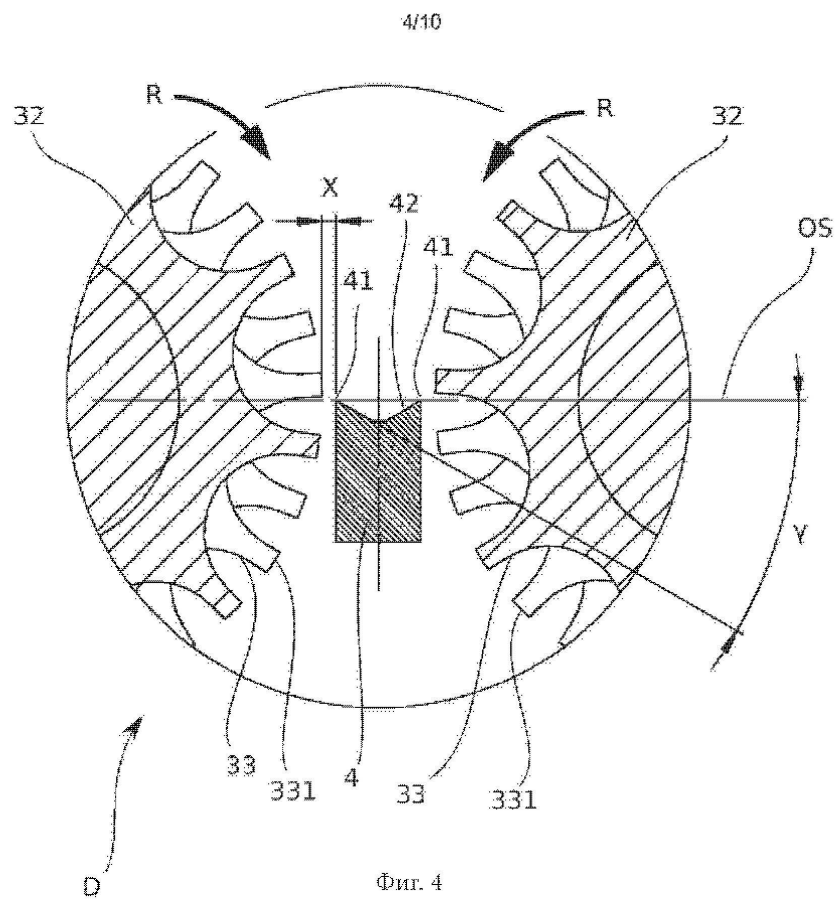
Фиг. 1

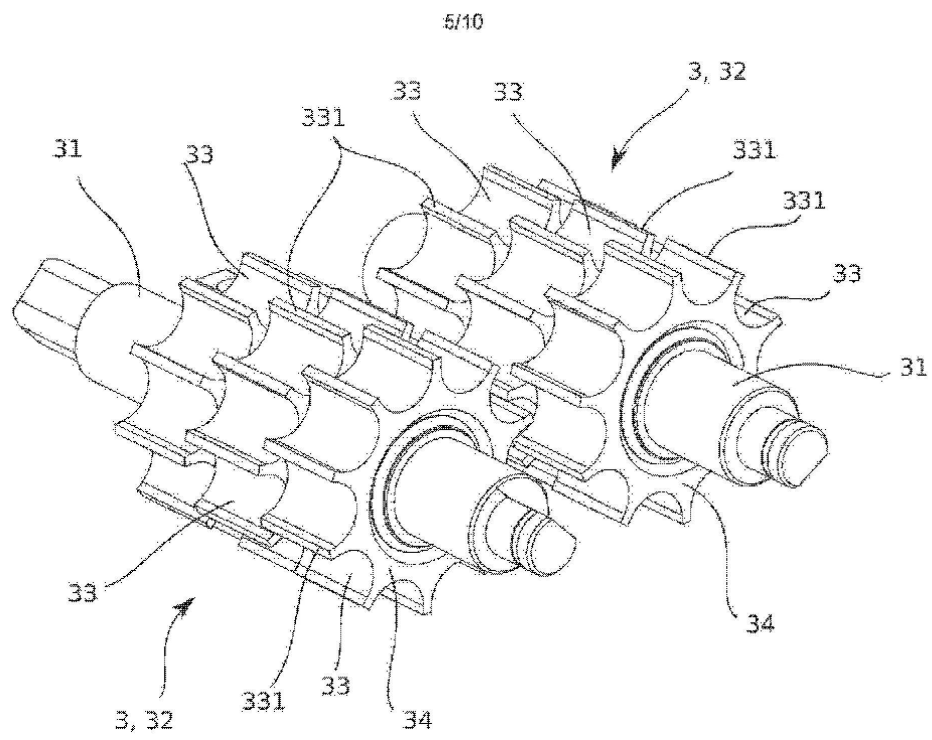


Фиг. 2



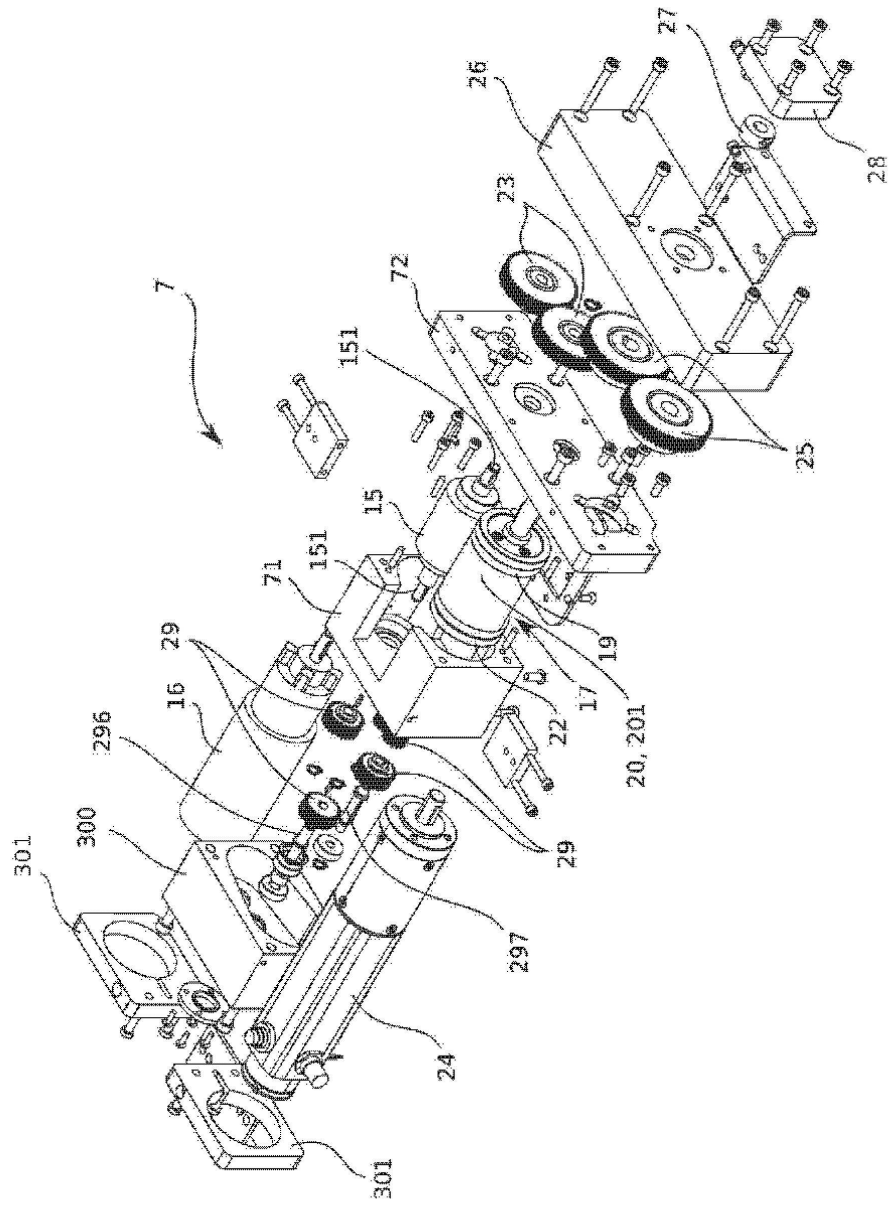
Фиг. 3





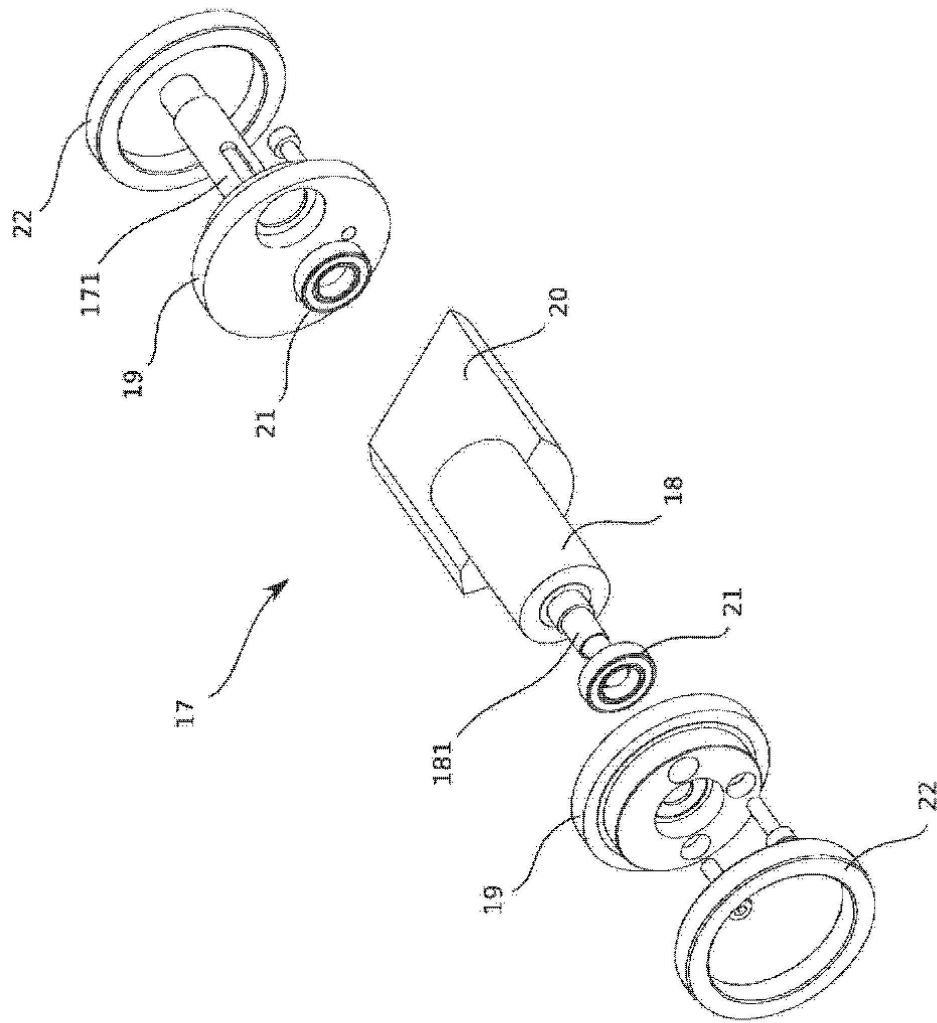
Фиг. 5

6/10

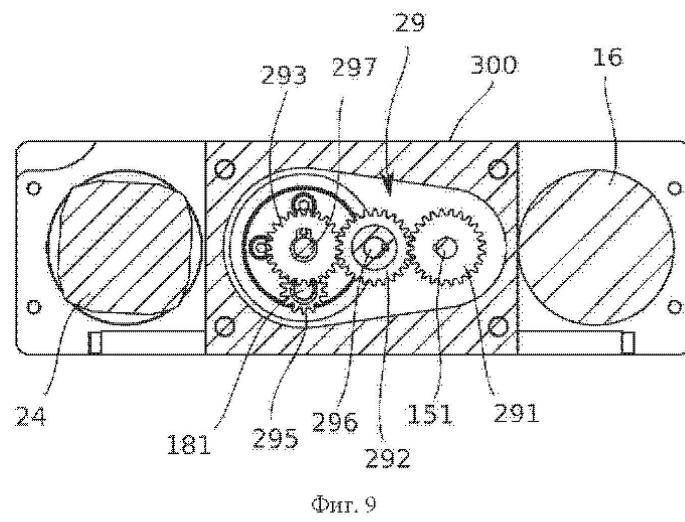
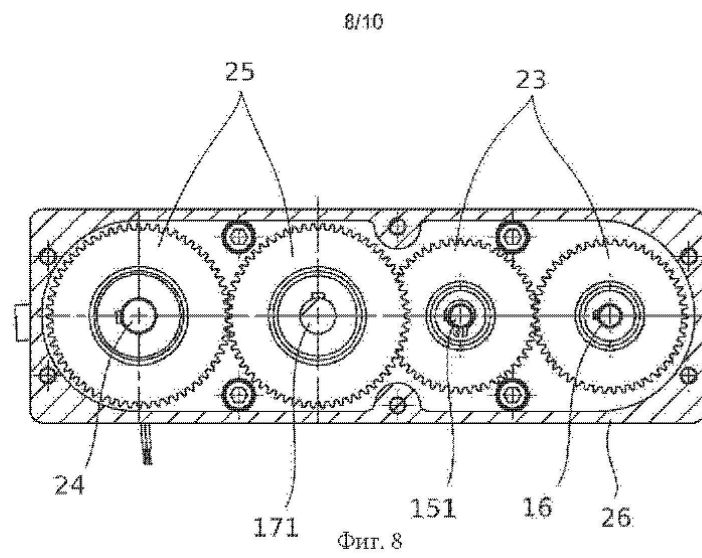


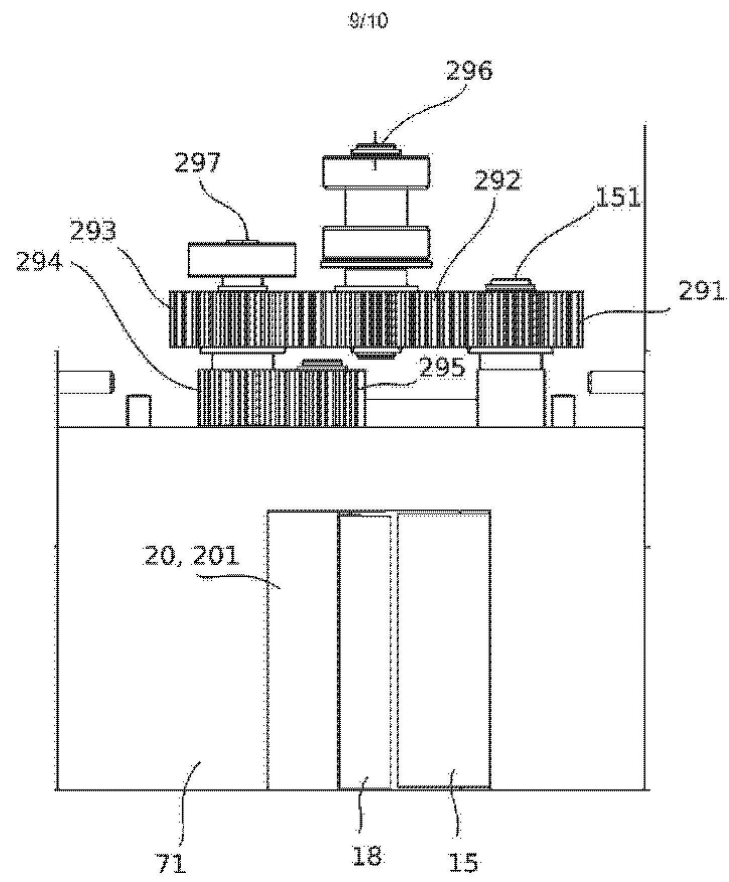
Фиг. 6

7/10

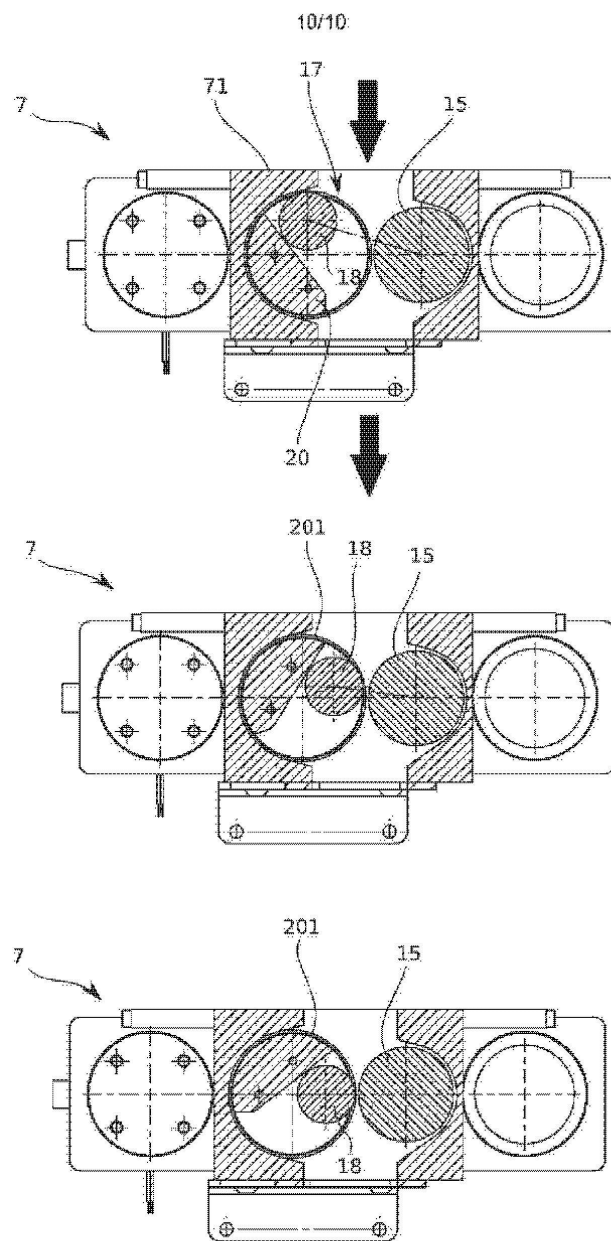


Фиг. 7





Фиг. 10



Фиг. 11