



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013123787/13, 18.10.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.10.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
27.10.2010 DE 102010049827.0

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2014 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 20.12.2015 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 2189221 A2, 26.05.2010. RU 2138334
C1, 27.09.1999. WO 2009024158 A1, 26.02.2009.
SU 990299 A1, 23.01.1983.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 27.05.2013(86) Заявка РСТ:
DE 2011/001864 (18.10.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/055388 (03.05.2012)

Адрес для переписки:

105082, Москва, Спартаковский пер., д. 2, стр. 1,
секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):

ЭНДЕРЛЕ Удо (DE)

(73) Патентообладатель(и):

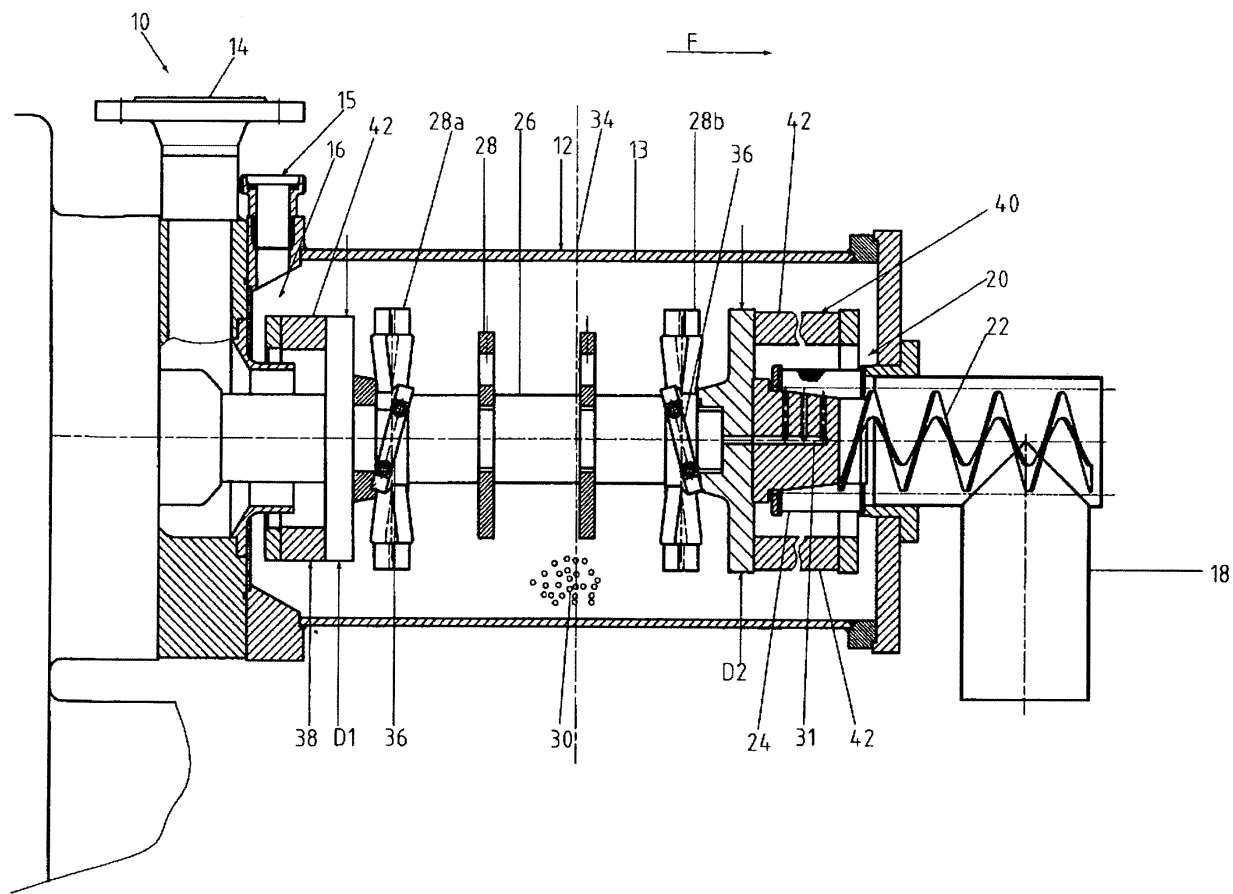
НЕЧ-ФАЙНМАЛЬТЕХНИК ГМБХ (DE)

(54) ШАРОВАЯ МЕЛЬНИЦА С МЕШАЛКОЙ

(57) Реферат:

Шаровая мельница с мешалкой предназначена для измельчения сухих или не сухих материалов. Мельница (10) содержит мелющую камеру (12), входной патрубок (14) для подлежащего измельчению материала и выходной патрубок (18). Мелющая камера по меньшей мере частично заполнена мелющими телами (30). Сито (24) расположено в выходной зоне (20) мельницы. Вал

(26) мешалки с мелющими элементами (28) проходит через центр мелющей камеры. С входной зоной (16) соотнесен входной патрубок (15) текучей среды и первый барабан (38). С выходной зоной соотнесен второй барабан (40). В центре сита расположено устройство очистки (31). Изобретение обеспечивает надежность работы мельницы. 16 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 571 069** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

B02C 17/16 (2006.01)

B02C 23/18 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2013123787/13, 18.10.2011**

(24) Effective date for property rights:
18.10.2011

Priority:

(30) Convention priority:
27.10.2010 DE 102010049827.0

(43) Application published: **10.12.2014** Bull. № 34

(45) Date of publication: **20.12.2015** Bull. № 35

(85) Commencement of national phase: **27.05.2013**

(86) PCT application:
DE 2011/001864 (18.10.2011)

(87) PCT publication:
WO 2012/055388 (03.05.2012)

Mail address:

**105082, Moskva, Spartakovskij per., d. 2, str. 1,
sektcija 1, ehtazh 3, "EVROMARKPAT"**

(72) Inventor(s):

EhNDERLE Udo (DE)

(73) Proprietor(s):

NECh-FAJNMALTEKhNIK GMBKh (DE)

(54) BALL-TYPE MILL WITH MIXER

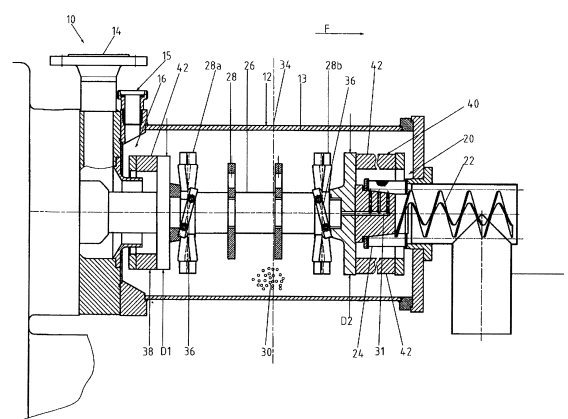
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: claimed mixer is meant for grinding of dry or wet materials. Mill (10) comprises grinding chamber (12), inlet pipe (14) to receive the material to be crushed and outlet pipe (18). Said grinding chamber is filled, at least partially, with grinding bodies (30). Screen (24) is located at the mill outlet zone (20). Mill shaft (26) with grinding elements (28) extends through the grinding chamber centre. Fluid inlet pipe (15 and the first drum (38) is communicated with inlet zone (16). Second drum (40) is communicated with the outlet zone. Cleaner (31) is arranged at the screen centre.

EFFECT: reliable operation.

17 cl, 5 dwg



Фиг. 1

Настоящее изобретение относится к шаровой мельнице с мешалкой для, предпочтительно, измельчения сухих или не сухих веществ.

Шаровая мельница с мешалкой согласно изобретению для измельчения сухих или не сухих веществ снабжена мелющей камерой. Мелющая камера снабжена входным патрубком для подлежащего измельчению материала, входным патрубком текучей среды и патрубком для выгрузки материала, причем зона выгрузки снабжена ситом. В центре или вблизи центра мелющей камеры проходит вал мешалки, на котором размещены несколько мелющих элементов. Мелющая камера, по меньшей мере, частично заполнена вспомогательными мелющими телами. С входной зоной шаровой мельницы с мешалкой соотнесен первый барабан, а с зоной выгрузки - второй барабан.

Немецкая патентная публикация DE 3642320 C2 описывает мельницу с мешалкой для измельчения, прежде всего для сухого измельчения пигментов, с цилиндрической камерой, в которой находятся мелющие тела и которая оснащена входным патрубком для подлежащего измельчению материала и выходным патрубком для измельченного материала. По оси камеры расположена приводимая в движение мешалка, действующие поверхности которой имеют меньшее расстояние от внутренней стенки камеры, чем диаметр мелющих тел. Имеются по меньшей мере две действующие поверхности, которые распространяются вдоль образующей камеры и полностью заполняют камеру в аксиальном протяжении.

В описании к немецкой акцептованной заявке DE 1288890 раскрыт способ мокрого тончайшего измельчения твердых веществ в работающей с высокими оборотами мельнице с мешалкой. Вертикально расположенная мелющая камера мельницы с мешалкой частично заполнена мелющими телами и продувается газом. Поток измельчаемого материала, а также постоянно прямой и направляемый почти исключительно через мелющие тела и скопление измельчаемого материала поток газа регулируется таким образом, что свободное пространство между мелющими телами на 10-60% заполнено измельчаемым материалом. Мешалка состоит из концентрически закрепленных на валу мешалки плоских сплошных дисков.

В немецкой патентной публикации DE 1184611 В раскрыта просеивающая машина по меньшей мере с одним раскачивающимся из горизонтального положения круглым ситом и вращающимся под ситом устройством очистки сита посредством воздушных струй. Эта система очистки сита воздушными струями состоит из расположенных под ситом с возможностью легкого вращения воздухопроводов, которые соединены с центральной распределительной камерой, снабжаемой воздухом от воздуходувки, и имеют выходные отверстия для воздуха. По меньшей мере, часть этих отверстий для воздуха расположена так, что воздухопроводы с их креплениями из-за реактивного действия выходящего воздуха могут приводиться в круговое движение параллельно плоскости сита.

В немецкой патентной публикации DE 2414686 описан способ просеивания пневматически подаваемой на поверхность сита смеси просеиваемого материала путем пневматической транспортировки тонкоизмельченного материала через поверхность сита. Сито оснащено действующим в противотоке транспортировочному устройству пневматическим устройством очистки сита в форме периодически проходящего под нижней стороной поверхности сита устройством обдувки сжатым воздухом. Частота и сила продуваемых с обратной стороны через сито очищающих струй воздуха достаточна в сравнении с поступающим потоком просеиваемого материала, чтобы препятствовать образованию слоя толщиной более чем в одно зерно.

Немецкая полезная модель DE 202008006745 U1 относится к мелющему диску с

кольцевым телом и несколькими кулачками, причем кулачки соединены с кольцевым телом с возможностью отсоединения. Кулачки состоят из керамического материала, предпочтительно из стабилизированной иттрием диоксидциркониевой керамики. Кроме того, кулачки привинчены к кольцевому телу, причем кулачки привинчены к кольцевому телу радиально.

В основе изобретения лежит задача создания шаровой мельницы с мешалкой для экономного и надежного в работе измельчения сухих или не сухих материалов в очень мелкозернистый измельченный материал.

Вышеназванная задача решена посредством шаровой мельницы с мешалкой, которая содержит признаки первого пункта 1 формулы изобретения. Другие предпочтительные признаки можно найти в дополнительных пунктах формулы изобретения.

Шаровая мельница с мешалкой согласно изобретению для измельчения сухих или не сухих материалов состоит из мелющей камеры, которая, по меньшей мере, частично заполнена вспомогательными мелющими телами. Мелющая камера снабжена входным патрубком и выходным патрубком для подлежащего измельчению материала или же измельчаемого материала и входным патрубком текучей среды. Добавляемый воздух используется для транспортировки материала или измельчаемого материала в шаровой мельнице с мешалкой. Специалисту ясно, что вместо воздуха могут быть использованы и другие текучие среды, которые могут быть более пригодными для задач измельчения.

В случае взрывоопасных материалов могут, например, найти применение инертные газы. Кроме того, в зоне выхода из шаровой мельницы с мешалкой расположено сито, за которым подключено разгрузочное устройство. С помощью этого устройства обеспечивается отгрузка измельченного материала, который прошел через сито. В мелющей камере по центру проходит мешалка, на которой расположено несколько мелющих элементов.

С входной зоной шаровой мельницы с мешалкой соотнесен первый барабан, а с выходной зоной - второй барабан. В центре сита расположено устройство очистки, с помощью которого находящийся на наружной стороне сита измельченный материал может быть удален с сита. Мелющие элементы, которые соотнесены с входной зоной и с выходной зоной, выполнены так, что они могут транспортировать измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела в середину мелющей камеры. Благодаря точному направлению материала или вспомогательных мелющих тел с помощью шаровой мельницы с мешалкой согласно изобретению достигается очень хорошая эффективность.

Устройство очистки выполнено с возможностью вращательного движения вокруг центра сита. Кроме того, устройство очистки снабжено по меньшей мере одним устройством для выпуска очищающей среды. Снабжение устройства очистки обеспечивается через канал, который проходит через вал мешалки.

Используемой очищающей средой может быть газ и/или парообразная жидкость. Выбор очищающей среды ориентируется на требования к подлежащему измельчению материалу. При использовании пара при сухом измельчении используется, как правило, только перегретый сухой пар. Если используется газ, то применяется предпочтительно воздух или инертный газ. Оказалось, что прежде всего очень хорошо пригоден воздух, так как при использовании не предъявляются никакие особые требования к оператору и машине.

Добавление и/или частота добавления очищающей среды в устройство очистки являются свободно регулируемыми. Сито встроено отдельно или интегрировано в фильтровальный патрон.

По меньшей мере один относящийся к входной зоне первый мелющий элемент выполнен так, что он транспортирует измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела в направлении подачи шаровой мельницы с мешалкой. По меньшей мере один относящийся к выходной зоне последний мелющий элемент, напротив, выполнен так, что он транспортирует измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела против направления подачи шаровой мельницы с мешалкой.

Мелющие элементы, которые относятся к входной зоне и/или выходной зоне, имеют соответственно по меньшей мере один дополнительный элемент, с помощью которого обеспечивается транспортировка измельчаемого материала и вспомогательных мелющих тел. Дополнительный элемент мелющего элемента во входной зоне наклонен в направлении подачи шаровой мельницы с мешалкой. Дополнительный элемент мелющего элемента в выходной зоне, наоборот, наклонен против направления подачи шаровой мельницы с мешалкой.

Дополнительные элементы соединены с мелющими элементами с возможностью отсоединения. Благодаря этому разъемному соединению можно приспособить наклон дополнительных элементов относительно мелющих элементов согласно требованиям процесса измельчения.

Обращенный к входной зоне первый барабан имеет меньше перемычек барабана, чем второй барабан в выходной зоне. Перемычки барабана второго барабана являются перемещаемыми с большей окружной скоростью, чем перемычки барабана первого барабана. Первый барабан находится в области входного патрубка и входного патрубка текучей среды.

Диаметр второго барабана больше, чем диаметр первого барабана. Благодаря меньшей окружной скорости первого барабана подлежащий измельчению материал соответственно равномерно подается в поток воздуха. Благодаря более высокой окружной скорости второго барабана вспомогательные мелющие тела почти полностью удерживаются на расстоянии от поверхности сита. Кроме разных по величине диаметров первого барабана и второго барабана, эти преимущества могут быть реализованы лишь посредством отдельно приводимых в движение барабанов. Однако это означало бы более высокие затраты с точки зрения конструкции машины и техники управления.

Для решения задачи настоящего изобретения пригодны прежде всего описанные в начале признаки. Ими являются прежде всего различно выполненные барабаны, снабженные дополнительными элементами мелющие элементы во входной зоне и в выходной зоне, а также оснащенное устройством очистки сито в выходной зоне. Из-за трудной подготовки сухих веществ здесь особо следует указать на необходимость комбинации отдельных компонентов и их взаимодействия.

Ниже примеры осуществления изобретения и их преимущества будут разъяснены с помощью прилагаемых фигур. Отношение размеров отдельных элементов относительно друг друга на фигурах не всегда соответствует реальным отношениям размеров, так как некоторые формы представлены в упрощенном виде, а другие формы для лучшей наглядности представлены увеличенными относительно других элементов.

На фиг. 1 показана схематическая конструкция шаровой мельницы с мешалкой согласно изобретению.

На фиг. 2 схематически показана конструкция входной зоны шаровой мельницы с мешалкой.

На фиг. 3 схематически показана конструкция выходной зоны с устройством очистки.

На фиг. 4 схематически показана конструкция предпочтительного дополнительного мелющего элемента.

На фиг. 1 показана схематическая конструкция шаровой мельницы 10 с мешалкой согласно изобретению. Шаровая мельница 10 с мешалкой состоит, главным образом, из мелющей камеры 12 и вала 26 мешалки, на котором расположены различные мелющие элементы 28, 28a и 28b. Мелющая камера 12 состоит из стенки 13 мелющей камеры, которая оснащена входным патрубком 14 для подлежащего измельчению материала, входным патрубком 15 текучей среды и выходным патрубком 18. Для перемещения измельчаемого материала (не показан) через шаровую мельницу 10 с мешалкой через входной патрубок 15 текучей среды в шаровую мельницу 10 с мешалкой подается воздух в качестве несущей среды. Во входной зоне 16 и в выходной зоне 20 на вале 26 мешалки расположены так называемые барабаны 38 и 40. Первый барабан 38 относится к входной зоне 16, а второй барабан 40 - к выходной зоне 20. Первым барабаном 38 во входной зоне 16 шаровой мельницы 10 с мешалкой смешиваются подлежащий измельчению материал и несущий воздух. Благодаря тому что барабаны 38, 40 вращаются с валом 26 мешалки, вспомогательные мелющие тела 30 и еще не измельченный материал перемещаются от вала 26 мешалки в направлении стенок 13 мелющей камеры. Барабаны 38 и 40 образованы разными перемычками 42 барабана. Первый барабан 38 имеет меньше перемычек 42 барабана, чем второй барабан 40. Первый мелющий элемент 28a после входного патрубка 14 и последний мелющий элемент 40 перед выходным патрубком 18 выполнены иначе, чем другие мелющие элементы 28. Первый мелющий элемент 28a и второй мелющий элемент 28b оснащены дополнительными элементами 36 для оказания влияния на течение измельчаемого материала и вспомогательных мелющих тел 30. Эти дополнительные элементы 36 наклонены так, что измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела 30 направляются в центр 34 шаровой мельницы 10 с мешалкой. Для этого измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела 30 из входной зоны 16 направляются в направлении подачи, а из выходной зоны 20 посредством мелющего элемента 28b - против направления подачи.

В выходной зоне 20 шаровой мельницы 10 с мешалкой внутри второго барабана 40 находится сито 24. Это сито 24 служит также для того, чтобы не пропускать вспомогательные мелющие тела в выходной патрубок 18. В центре сита 24 расположено совершающее вращательное движение устройство 31 очистки, с помощью которого сито 24 может очищаться изнутри наружу с помощью очищающей среды.

Для того чтобы сухой измельчаемый материал мог непрерывно удаляться из шаровой мельницы 10 с мешалкой, показанная шаровая мельница 10 с мешалкой оснащена спиральным разгрузочным устройством 22.

На фиг. 2 схематически показана конструкция входной зоны 16 шаровой мельницы с мешалкой. Подлежащий измельчению материал 52 через шлюз 50 с лопастным колесом дозированно подводится к входному патрубку 14 и оттуда к шаровой мельнице с мешалкой. Через трубу 51 материал 52 подается к валу 26 мешалки. В области вала 26 мешалки материал 52 через направляющее устройство 54 для материала направляется в центр первого барабана 38. Поток MS материала из первого барабана 38 поступает в мелющую камеру 12 и смешивается там с потоком LS воздуха, который втекает в мелющую камеру 12 через входной патрубок 15 текучей среды. Первый мелющий элемент 28a, который приводится в движение от вала 26 мешалки, подает смесь из материала 52 и воздуха 56, а также из материала 52 и вспомогательных мелющих тел 30 в центральную зону (не показана) в область шаровой мельницы с мешалкой, в которой существует наивысшая плотность вспомогательных мелющих тел.

Наряду с входным патрубком 15 текучей среды показан входной патрубок 62 для нагревающего и/или охлаждающего средства. Через этот входной патрубок 62 можно

направлять нагревающее и/или охлаждающее средство в выполненную двустенной стенку 13 мелющей камеры и за счет этого устанавливать в мелющей камере 15 оптимальную для процесса измельчения температуру.

На фиг. 3 схематически показана конструкция выходной зоны 20 с устройством 31 очистки сита 24. Устройство 31 очистки находится в центре сита 24 на удлинении вала 26 мешалки. Основание 32 устройства 31 очистки выполнено коническим, так что его диаметр от вала 26 мешалки в направлении выходного патрубка уменьшается. Устройство 31 очистки может вращаться вместе с валом 26 мешалки вокруг своей оси 25 вращения. Через канал 27, который проходит через вал 26 мешалки, устройство 31 очистки снабжается очищающей средой. Очищающая среда под давлением через выпускные каналы 33, вращающееся устройство 31 очистки вдувается внутрь сита 24. Таким образом приставший к ситу 24 измельчаемый материал направляется назад в выходную зону 20 или внутрь второго барабана 40. В представленном варианте осуществления выпускные каналы устройства 31 очистки направлены вверх и будут вдувать очищающую среду радиально в направлении АВ через сито 24. По причине концентрирования выпускных каналов 33 на частичной области сита 24 оставшаяся часть остается сводной для прохода измельчаемого материала. В этом отношении очистка может происходить также во время процесса измельчения.

На фиг. 4 схематически показана конструкция мелющего элемента 28а, 28b на виде сбоку. Каждый мелющий элемент оснащен несколькими дополнительными элементами 36. Благодаря наклону дополнительного элемента 36 измельчаемый материал в данном примере осуществления транспортируется в направлении подачи F. Мелющий элемент 28а, 28b является вращательно-симметричным и может вращаться посредством вала мешалки (не показан) вокруг оси 25 вращения вала мешалки.

На фиг. 5 схематически показана конструкция предпочтительного мелющего элемента 28а, 28b. Предпочтительный мелющий элемент имеет треугольную основную часть 29. В центре основной части 29 находится воспринимающий элемент 44 для вала мешалки (не показан). Дополнительные элементы 36 расположены на закругленных углах. Дополнительные элементы 26 закреплены на основной части 29 посредством винтов 48. В основной части 29 в трех местах созданы полости 46. Эти полости по причине вращательной симметрии всегда размещены вблизи дополнительных элементов 36.

Вследствие того что дополнительные элементы 36 закреплены на основной части 29 с помощью винтов 48, они являются заменяемыми и/или могут быть закреплены на основной части в любом положении. Места, на которых расположены дополнительные элементы 36, в этом примере осуществления являются местами мелющих элементов 28а, 28b, которые находятся наиболее близко к стенке мелющей камеры (не показана). Таким образом, в этих местах износ является максимальным. Вследствие того что в этих местах расположены дополнительные элементы 36 и существует возможность замены, то дополнительные элементы 36 могут также состоять из износостойкого материала.

ССЫЛОЧНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 10 Шаровая мельница с мешалкой
- 12 Мелющая камера
- 13 Стенка мелющей камеры
- 14 Входной патрубок
- 15 Входной патрубок текучей среды
- 16 Входная зона
- 18 Выходной патрубок

- 20 Выходная зона
- 22 Разгрузочное устройство
- 24 Сито
- 25 Ось вращения вала мешалки
- 5 26 Вал мешалки
- 27 Канал для очищающей среды
- 28a Первый мелющий элемент после входного патрубка
- 28b Последний мелющий элемент перед выходным патрубком
- 29 Основная часть
- 10 30 Вспомогательные мелющие тела
- 31 Устройство очистки
- 32 Основание устройства очистки
- 33 Выходной канал для очищающей среды
- 34 Центр мелющей камеры
- 15 36 Дополнительный элемент
- 38 Первый барабан
- 40 Второй барабан
- 42 Перемычки барабана
- 44 Воспринимающий элемент для вала
- 20 46 Полость
- 48 Винт
- 50 Шлюз с лопастным колесом
- 51 Труба
- 52 Материал
- 25 54 Направляющее устройство для материала
- 56 Воздух
- 58 Верхняя сторона шаровой мельницы с мешалкой
- 60 Нижняя сторона шаровой мельницы с мешалкой
- 62 Патрубок для нагревающего и/или охлаждающего средства
- 30 АВ Направление
- F Направление подачи
- D1 Диаметр
- D2 Диаметр
- MS Поток материала
- 35 LS Поток воздуха

Формула изобретения

1. Шаровая мельница (10) с мешалкой для измельчения сухих или не сухих материалов, с мелющей камерой (12), которая по меньшей мере частично заполнена мелющими телами, входным патрубком (14) и выходным патрубком (18) для подлежащего
40 измельчению материала (54) или же измельчаемого материала, расположенным в выходной зоне (20) ситом (24), проходящим через центр мелющей камеры (12) валом (26) мешалки и несколькими расположенными на вале (26) мешалки мелющими элементами (28), отличающаяся тем, что с входной зоной (16) соотнесен первый барабан (38), а с выходной зоной - второй барабан (40), с входной зоной соотнесен входной
45 патрубок (15) текучей среды и в центре сита (24) расположено устройство (31) очистки.

2. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.1, отличающаяся тем, что устройство (31) выполнено с возможностью вращательного перемещения в центре сита (24), и что

устройство (31) очистки снабжено по меньшей мере одним устройством для выпуска очищающей среды.

3. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.2, отличающаяся тем, что снабжение устройства (31) очистки обеспечивается через канал (27), который проходит через вал (26) мешалки.

4. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.2, отличающаяся тем, что используемая очищающая среда является текучей средой.

5. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.4, отличающаяся тем, что текучая среда является воздухом, инертным газом или паром.

6. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.2, отличающаяся тем, что добавление и/или частота добавления очищающей среды к устройству (31) очистки являются регулируемыми.

7. Шаровая мельница (10) с мешалкой по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что за ситом (24) подключено разгрузочное устройство (22).

8. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.1, отличающаяся тем, что мелющие элементы (28a, 28b) во входной зоне (16) и в выходной зоне (20) выполнены так, что они транспортируют измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела в центр (34) мелющей камеры (12).

9. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.8, отличающаяся тем, что по меньшей мере один соотнесенный с входной зоной (16) первый мелющий элемент (28a) выполнен так, что он транспортирует измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела (30) в направлении (F) подачи шаровой мельницы (10) с мешалкой.

10. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.8, отличающаяся тем, что по меньшей мере один соотнесенный с выходной зоной (20) последний мелющий элемент (28b) выполнен так, что он транспортирует измельчаемый материал и вспомогательные мелющие тела (30) против направления (F) подачи шаровой мельницы (10) с мешалкой.

11. Шаровая мельница (10) с мешалкой по одному из пп.8-10, отличающаяся тем, что мелющие элементы (28a, 28b), которые соотнесены с входной зоной (16) и/или с выходной зоной (20), имеют соответственно по меньшей мере один дополнительный элемент (36), причем дополнительный элемент (36) мелющего элемента (28a) во входной зоне (16) наклонен в направлении (F) подачи шаровой мельницы (10) с мешалкой, и причем дополнительный элемент (36) мелющего элемента (28b) в выходной зоне (20) наклонен против направления (F) подачи шаровой мельницы (10) с мешалкой.

12. Шаровая мельница (10) с мешалкой по одному из пп.8-10, отличающаяся тем, что дополнительные элементы (36) соединены с мелющими элементами (28a, 28b) с возможностью отсоединения.

13. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.11, отличающаяся тем, что дополнительные элементы (36) соединены с мелющими элементами (28a, 28b) с возможностью отсоединения.

14. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.1, отличающаяся тем, что обращенный к входной зоне (16) первый барабан (38) имеет меньше перемычек (42) барабана, чем второй барабан (40) в выходной зоне (20).

15. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.14, отличающаяся тем, что перемычки (42) барабана второго барабана (40) перемещаются с большей окружной скоростью, чем перемычки (42) барабана первого барабана (38).

16. Шаровая мельница (10) с мешалкой по одному из п.14 или 15, отличающаяся тем, что первый барабан (38) находится в области входного патрубка (14) и/или входного патрубка (15) текучей среды.

17. Шаровая мельница (10) с мешалкой по п.16, отличающаяся тем, что диаметр (D2) второго барабана (40) больше диаметра (D1) первого барабана (38).

5

10

15

20

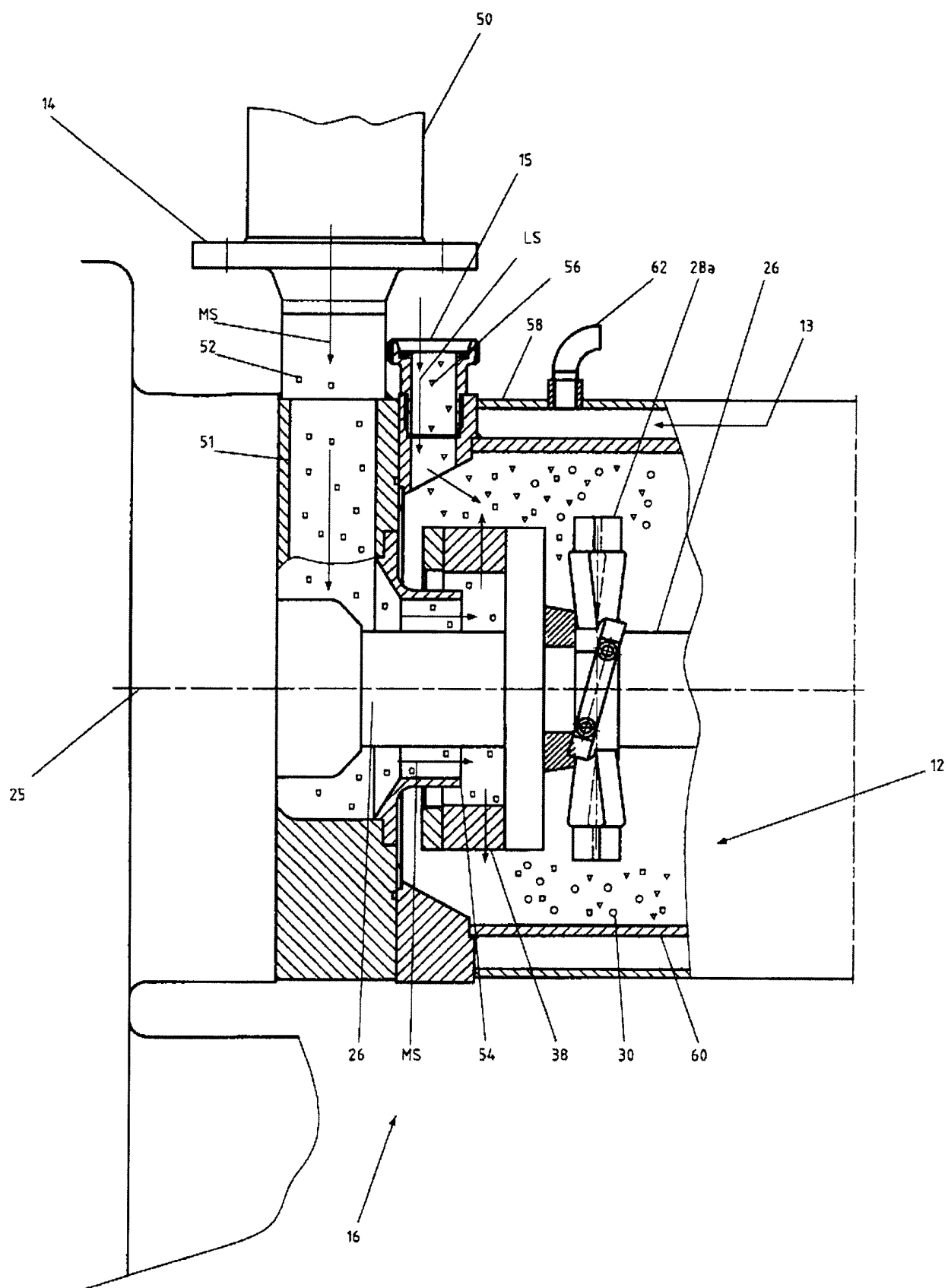
25

30

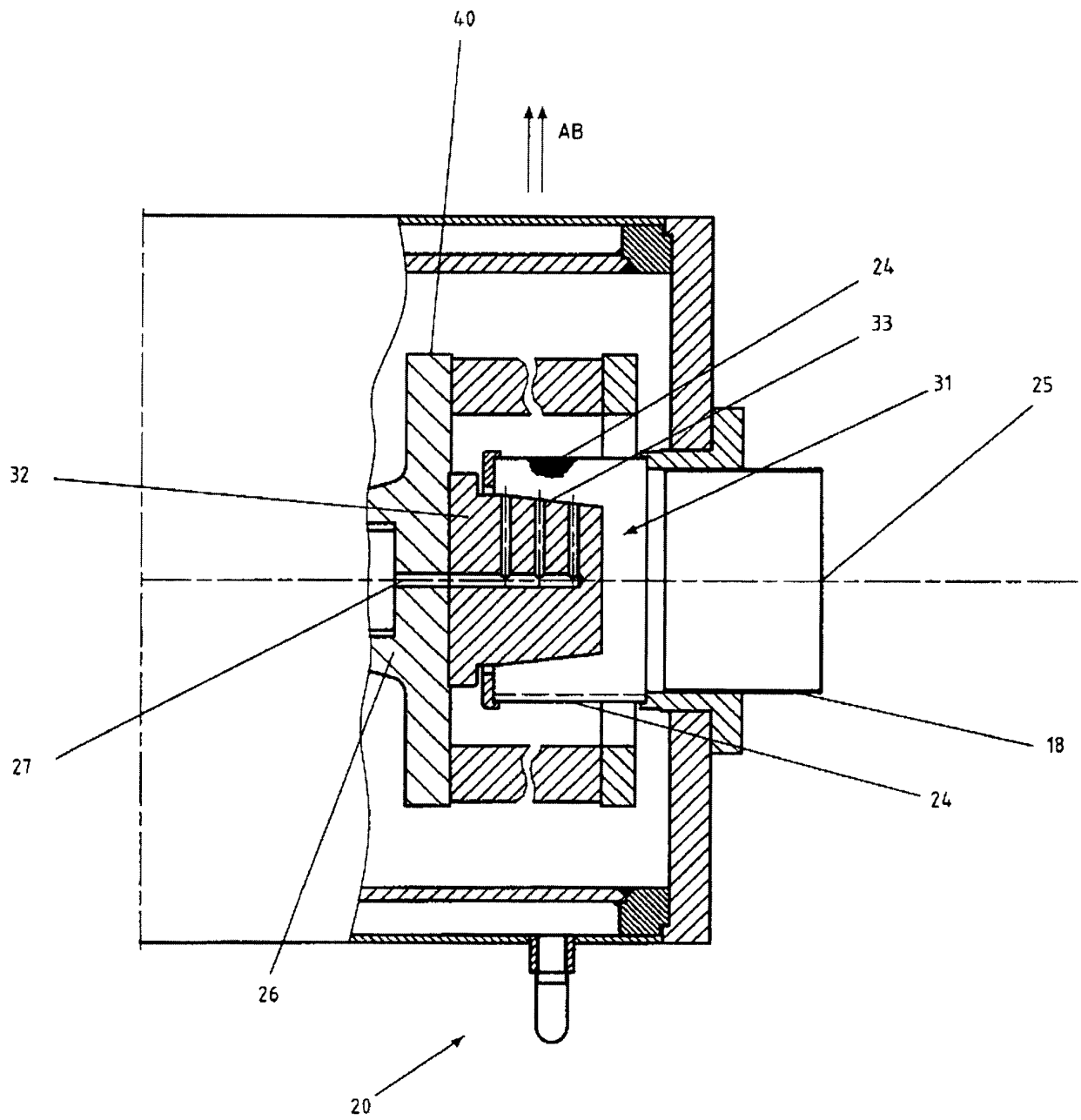
35

40

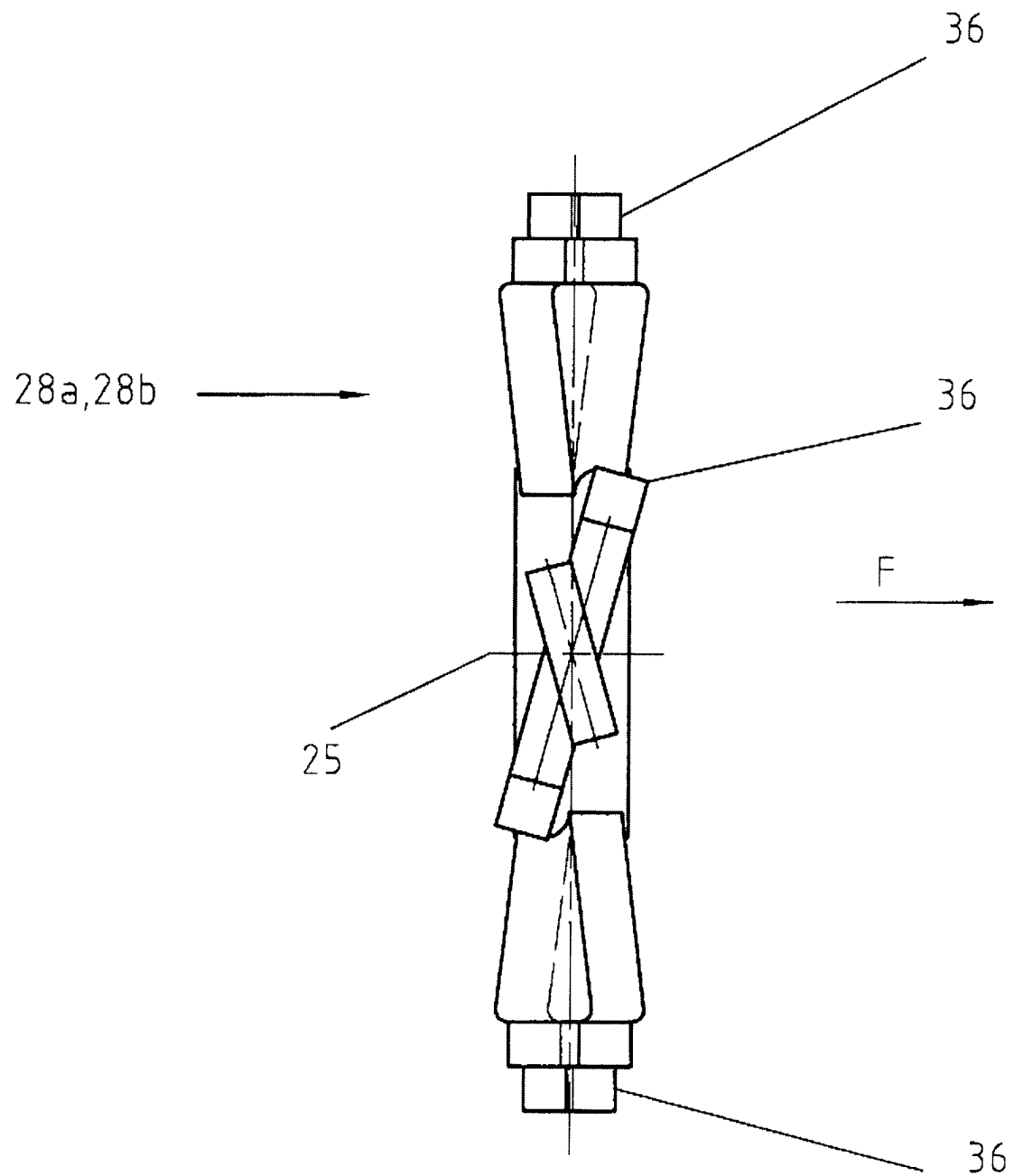
45



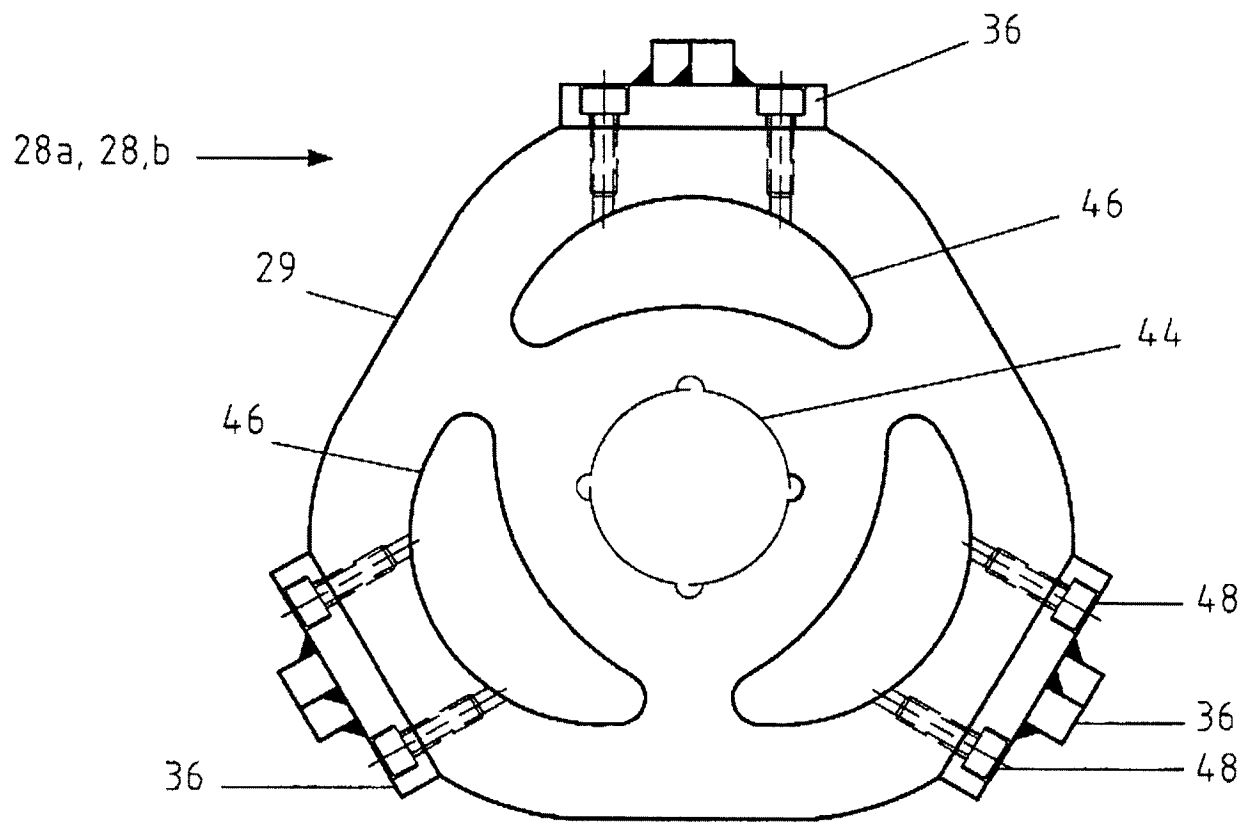
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5