



(51) МПК

B02C 18/00 (2006.01)

B02C 13/00 (2006.01)

B02C 25/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) СКОРРЕКТИРОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Примечание: библиография отражает состояние при переиздании

(21)(22) Заявка: 2014149574, 14.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.06.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
14.06.2012 DE 102012105166.6

(43) Дата публикации заявки: 10.08.2016 Бюл. № 22

(45) Опубликовано: 11.01.2017

(15) Информация о коррекции:  
Версия коррекции №1 (W1 C2)(48) Коррекция опубликована:  
13.06.2017 Бюл. № 17(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 14.01.2015(86) Заявка РСТ:  
EP 2013/062380 (14.06.2013)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/186362 (19.12.2013)Адрес для переписки:  
117630, Москва, а/я 33, Независимое патентное  
агентство, Григорьевой Т.В.

(72) Автор(ы):

НИВИНД Матиас (DE),  
ЯНЕТТА Франк (DE)(73) Патентообладатель(и):  
РЁЧ ГМБХ (DE)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: EP 0727254 B1, 21.08.1996. RU 55642  
U1, 27.08.2006. WO 91/08051 A1, 13.06.1991.  
SU 1045917 A, 07.10.1983. SU 1306596 A1,  
30.04.1987. DE 10066027 A1, 23.05.2002. RU  
48281 U1, 10.10.2005.

RU 2608018 C9

RU

2608018

C9

(54) РОТОРНАЯ МЕЛЬНИЦА С ПРЯМЫМ ИЛИ КОСВЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ  
ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам измельчения различных материалов, в частности к роторной мельнице, которая может быть использована в лабораторных условиях. Мельница содержит ротор 18, соединенный с приводным двигателем, кольцевое сито, охватывающее измельчительную камеру 25 ротора 18, контейнер 26 для измельченного материала, окружающий внешнюю часть кольцевого сита по всей его длине. Контейнер 26 выполнен с возможностью установки в корпусе. Корпус и контейнер 26 оснащены крышками 15

и 29 соответственно. В крышке 15 корпуса выполнено отверстие 17 для подачи материала. При этом по крайней мере измельчительная камера 25 ротора 18 непосредственно или посредством контактирующего с ней элемента конструкции измельчающего устройства и/или роторной мельницы приспособлена для пропускания и/или приема хладагента и/или охлаждения путем пропускания по ее внешней поверхности подаваемого в корпус газообразного охлаждающего агента. Конструкция роторной мельницы позволяет избежать чрезмерный подвод

энергии к измельчаемому материалу. 14 з.п. ф-лы, 2 ил.

R U 2 6 0 8 0 1 8 C 9

R U 2 6 0 8 0 1 8 C 9



(51) Int. Cl.

B02C 18/00 (2006.01)

B02C 13/00 (2006.01)

B02C 25/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

Note: Bibliography reflects the latest situation

(21)(22) Application: 2014149574, 14.06.2013

(24) Effective date for property rights:  
14.06.2013

Priority:

(30) Convention priority:  
14.06.2012 DE 102012105166.6

(43) Application published: 10.08.2016 Bull. № 22

(45) Date of publication: 11.01.2017

(15) Correction information:  
Corrected version no1 (W1 C2)(48) Corrigendum issued on:  
13.06.2017 Bull. № 17

(85) Commencement of national phase: 14.01.2015

(86) PCT application:  
EP 2013/062380 (14.06.2013)(87) PCT publication:  
WO 2013/186362 (19.12.2013)Mail address:  
117630, Moskva, a/ya 33, Nezavisimoe patentnoe  
agentstvo, Grigorevoj T.V.

(72) Inventor(s):

NIEWIND Matthias (DE),

JANETTA Frank (DE)

(73) Proprietor(s):

RETSCH GMBH (DE)

R U 2 6 0 8 0 1 8 C 9

## (54) ROTARY MILL WITH DIRECT OR INDIRECT GRINDING CHAMBER COOLING

(57) Abstract:

FIELD: disintegrators and devices for crushing.

SUBSTANCE: invention relates to various materials grinding devices, particularly, to rotary mill, which can be used under laboratory conditions. Mill comprises rotor 18 connected with drive motor, circular screen enveloping rotor 18 grinding chamber 25, ground material container 26 surrounding circular screen outer part along its entire length. Container 26 is made with possibility of installation in housing. Housing and container 26 are provided with covers 15 and 29,

respectively. In housing cover 15 material supply hole 17 is made. At that, at least rotor 18 grinding chamber 25 directly or by means of grinding device structure contact element and/or rotary mill is adapted for coolant transmission and/or receiving and/or cooling by supplied into housing gaseous cooling agent passing along its outer surface.

EFFECT: rotary mill design allows to avoid excessive energy supply to grinding material.

15 cl, 2 dwg

Изобретение касается лабораторной роторной мельницы с ротором, подключенным к приводному двигателю, в качестве инструмента измельчения, с кольцевым ситом вокруг измельчительной камеры ротора и с охватывающим кольцевое сито кольцевым контейнером для измельченного материала, который вставляется в корпус роторной мельницы и снабжен крышкой, в которой размалывающее устройство, состоящее из ротора, кольцевого сита и контейнера, закрывается с помощью крышки корпуса, в которой имеется отверстие для подачи размалываемого материала.

Роторная мельница с названными свойствами описана в патентной заявке EP 0727254 B2. В роторной мельнице такого типа значение имеет количество энергии, необходимое для процесса измельчения, поскольку соответствующий процесс измельчения не должен поглощать слишком большое количество энергии, так как в противном случае это может привести к недопустимому нагреву измельчаемого материала. Таким образом, вследствие нагрева измельчаемого материала, например, при измельчении пластмассы, может быть превышена температура стеклования или температура размягчения пластмассы, что может привести к приклеиванию материала к кольцевому ситу или к его шлакованию.

В условиях современного развития техники, во избежание данного эффекта, уже предложено добавлять в измельчаемый материал соответствующий охладитель, например в форме сухого льда или жидкого азота, чтобы измельчаемый материал, снабженный таким охладителем, во время процесса измельчения не достигал максимально допустимой температуры. Применение такого процесса, однако, является довольно сложным и, в некоторых случаях, даже опасным. Кроме того, при использовании таких мельниц оказывается, что пространство между контейнером и корпусом мельницы проветривается всасываемым воздухом, который имеет температуру окружающей среды, через зазоры вокруг роторной мельницы.

Задача изобретения состояла в том, чтобы избежать чрезмерного подвода энергии к измельчаемому материалу благодаря соответствующей конструкции роторной мельницы.

Решение этого вопроса заключается в исключительно удобной конструкции и доработке изобретения, которое описано в заявке на патент, объяснение которых приведено ниже.

Основным принципом изобретения является, что как минимум измельчительная камера ротора непосредственно или опосредованно через касающийся ее элемент конструкции измельчающего устройства и/или роторной мельницы устроена таким образом, чтобы через нее проходил хладагент/в нее помещался хладагент, или чтобы охлаждение происходило путем обдувания подаваемой в корпус смеси газообразной и жидкой сред. У изобретения есть следующее преимущество: нагревание измельчаемого материала предотвращается или снижается, или замедляется посредством охлаждения элементов конструкции измельчающего устройства или роторной мельницей, которые непосредственно или опосредованно контактируют с измельчаемым материалом, поэтому в конечном итоге температура измельчаемого материала не увеличивается во время нахождения материала в роторной мельнице.

Из первого примера конструкции изобретения можно увидеть, что внешние стенки контейнера выполнены двойными. Вследствие того, что у контейнера двойные стенки, становится возможным либо непрерывно или периодически подавать через стенки контейнера жидкий или газообразный хладагент, либо периодически заполнять пространство между двойными стенками подходящим хладагентом, таким как, например, сухой лед или холодная вода, или жидкий азот. В качестве газообразного

хладагента можно, например, использовать находящийся в газообразной фазе азот, который выливается из резервуара-накопителя, который сначала помещается в такой резервуар-накопитель в жидкой фазе.

На альтернативном примере конструкции предусматривается, что крышка контейнера

<sup>5</sup> сделана, соответственно, с двойной стенкой, поэтому можно таким же образом использовать охлаждение крышки.

Из примера конструкции изобретения можно увидеть, что на внешней поверхности контейнера и/или крышки закреплены шланги охлаждения для пропускания через них хладагента. Таким образом можно охлаждать стенки контейнера или его крышки.

<sup>10</sup> В качестве альтернативной формы конструкции можно предусмотреть, чтобы стенки контейнера и/или его крышка оснащались ребрами охлаждения, чтобы поток соответствующего газообразного хладагента, который направляется вовнутрь роторной мельницы, охлаждал соответствующие элементы конструкции посредством прохождения хладагента через охлаждающие ребра. В качестве газообразного хладагента можно <sup>15</sup> опять же использовать газообразную fazу азота, выходящего из резервуара-накопителя для жидкого азота, и даже просто воздух, предварительно охлажденный в специальном устройстве. В частности, можно выполнять продувку пространства между контейнером и корпусом роторной мельницы предварительно охлажденным воздухом, чтобы соответствующее охлаждение достигалось за счет обдувания охлаждающих ребер.

<sup>20</sup> В качестве альтернативы или в дополнение к описанным выше мерам, может быть предусмотрено, чтобы контейнер разделялся на различные секции с помощью перегородок, из которых как минимум одна секция будет предназначена для измельченного материала, а как минимум одна из оставшихся секций - для охлаждения контейнера. Таким образом, для охлаждения секции или секций, подключенных к <sup>25</sup> контейнеру, здесь можно использовать вышеописанные меры для охлаждения контейнера и/или крышки в совокупности.

Также в альтернативной конструкции в отношении охлаждения крышки резервуара можно предусмотреть, чтобы внешняя поверхность крышки контейнера, повернутая к крышке корпуса, была выполнена в форме полусфера с углублением для размещения <sup>30</sup> в ней хладагента. Такое углубление можно, например, заполнять сухим льдом, холодной водой или даже жидким азотом.

В качестве альтернативы или в дополнение к охлаждению контейнера или его крышки, на примере конструкции изобретения можно предусмотреть, чтобы часть конструкции кольцевого сита также имела двойные стенки. Благодаря также возможному в таком <sup>35</sup> случае охлаждению кольцевого сита в процессе охлаждения участвуют и те элементы конструкции, которые во время процесса измельчения непосредственно контактируют с измельчаемым материалом - таким образом достигается действенный эффект охлаждения.

При более подробном рассмотрении можно, например, предусмотреть, чтобы <sup>40</sup> кольцевое сито имело верхнее и нижнее кольца жесткости, выполненные с двойными стенками.

В качестве альтернативы можно предусмотреть, чтобы кольцевое сито имело верхнее и нижнее кольца жесткости, а также было оснащено ребрами, которые связывают верхнее и нижнее кольца жесткости и имеют двойные стенки.

<sup>45</sup> Таким образом, в обеих формах конструкции через соответствующие элементы конструкции кольцевого сита, выполненные с двойными стенками, можно непрерывно или периодически пропускать хладагент.

Для улучшения охлаждения кольцевого сита в примере конструкции изобретения

также можно предусмотреть, чтобы кольцевое сито было связано с крышкой и представляло собой компонент крышки.

Опять же, в качестве альтернативы или в дополнение можно организовать охлаждение измельчаемого материала, подвергающегося процессу измельчения в измельчительной камере, таким образом, чтобы охлаждалось дно измельчительной камеры. Поскольку описанная, в формуле изобретения EP 0727254 B2, роторная мельница имеет днища, выполненную в форме лабиринтной пластины, можно предусмотреть, чтобы лабиринтная пластина была оснащена каналами охлаждения. В соответствие с предложением, которые распространяется на контейнер и его крышку, альтернативно или дополнительно можно предусмотреть, чтобы лабиринтная пластина была оснащена ребрами охлаждения для продувания через них смеси жидкой и газообразной сред.

Соответствующее предложение по охлаждению элемента конструкции, который опять же непосредственно охватывает измельчительную камеру, имеет своей целью, чтобы крышка корпуса, в свою очередь, была оснащена упорной шайбой, которая накладывается на крышку контейнера, а упорная шайба уже была бы оснащена каналами охлаждения, проходящими через нее. Альтернативно касательно охлаждения упорной шайбы можно предусмотреть, чтобы упорная шайба охлаждалась путем продувания смеси жидкой и газообразной сред через ребра охлаждения, расположенные на шайбе.

В этом случае также можно использовать пары газообразной фазы хранящегося в резервуаре азота или предварительно охлажденный воздух.

Для более точного понимания конструкции роторной мельницы, которая может воплотить суть изобретения см. прилагаемый чертеж, в котором на

Фиг. 1 показана функциональная часть роторной мельницы в разрезе, а на

Фиг. 2 показан контейнер с кольцевым ситом отдельно.

Роторная мельница, общая конструкция которой приведена на Фиг. 1, состоит из основания 10, на котором с помощью винтов 12 закреплена верхняя часть 11 в форме цилиндра, которая является корпусом. В основании 10 находится приводная часть 13, которая представляет собой выступающий вал двигателя 14, который доходит до верхней части 11. Компоновка корпуса дополняется крышкой корпуса, перекрывающей корпус 11, в которой к отверстию подачи материала 17 подсоединенна воронка 16.

На вал двигателя 14 наложен ротор 18 с помощью вставки в форме муфты, обеспечивающей прочное соединение. Между основанием 10 и ротором 18 располагается лабиринтная пластина 22 с соответствующими лабиринтообразующими выступами, которых во время вращения касается ротор 18, что обеспечивает герметичность измельчительной камеры 25, ограниченной ротором 18, относительно двигательной части 13.

Как видно при совместном просмотре Фиг. 1 и 2, в верхнюю часть 11 вставляется кольцеобразный контейнер 26, который состоит из внешней стенки 27 и кольцевого сита 28, закрепленного внутри него, причем кольцевое сито 28 в контейнере 26, вставленном в корпус, охватывает ротор 18, и, соответственно, измельчительную камеру 25. Контейнер 26 оснащен собственной верхней крышкой 29, которая загерметизирована кольцеобразным уплотнением 30 от внешнего края контейнера 26, и закреплена на контейнере 26 таким образом, что в целом закрывает контейнер 26, перекрывая измельчительную камеру 25.

В соответствии с Фиг. 1 на нижней стороне крышки корпуса 15, перекрывающей верхнюю часть, расположена упорная шайба 40, которая при закрытой крышке корпуса нажимает на крышку 29 контейнера 26, тем самым фиксируя контейнер 26 в корпусе.

При эксплуатации роторной мельницы, контейнер 26 вставляется в верхнюю часть 11, и крышка корпуса 15 закрывается, при этом крышка корпуса 15 нажимает на крышку 29 контейнера 26 через упорную шайбу 40, неподвижно фиксируя ее. Через отверстие подачи материала 17 и горловину 16 материал, который необходимо измельчить,

5 попадает в измельчительную камеру, и измельчается в ней ротором 18, который вращается с высокой скоростью. Измельченный материал через кольцевое сито 28 попадает в кольцевое пространство 32 контейнера 26. После завершения процесса измельчения крышка корпуса 15 открывается, и контейнер, подсоединенный через крышку 29, можно извлечь из верхней части 11.

10 Поскольку эта роторная мельница имеет элементы конструкции, которые непосредственно или опосредованно касаются измельчительной камеры 25, существуют различные возможности, детально не представленные на чертеже, поскольку они сами по себе вытекают из вводного описания.

Таким образом, контейнер 26 и/или крышка 29 контейнера 26 могут быть выполнены 15 с двойными стенками, чтобы использоваться для прохождения хладагента в пространстве между стенками. Понятно, что в таком случае пространство между стенками контейнера 26 необходимо соответствующим образом подключить к системе подачи и отвода хладагента. Дополнительно или альтернативно на внешней стороне контейнера и/или крышки можно разместить шланги охлаждения, через которые будет 20 пропускаться хладагент.

В качестве альтернативы или в дополнение можно также оснастить стенку 27 и/или крышку 29 контейнера 26 ребрами охлаждения, чтобы обеспечить соответствующее охлаждение прохождением подводимого в корпус роторной мельницы газообразного охлаждающего вещества через ребра охлаждения.

25 Кроме того, можно предусмотреть, чтобы верхняя сторона крышки 29 контейнера 26 была выполнена в виде полусфера с углублением, которое можно заполнять соответствующим хладагентом в форме сухого льда, холодной воды или жидкого азота.

Также для охлаждения контейнера можно сделать так, чтобы контейнер 26 разделялся 30 на различные секции с помощью перегородок, из которых как минимум одна секция будет предназначена для измельченного материала, а как минимум одна из оставшихся секций - для охлаждения контейнера.

Следующая возможность состоит в том, чтобы охлаждать кольцевое сито 28, 35 охватывающее измельчительную камеру 25, для чего как минимум часть конструкции кольцевого сита можно выполнить с двойными стенками. Также можно, например, оборудовать кольцевое сито верхним и нижним кольцами жесткости, а между ними с некоторым шагом расположить ребра - это не показано на чертеже. Эти детали кольцевого сита могут также быть выполнены с двойными стенками, чтобы охлаждение кольцевого сита достигалось путем пропускания через пространство между этими 40 стенками хладагента или заполнения этого пространства хладагентом. И в этом случае необходимо предусмотреть соответствующие подключения подачи хладагента.

Кроме того, дополнительно или в качестве альтернативы можно предусмотреть охлаждение измельчительной камеры 25 таким образом, чтобы в лабиринтной пластине 22 находились каналы охлаждения, а также альтернативно или дополнительно - ребра охлаждения, чтобы охлаждение осуществлялось за счет прохождения через них 45 газообразного охлаждающего агента, подаваемого в корпус.

И, наконец, можно оснастить упорную шайбу 40 крышки корпуса 15, которая нажимает на крышку 29 контейнера 26 либо каналами охлаждения, либо опять-таки охлаждением с помощью установленных на ней ребер охлаждения, через которые будет

проходить газообразный охлаждающий агент.

В описании, приведенном ниже, формуле изобретений, обзоре и в чертежах описанные свойства предмета этих документов можно применять для воплощения изобретения по отдельности или в любой комбинации с другими в различных конструктивных

5 формах.

#### (57) Формула изобретения

1. Роторная лабораторная мельница с ротором в качестве мелющего инструмента, соединенным с приводным двигателем, с кольцевым ситом (28), охватывающим 10 измельчительную камеру (25) ротора (18), и с контейнером (26) для измельченного материала, расположенным с внешней стороны кольцевого сита (28) по всей его длине, который вставлен в корпус и оснащен крышкой (29), причем измельчающая установка, состоящая из ротора (18), кольцевого сита (28) и контейнера (26), содержит крышку корпуса (15), имеющую отверстие для подачи материала (17), отличающаяся тем, что 15 контейнер (26) установлен в корпусе мельницы с возможностью извлечения его вместе с закрытой крышкой (29) после завершения процесса измельчения, что по крайней мере один элемент конструкции измельчающего устройства и/или роторной мельницы, непосредственно окружающий измельчительную камеру (25) ротора (18) и/или 20 непосредственно контактирующий с измельчающими механизмами, а именно кольцевым ситом (28) и/или контейнером (26) для измельченного материала, и/или крышкой (29), имеет приспособление для пропускания и/или размещения охлаждающего агента и/или что стенка (27) и/или крышка (29) контейнера (26) оснащены ребрами охлаждения для пропускания по внешней поверхности ребер охлаждения подаваемого в корпус газообразного охлаждающего агента.

25 2. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что внешняя стенка (27) контейнера (26) выполнена двойной.

3. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что крышка (29) контейнера (26) выполнена с двойной стенкой.

4. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что на внешней поверхности 30 контейнера (26) и/или крышки (29) закреплены шланги охлаждения для пропускания через них хладагента.

5. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что контейнер (26) разделен на различные секции с помощью перегородок, из которых как минимум одна секция предназначена для измельченного материала, а как минимум одна из оставшихся секций 35 - для охлаждения контейнера.

6. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что верхняя сторона крышки (29) контейнера (26), обращенная к крышке корпуса (15), выполнена в виде полусфера с углублением, предназначенным для приема хладагента.

7. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что кольцевое сито (28) содержит 40 по крайней мере один участок с двойными стенками.

8. Роторная мельница по п. 7, отличающаяся тем, что кольцевое сито (28) содержит верхнее и нижнее кольца жесткости, выполненные с двойными стенками.

9. Роторная мельница по п. 7, отличающаяся тем, что кольцевое сито (28) содержит верхнее и нижнее кольца жесткости, а также оснащено ребрами, которые связывают 45 верхнее и нижнее кольца жесткости и имеют двойные стенки.

10. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что кольцевое сито (28) соединено с крышкой (29) и является частью крышки (29).

11. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что содержит днище, выполненное

в виде лабиринтной пластины (22), входящей в ротор (18) и оснащенной проходящими через нее каналами охлаждения.

12. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что содержит пластину днища, выполненную в виде лабиринтной пластины (22), входящей в ротор (18) и оснащенной ребрами охлаждения, через которые проходит газообразный охлаждающий агент.<sup>5</sup>

13. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что крышка корпуса (15) содержит упорную шайбу (40), которая нажимает на крышку (29) контейнера (26), а упорная шайба (40) оснащена каналами охлаждения, проходящими через нее.

15. Роторная мельница по п. 1, отличающаяся тем, что крышка корпуса (15) содержит упорную шайбу (40), которая прижимает крышку (29) контейнера (26), при этом упорная шайба (40) оснащена ребрами охлаждения для прохождения через них газообразного охлаждающего агента.<sup>10</sup>

15

20

25

30

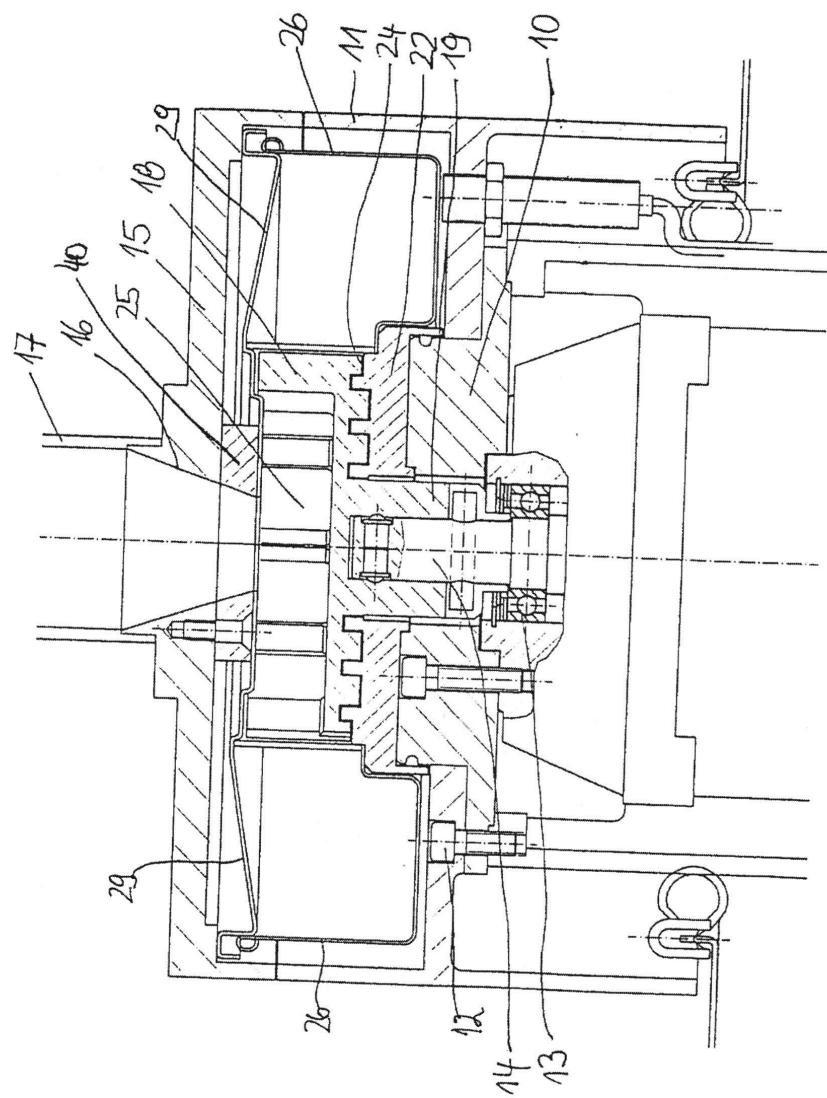
35

40

45

РОТОРНАЯ МЕЛЬНИЦА С ПРЯМЫМ ИЛИ  
КОСВЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ  
ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

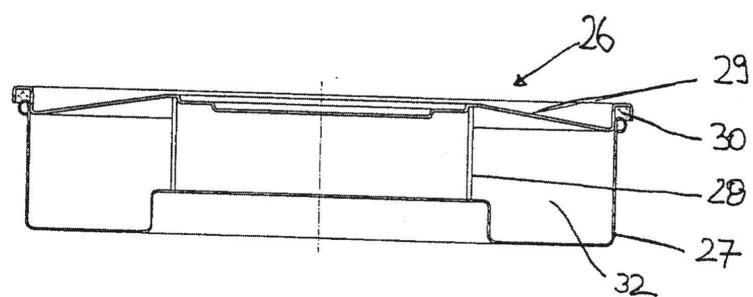
1/2



ФИГ. 1

РОТОРНАЯ МЕЛЬНИЦА С ПРЯМЫМ ИЛИ  
КОСВЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ  
ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

2/2



Фиг. 2