



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014100901/13, 04.06.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.06.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
14.06.2011 DE 10 2011 051 041.9

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2015 Бюл. № 20

(45) Опубликовано: 20.10.2015 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5630558 A, 20.05.1997. JPH 5329393 A, 14.12.1993. AT 390895 B, 10.07.1990. RU 104093 U1, 10.05.2011

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 14.01.2014

(86) Заявка РСТ:
EP 2012/060523 (04.06.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/171825 (20.12.2012)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЗАЙЛЕР Андреас (DE),
АКЕ Клаус (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

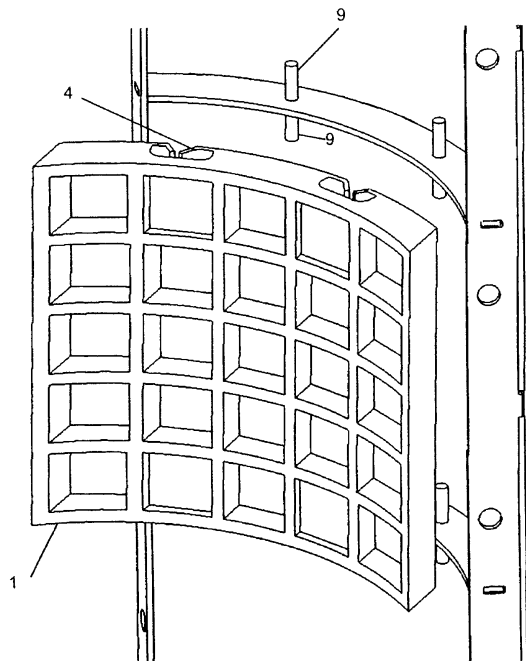
**МАШИНЕНФАБРИК ГУСТАВ АЙРИХ
ГМБХ УНД КО. КГ (DE)**

(54) ШАРОВАЯ МЕЛЬНИЦА С ЗАЩИТОЙ ОТ ИЗНОСА

(57) Реферат:

Изобретение касается шаровой мельницы с элементом защиты от износа. Мельница содержит вертикальную емкость с по меньшей мере одним элементом защиты от износа (1). В емкости с возможностью вращения вокруг вертикальной оси установлена мешалка. Элемент защиты закреплен на внутренней стенке емкости с помощью крепежной системы. На внутренней стенке емкости и/или на задней стенке элемента защиты расположены крепежная цапфа (9) и крепежная выемка (4) крепежной системы. Крепежные цапфа и выемка своим расположением обеспечивают возможность закрепления элемента защиты на стенке емкости посредством

перемещения элемента защиты. Для закрепления элемента защиты перемещают в направлении, которое составляет с вертикальной осью мешалки угол $>0^\circ$. Крепежная цапфа проходит в крепежное отверстие. Элемент защиты на своей задней стороне снабжен крепежной выемкой. Выемка выполнена с возможностью извлечения крепежной цапфы из крепежной выемки без разрушения лишь при приложении усилия разъединения. Изобретение обеспечивает шаровую мельницу легко заменяемой системой защиты от износа с минимально возможным весом при высокой износостойкости и максимальной коррозийной стойкости. 2 н. и 10



ФИГ. 5

RU 2 5 6 5 7 2 9 C 2

RU 2 5 6 5 7 2 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014100901/13, 04.06.2012**(24) Effective date for property rights:
04.06.2012

Priority:

(30) Convention priority:
14.06.2011 DE 10 2011 051 041.9(43) Application published: **20.07.2015** Bull. № 20(45) Date of publication: **20.10.2015** Bull. № 29(85) Commencement of national phase: **14.01.2014**(86) PCT application:
EP 2012/060523 (04.06.2012)(87) PCT publication:
WO 2012/171825 (20.12.2012)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**ZAJLER Andreas (DE),
AKE Klaus (DE)**

(73) Proprietor(s):

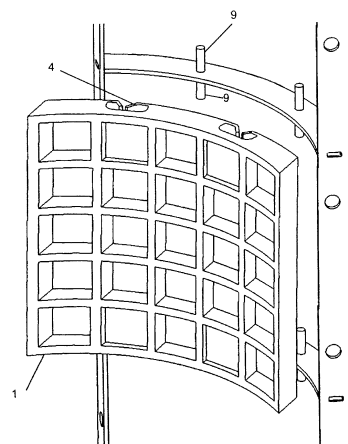
**MASHINENFABRIK GUSTAV AJRIK
GMBKh UND KO. KG (DE)**(54) **WEAR-PROOF ALL MILL WITH PROTECTION AGAINST WEAR**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to wear-proof ball mill. This mill comprises vertical vessel with at least one wear-proof element (1). Rotary vertical mixer is arranged inside said vessel. Protection element is secured at vessel inner wall by means of fastening system. Fastening pin (9) and fastening system recess (4) are arranged at vessel inner wall and/or protection element rear wall. Fastening pin and recess are configured to secure protection element vessel wall at vessel wall by displacement of protection element. For fastening of protection element it is displaced in direction which makes with the mixer vertical axis the angle $>0^\circ$. Fastening pin extends into fastening bore. Protection element at rear side is provided with fastening recess. Said recess allows withdrawal of fastening pin from fastening recess solely at application of uncoupling force.

EFFECT: readily replaceable wire protection system of decreased weight, high wear and corrosion resistance.
12 cl, 7 dwg



Фиг. 5

Данное изобретение относится к шаровой мельнице с установленной вертикально емкостью, в которой расположена мешалка, вращающаяся вокруг вертикальной оси. Такая шаровая мельница заполнена мелющими телами, которые выполнены, например, из стали или износостойких керамических материалов. Мешалка вызывает движение мелющих тел в емкости. Подлежащий обработке измельчаемый материал непрерывно пропускается через бак, так что этот измельчаемый материал измельчается между мелющими телами под действием сил соударения и сдвига.

Используемые мелющие тела приводят к износу в большинстве случаев цилиндрической емкости. Поэтому уже известны варианты снабжения внутренних стенок емкости элементами защиты от износа, которые по мере необходимости можно заменять или которые сами могут содержать соответствующие сменные защитные элементы. Благодаря этому изнашиваются только защитные элементы, а не емкость.

В US 5630558, например, раскрыта шаровая мельница указанного рода, у которой на внутренней стенке емкости смонтирован элемент защиты от износа этажерочного типа. Этот элемент имеет множество отсеков, которые обычно называют кассетами. В этих этажерочных отсеках в рабочем режиме шаровой мельницы располагаются мелющие тела, которые не участвуют в процессе измельчения, и за счет этого внутренняя стенка емкости защищается от износа. Такая этажерочная или кассетная структура ведет к тому, что находящиеся в ней мелющие тела в рабочем режиме не движутся, так что между стенкой и этими мелющими телами не возникает никакой относительной скорости, и внутренняя стенка емкости оказывается защищена. Такие элементы защиты от износа, как правило, выполняются из стали, а потому подвержены коррозии. Уже предлагались варианты выполнения из высококачественной стали, которые, однако, делали защиту от износа чрезвычайно дорогой.

В частности такие износостойкие стенки имеют очень большой вес, когда мелющие тела фиксируются в этажерочных отсеках или кассетах, что существенно затрудняет процесс замены. Поэтому уже в US 5630558 было предложено выполнять такую этажерочную структуру из отдельных модулей, которые свинчиваются друг с другом. Тем не менее, замена такого элемента защиты от износа требует много времени, поскольку такое резьбовое соединение зачастую сильно корродирует и его приходится разъединять растачиванием. Поэтому нет ничего необычного в том, что замена устройства защиты от износа в шаровой мельнице высотой в несколько метров занимает целых два дня, в течение которых эта шаровая мельница не может эксплуатироваться.

В качестве альтернативы уже известна шаровая мельница, у которой внутренняя стенка емкости выполнена магнитной, благодаря чему ферромагнитные мелющие тела удерживаются на внутренней стенке за счет магнитных сил. Поскольку эти магнитные силы не слишком велики, то расстояние между стенкой и мешалкой выбирают больше, чтобы между стенкой и мелющими телами гарантированно не возникало никакой относительной скорости. Такая магнитная внутренняя стенка требует защиты от коррозии. Для этого зачастую используют резиновые покрытия, которые, однако, в свою очередь снижают магнитные силы. Такой вариант выполнения относительно дорог и предусматривает использование ферромагнитных мелющих тел, что допустимо не во всех случаях.

Поэтому, исходя из рассмотренного уровня техники, задачей данного изобретения является создание шаровой мельницы с системой защиты от износа, которая является экономичной, легко заменяемой и имеет минимально возможный вес при высокой износостойкости и максимальной коррозионной стойкости.

Эта задача для шаровой мельницы указанного вначале рода решается с помощью

по меньшей мере одного элемента защиты от износа, помещаемого на внутреннюю стенку емкости посредством крепежной системы, причем эта крепежная система состоит из крепежной цапфы и крепежной выемки, которые располагаются на внутренней стенке емкости и/или на задней стороне элемента защиты от износа таким образом, что этот элемент защиты от износа может быть закреплен на стенке емкости путем его перемещения в направлении, которое составляет с вертикальной осью вращающейся мешалки угол $\alpha > 0^\circ$, при этом крепежная цапфа проходит в крепежную выемку.

В частности было установлено, что у вертикальных шаровых мельниц силы, которые мелющие тела оказывают на элемент защиты от износа в процессе измельчения, действуют по существу в направлении стенки емкости. Другими словами, элемент защиты от износа во время работы прижимается к стенке емкости, так что не требуется никакого крепежного приспособления, воспринимающего высокие усилия.

Таким образом, такой элемент защиты от износа нужно отводить от стенки емкости для его освобождения от этой стенки. Однако, поскольку в режиме измельчения мелющие тела оказывают на элемент защиты от износа усилие в направлении стенки емкости, то благодаря заявленной конструкции элемент защиты от износа в рабочем режиме не может отделиться от стенки емкости. Крепление элемента защиты от износа благодаря заявленному выполнению может быть осуществлено без инструмента.

Согласно изобретению такой элемент защиты от износа можно, поэтому, просто навесить на крепежную цапфу, закрепленную на емкости, если элемент защиты от износа имеет на своей задней стороне соответствующую крепежную выемку. Если же элемент защиты от износа имеет крепежную цапфу, то она может вдавливаться в соответствующую крепежную выемку, расположенную в емкости или на ней. Такой элемент защиты от износа может, тем самым, закрепляться на стенке или снова сниматься с нее без использования инструмента. В отличие от вариантов выполнения согласно уровню техники такой элемент защиты от износа или такие элементы защиты от износа может просто подвешиваться с помощью крепежной цапфы. Угол α составляет предпочтительно более 45° , а лучше всего примерно 90° .

Под крепежной выемкой понимается элемент, который может принимать крепежную цапфу и удерживать ее. Такая крепежная выемка не обязательно должна располагаться в плоскости, например, задней стороны элемента защиты от износа, а может быть расположена в виде скобы (хомута) для крепления трубы на задней стороне элемента защиты от износа или на внутренней стенке емкости.

В одном предпочтительном варианте выполнения крепежная выемка или крепежная цапфа содержат упругий элемент, который выполнен таким образом, что толщина крепежной цапфы оказывается больше, чем ширина крепежной выемки, так что крепежная цапфа может быть удалена из крепежной выемки лишь с приложением разъединяющего усилия. Иными словами, этот упругий элемент должен упруго деформироваться при закреплении и при разъединении.

Так, этот упругий элемент может быть расположен в крепежной выемке и частично запереть ее.

Поэтому, чтобы освободить этот элемент защиты от износа от внутренней стенки емкости нужно вытащить крепежную цапфу из крепежной выемки и при этом вытеснить упругий элемент из его исходного положения. Тем самым требуется преодолеть восстанавливающее усилие упругого элемента. И точно так же при введении крепежной цапфы в крепежную выемку этот упругий элемент выводится из его исходного положения.

Альтернативное выполнение предусматривает, что угол $\alpha < 90^\circ$, а направление

перемещения составляет с направлением силы тяжести элемента защиты от износа угол $\beta > 90^\circ$. Вследствие этого такой элемент защиты от износа для его освобождения требуется немного приподнять. Благодаря этому предотвращается произвольное отделение элемента защиты от износа от внутренней стенки емкости, например, при открывании

5 емкости.

Однако, в принципе, можно было бы элемент защиты от износа для его отделения или закрепления перемещать немного вбок.

В другом предпочтительном варианте выполнения элемент защиты от износа и внутренняя стенка емкости имеют средства фиксации, с помощью которых элемент

10 защиты от износа может фиксироваться на внутренней стенке емкости.

В еще одном предпочтительном варианте выполнения внутренняя стенка емкости содержит множество выступов типа ребер, причем такие выступы типа ребер имеют по меньшей мере одну крепежную цапфу. При этом такие выступы типа ребер проходят предпочтительно вертикально или горизонтально, но лучше всего вертикально и

15 горизонтально. Посредством таких выступов типа ребер можно выравнивать крепежную цапфу в ее продольном направлении параллельно внутренней стенке емкости.

Особенно предпочтительно, если такие выступы типа ребер имеют высоту, которая меньше толщины элемента защиты от износа, причем предпочтительно эти выступы типа ребер расположены таким образом, что элемент защиты от износа в закрепленном

20 положении, т.е. когда крепежная цапфа находится в крепежной выемке, вступает в контакт с выступом типа ребра.

За счет такого выполнения эти выступы типа ребер создают поверхность прилегания для элемента защиты от износа, что предотвращает перемещение элемента защиты от износа относительно внутренней стенки емкости.

Упругий элемент лучше всего выполнять таким образом, чтобы усилие, необходимое для закрепления элемента защиты от износа на стенке емкости, было меньше, чем

25 усилие, необходимое для отделения элемента защиты от износа от стенки емкости.

Предпочтительно упругий элемент имеет по меньшей мере один, а лучше всего два язычковых элемента, проходящих от края крепежной выемки по части этой выемки, причем такой язычковый элемент отогнут относительно задней стороны элемента

30 защиты от износа в направлении крепежной выемки или содержит соответственно отогнутый участок. За счет такой конструкции крепежная цапфа может быть вдавлена в крепежную выемку со сравнительно небольшим усилием. Обратный путь потребует, однако, большего усилия, так как теперь этот язычковый элемент нужно отклонить из его исходного положения гораздо дальше.

В еще одном предпочтительном варианте выполнения этот по меньшей мере один язычковый элемент, крепежная выемка и крепежная цапфа имеют такие размеры, что в положении, когда крепежная цапфа находится в крепежной выемке, эта крепежная цапфа контактирует как с поверхностью дна крепежной выемки, так и с торцевой

40 поверхностью указанного по меньшей мере одного язычкового элемента.

Альтернативно можно было бы предусмотреть средство в виде ramпы, угол наклона которой в направлении крепления меньше, чем в направлении разъединения.

В другом предпочтительном варианте выполнения элемент защиты от износа выполнен в основном из пластмассы или резины. В принципе, он может состоять из

45 пластмассы или резины и полностью, однако при этом может быть предпочтительным наличие металлических элементов жесткости.

В еще одном предпочтительном варианте выполнения элемент защиты от износа имеет множество открытых камер или кассет для размещения мелющих тел.

Другие преимущества, признаки и возможности выполнения будут пояснены в нижеследующем описании предпочтительного варианта осуществления изобретения.

На чертежах показано:

Фиг.1 - изометрический вид спереди элемента защиты от износа согласно изобретению;

Фиг.2 - изометрический вид сзади элемента по фиг.1;

Фиг.3 - вид спереди поддерживающей конструкции элемента защиты от износа;

Фиг.4 - вид сзади конструкции по фиг.3;

Фиг.5 - вид элемента защиты от износа непосредственно перед установкой в поддерживающую конструкцию;

Фиг.6 - поддерживающая конструкция с установленным в нее элементом защиты от износа;

Фиг.7 - вид в разрезе крепежной системы согласно изобретению.

На фиг.1 представлен элемент 1 защиты от износа. Этот элемент 1 защиты от износа выполнен из пластмассы. Показана передняя сторона, в которой имеется множество камер 2. Этот элемент 1 защиты от износа выполнен изогнутым, причем этот изгиб соответствует кривизне внутренней стенки емкости, на которой крепится этот элемент защиты от износа.

На фиг.2 показан вид сзади элемента 1 защиты от износа. На задней стороне 3 этого элемента защиты от износа располагается всего четыре крепежных выемки 4. Эти крепежные выемки 4 частично перекрываются упруго деформируемыми язычковыми элементами 5, причем эти упруго деформируемые язычковые элементы 5 имеют прямой участок 6, который отогнут в направлении дна крепежной выемки 4.

На фиг.3 и 4 показана поддерживающая конструкция 7, которая закрепляется на внутренней стенке емкости. Эта поддерживающая конструкция 7 имеет ряд проходящих горизонтально выступов 8 типа ребер, в которых как вверх, так и вниз проходят крепежные цапфы 9, ориентированные в вертикальном направлении параллельно внутренней стенке емкости. На обоих торцевых концах этой поддерживающей конструкции 7 расположены выступы 10 типа ребер, в которых имеются крепежные отверстия 11, посредством которых эта поддерживающая конструкция 7 может быть закреплена на емкости. Для этого здесь предусмотрены также крепежные цапфы 9, которые проходят, однако, только в одном направлении.

Далее, предусмотрены проходящие вертикально выступы 12 типа ребер, которые тоже снабжены крепежными отверстиями 11, посредством которых крепежная структура 7 может крепиться к соседним крепежным структурам.

На фиг.5 представлен элемент 1 защиты от износа по фиг.1 перед крепежной структурой. Видно, что крепежные цапфы 9 расположены таким образом, что они могут быть помещены в крепежные выемки 4. Тем самым, такие элементы 1 защиты от износа могут просто защелкиваться в несущую структуру.

Такое защелкнутое состояние показано на фиг.6.

На фиг.7 показано сечение, которое изображает ситуацию при защелкнутом в крепежную конструкцию 7 элементе защиты от износа. Крепежные цапфы 9 в этой ситуации находятся в крепежной выемке 4. Упругий элемент со своими язычковыми участками 6 расположен таким образом, что торцевая поверхность язычкового элемента 6 контактирует с крепежной цапфой 9. Ясно видно, что этот элемент 1 защиты от износа может быть защелкнут в поддерживающую конструкцию 7 с относительно небольшим усилием, так как участки 6 язычков нужно лишь немного вывести из их исходного положения. Однако, как только будет достигнуто показанное на фиг.7 состояние, т.е.

как только элемент 1 защиты от износа будет защелкнут, его удаление будет возможно лишь при приложении большего усилия, поскольку язычковые участки 6 теперь расправлены, и их требуется отгибать наружу.

Предлагаемая конструкция является очень легкой и может быть защелкнута в поддерживающую конструкцию 7 или, соответственно, извлечена из нее одним лицом за очень короткое время. Обычное время простоя для замены таких элементов защиты от износа может быть тем самым очень резко сокращено.

Перечень ссылочных позиций

- 1 элемент защиты от износа
- 10 2 камеры
- 3 задняя сторона
- 4 крепежные выемки
- 5 язычковые элементы
- 6 участки язычков
- 15 7 поддерживающая конструкция
- 8 выступы типа ребер
- 9 крепежные цапфы
- 10 выступы типа ребер
- 11 крепежные отверстия
- 20 12 выступы типа ребер

Формула изобретения

1. Шаровая мельница с расположенной вертикально емкостью, в которой с возможностью вращения вокруг вертикальной оси установлена мешалка, и по меньшей мере с одним элементом защиты от износа, размещаемым на внутренней стенке емкости с помощью крепежной системы, причем крепежная система состоит из крепежной цапфы и крепежной выемки, которые расположены на внутренней стенке емкости и/или на задней стороне элемента защиты от износа таким образом, что обеспечивается возможность закрепления элемента защиты от износа на стенке емкости посредством перемещения элемента защиты от износа в направлении, которое составляет с вертикальной осью установленной с возможностью вращения мешалки угол $\alpha > 0^\circ$, причем крепежная цапфа проходит в крепежное отверстие.

2. Шаровая мельница по п.1, отличающаяся тем, что предусмотрен упругий элемент, который расположен в крепежной выемке и по меньшей мере частично запирает ее, так что крепежная цапфа может быть удалена из крепежной выемки лишь с приложением усилия разъединения, которое больше, чем восстанавливающее усилие упругого элемента.

3. Шаровая мельница по п.1 или 2, отличающаяся тем, что крепежная цапфа по меньшей мере на отдельных участках выполнена упругой и имеет толщину, которая больше, чем ширина крепежной выемки, так что крепежная цапфа может быть удалена из крепежной выемки лишь с приложением усилия разъединения, которое больше, чем восстанавливающее усилие упругого участка крепежной цапфы.

4. Шаровая мельница по п.1 или 2, отличающаяся тем, что угол $\alpha < 90^\circ$, а направление перемещения составляет с направлением силы тяжести угол $\beta > 90^\circ$.

5. Шаровая мельница по п.1 или 2, отличающаяся тем, что внутренняя стенка емкости снабжена множеством выступов типа ребер, причем выступы типа ребер содержат по меньшей мере одну крепежную цапфу, причем выступы типа ребер проходят предпочтительно вертикально или, лучше всего, горизонтально.

6. Шаровая мельница по п.5, отличающаяся тем, что выступы типа ребер имеют высоту, которая меньше, чем толщина элемента защиты от износа, при этом предпочтительно выступы типа ребер расположены таким образом, что в закрепленном положении, т.е. когда крепежная цапфа находится в крепежной выемке, элемент защиты от износа контактирует с выступом типа ребра.

7. Шаровая мельница по п.1 или 2, отличающаяся тем, что крепежная цапфа ориентирована параллельно внутренней стенке емкости, лучше всего вертикально.

8. Шаровая мельница по п.3, отличающаяся тем, что упругий элемент имеет по меньшей мере один, а предпочтительно два проходящих от края крепежной выемки по части этой выемки язычковых элемента, причем язычковый элемент отогнут относительно задней стороны элемента защиты от износа в направлении крепежной выемки или имеет соответственно отогнутый участок.

9. Шаровая мельница по п.8, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один язычковый элемент, крепежная выемка и крепежная цапфа имеют такие размеры, что в положении, когда крепежная цапфа находится в крепежной выемке, крепежная цапфа контактирует как с поверхностью дна крепежной выемки, так и с торцевой поверхностью указанного по меньшей мере одного язычкового элемента.

10. Шаровая мельница по п.1 или 2, отличающаяся тем, что элемент защиты от износа выполнен из пластмассы или резины.

11. Шаровая мельница по п.1 или 2, отличающаяся тем, что элемент защиты от износа имеет множество открытых камер для приема мелющих тел.

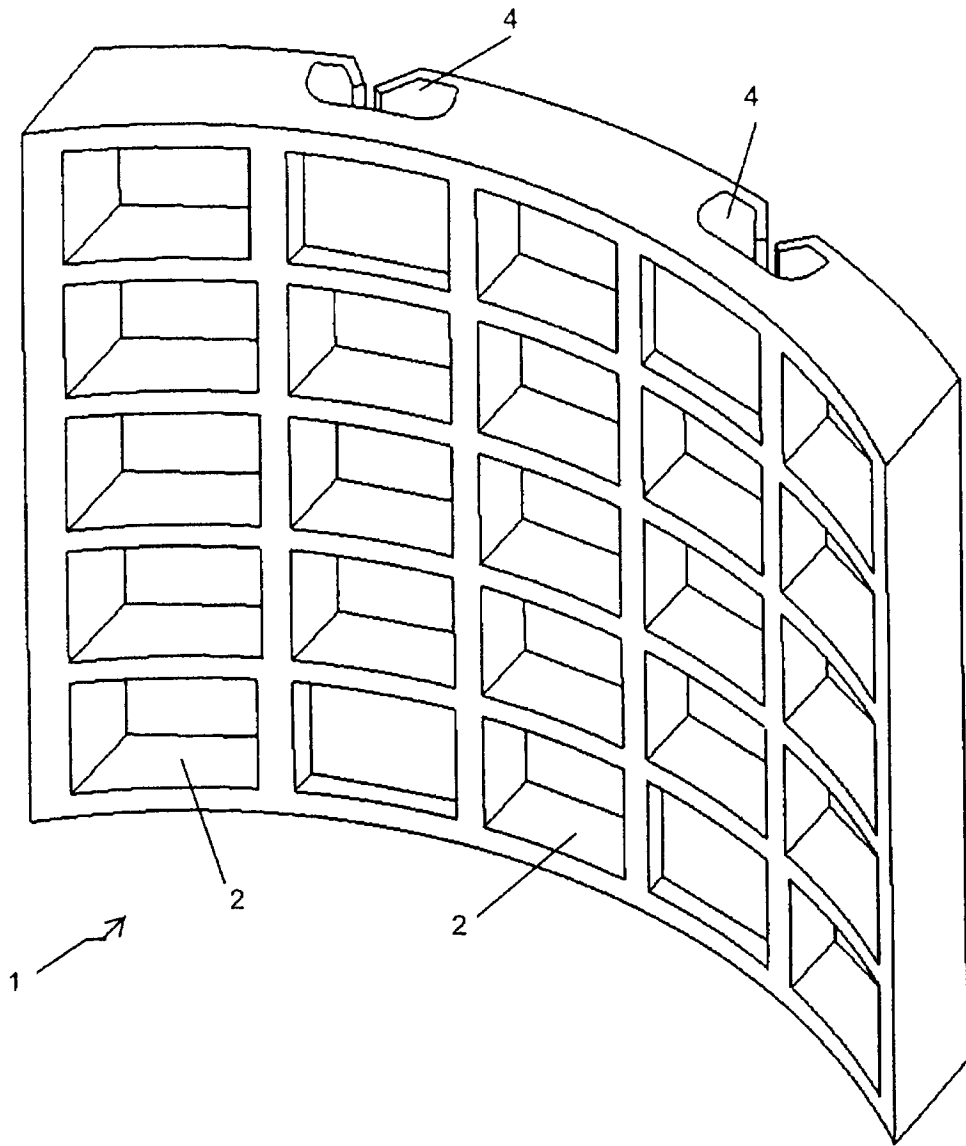
12. Элемент защиты от износа, предназначенный для закрепления на внутренней стенке емкости шаровой мельницы по любому из п. 1-11, отличающийся тем, что он на своей задней стороне снабжен крепежной выемкой, которая выполнена таким образом, что возможно извлечение крепежной цапфы из крепежной выемки без разрушения, лишь при приложении усилия разъединения.

30

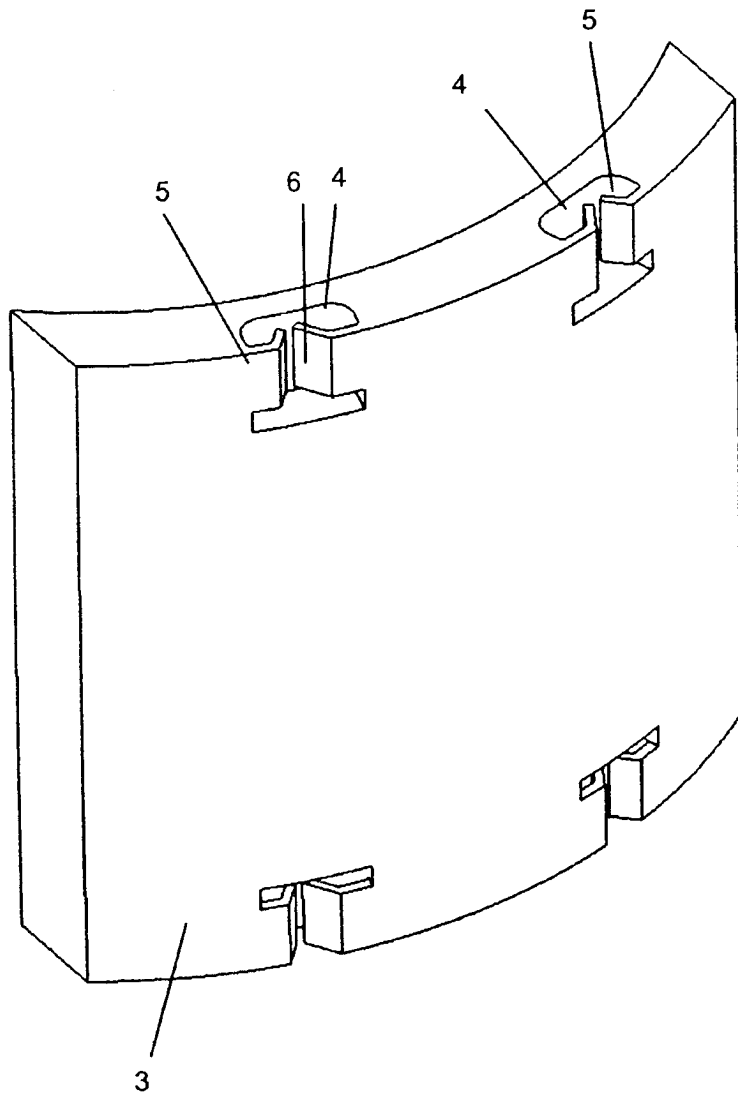
35

40

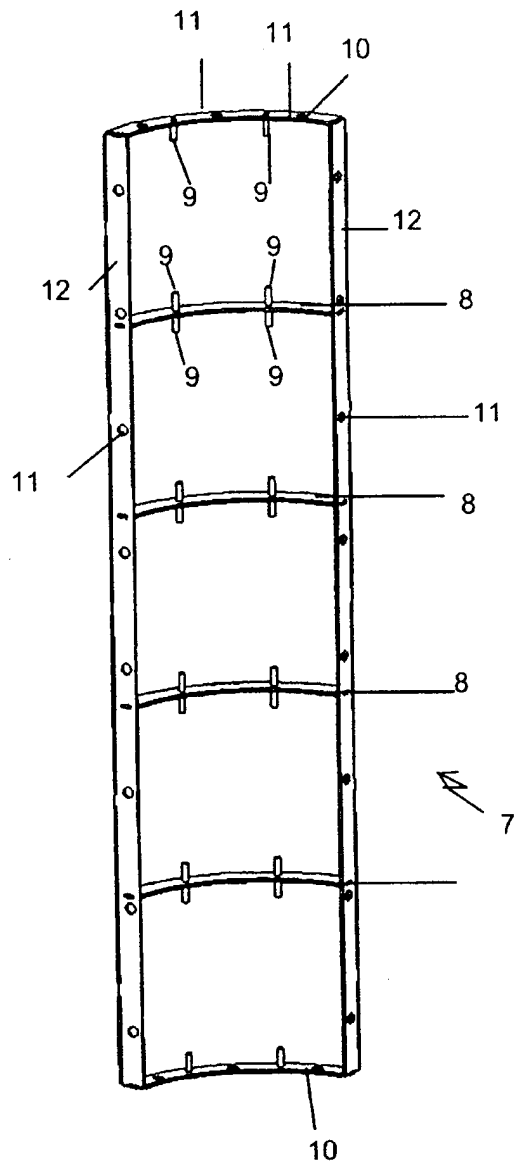
45



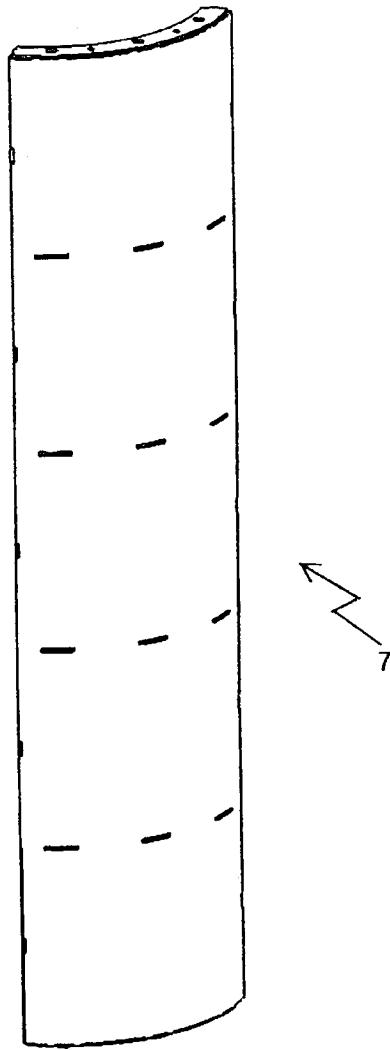
ФИГ. 1



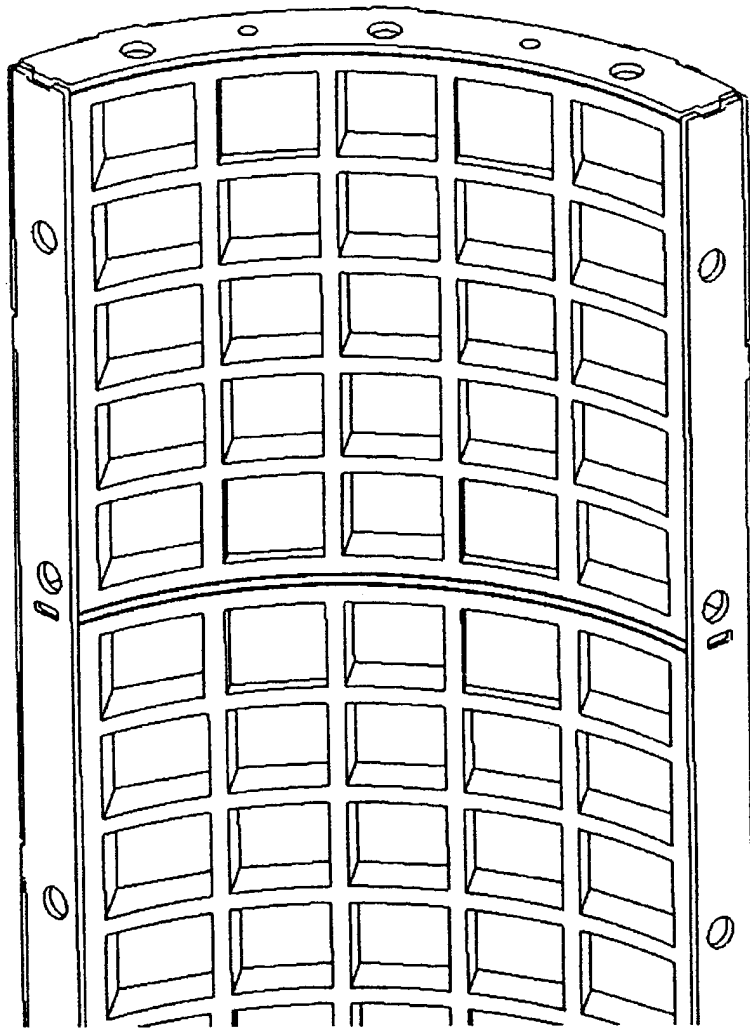
ФИГ. 2



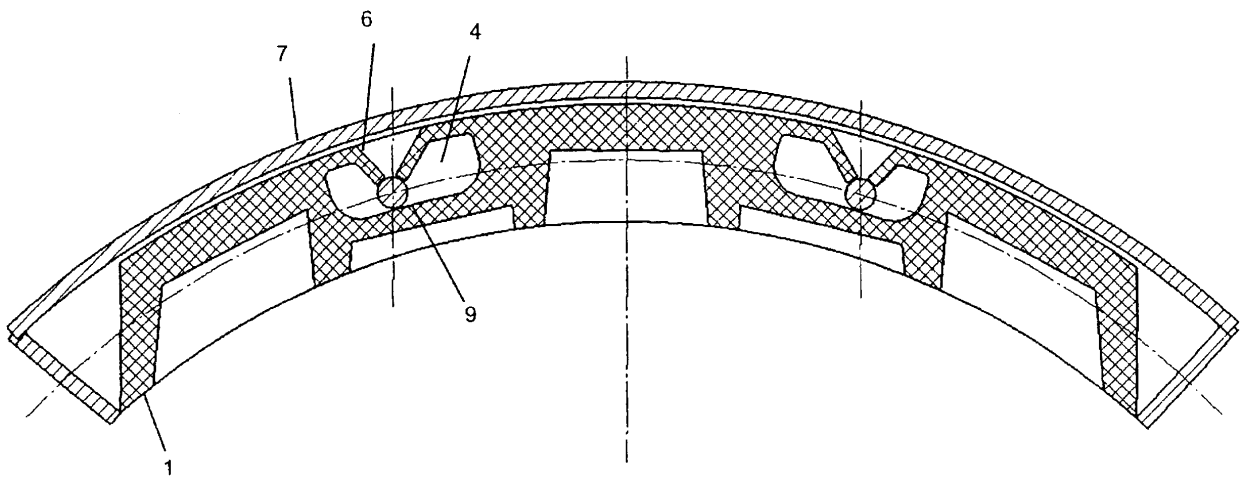
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 6



ФИГ. 7