

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(РОСПАТЕНТ)

ПАТЕНТ

№ 2037331

на ИЗОБРЕТЕНИЕ:

"Планетарная мельница"

Патентообладатель(ли): Кочнев Владимир Георгиевич и Симанкин Сергей Альбертович

Страна:

Автор (авторы): они же

Приоритет изобретения 3 марта 1993г.

Дата поступления заявки в Роспатент 3 марта 1993г.

Заявка № 93011369

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 19 июня 1995г.



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РОСПАТЕНТА

Расс



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B02C 17/08 (1995.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)
Пошлина: учтена за 4 год с 04.03.1996 по 03.03.1997

(21)(22) Заявка: 93011369/33, 03.03.1993

(45) Опубликовано: 19.06.1995

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: 1. Авторское свидетельство СССР N 1358990, кл. В 02С 17/08, 1987.2. Авторское свидетельство СССР N 1132977, кл. В 02С 17/08, 1985.3. Авторское свидетельство СССР N 604578, кл. В 02С 17/08, 1976.4. Авторское свидетельство СССР N 948010, кл. В 02С 17/08, 1982.

(71) Заявитель(и):

Кочнев Владимир Георгиевич,
Симанкин Сергей Альбертович

(72) Автор(ы):

Кочнев Владимир Георгиевич,
Симанкин Сергей Альбертович

(73) Патентообладатель(и):

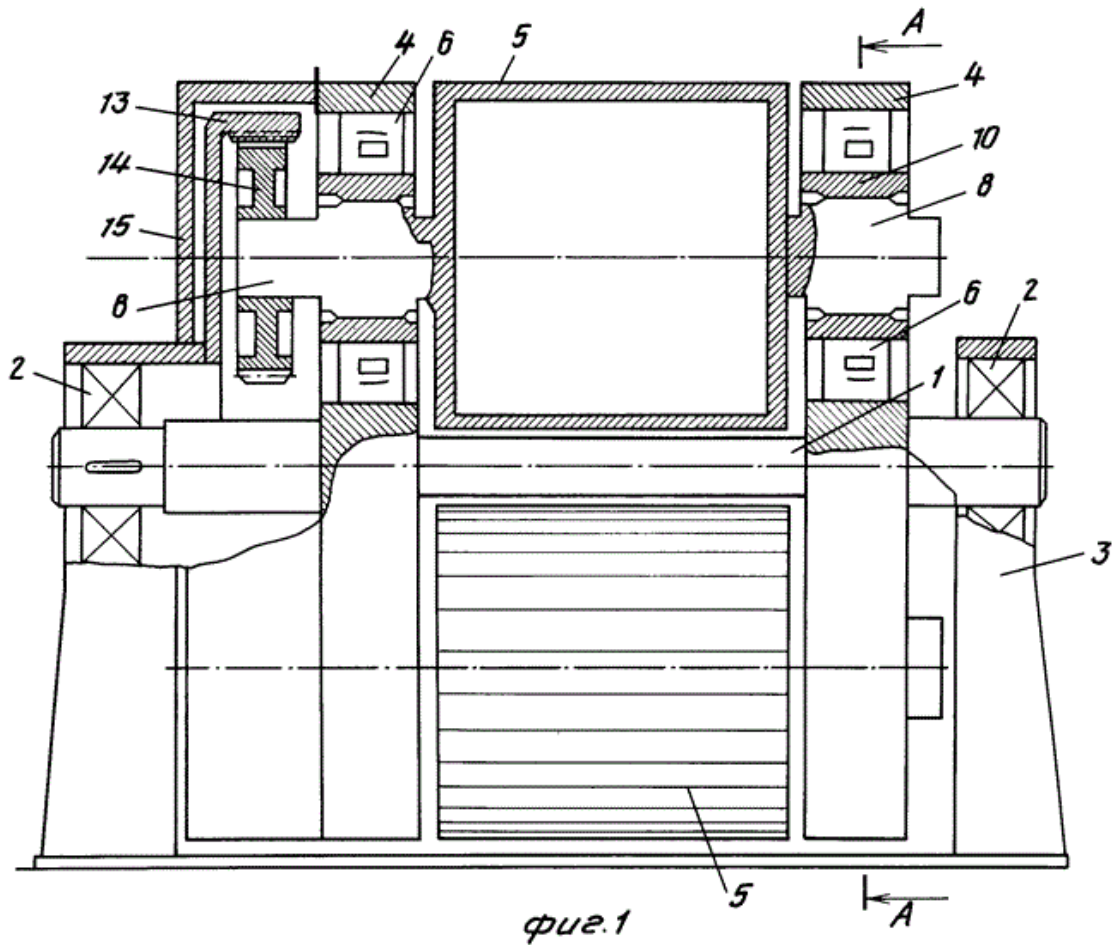
Кочнев Владимир Георгиевич,
Симанкин Сергей Альбертович

(54) ПЛАНЕТАРНАЯ МЕЛЬНИЦА

(57) Реферат:

В планетарной мельнице барабаны 5 установлены в подшипниках 6, закрепленных в дисках 4 водила посредством цапф 8, а между цапфами 8 и внутренними обоймами подшипников 6 установлены втулки 10. Втулки 10 и цапфы 8 соединены друг с другом с помощью шлицев эвольвентного профиля с центрированием по боковым поверхностям шлицев. Шлицевые соединения между втулками 10 и цапфами 8 позволяют снять с подшипников 6 барабанов 5 дополнительные нагрузки,

обусловленные консольным креплением сателлитов 14 на цапфах 8 барабанов 5. 2 ил.



Изобретение относится к оборудованию для измельчения различных материалов, а именно к центробежным мельницам с планетарно движущимися барабанами, и может быть использовано в добывающей промышленности при обогащении руд цветных и драгоценных металлов, в химической промышленности, при производстве строительных материалов и т. д.

Известна планетарная мельница [1] содержащая водило, включающее расположенные по его торцам два диска, соединенные цилиндрическими обоймами, в которые вмонтированы подшипники. Подшипники центральной обоймы посажены на неподвижную горизонтальную ось, вокруг которой вращается водило, а в подшипниках, закрепленных в периферийных обоймах, установлены помольные барабаны. Концевые части каждого барабана выступают за торцевые диски водила и на одной из них закреплена сателлитная шестерня, находящаяся в зацеплении с неподвижной шестерней, установленной на неподвижной горизонтальной оси.

Недостатком мельницы является сравнительно большой радиальный размер из-за большого диаметра подшипников, посаженных непосредственно на барабаны, и из-за наличия подшипников дисков водила, сидящих на неподвижной горизонтальной оси. Установка подшипников непосредственно на барабанах приводит также к их интенсивному нагреву от барабанов, температура которых в результате трения измельчаемого материала может достигать нескольких сотен градусов.

Известна планетарная мельница [2] в которой водило содержит горизонтальный вал с жестко закрепленными на нем дисками, на которые посажены подшипники, закрепленные наружными обоймами в неподвижном цилиндрическом корпусе мельницы. В диски вмонтированы подшипники, несущие гильзы с размещенными в них сменными барабанами. На каждой гильзе в ее центральной части закреплена сателлитная шестерня, находящаяся в зацеплении с неподвижной кольцевой шестерней, прикрепленной своей наружной цилиндрической поверхностью к внутренней поверхности корпуса.

В этой мельнице, как и в мельнице [1] наружный диаметр опорных подшипников барабанов больше диаметра последних, поскольку подшипники закреплены непосредственно на гильзах, несущих барабаны. Это приводит к увеличению диаметра дисков водила и соответственно радиального размера мельницы. Кроме того, радиальный размер мельницы увеличивается из-за наличия опорных

подшипников водила, посаженных на его диски и вмонтированных в корпус, и из-за крепления сателлитных шестерен непосредственно на гильзах барабанов.

Известна также планетарная мельница [3] содержащая помольные барабаны и водило с торцевыми дисками, закрепленными на горизонтальном валу и связанными между собой распорными штангами. В дисках закреплены опорные подшипники барабанов, которые в отличие от мельниц [1] и [2] посажены на концевые части барабанов цапфы. Со стороны одного из торцов водила расположена неподвижная шестерня, находящаяся в зацеплении с сателлитными шестернями, закрепленными на соответствующих цапфах барабанов.

Эта мельница по сравнению с рассмотренными выше мельницами имеет значительно меньшие радиальные габариты, поскольку подшипники и сателлитные шестерни посажены не на сами барабаны, а на прикрепленные к их торцам цапфы, диаметр которых может быть больше чем вдвое меньше диаметра барабанов. В связи с этим опорные подшипники барабанов, имеющие меньший наружный диаметр, чем диаметр барабанов, не увеличивают радиальный размер водила и мельницы в целом. Кроме того, опорные подшипники барабанов, будучи удалены от их рабочего объема, где происходит измельчение материала, подвергаются меньшему нагреву.

Однако мельница [3] имеет другой серьезный недостаток, заключающийся в более высоких механических нагрузках на подшипники барабанов, что объясняется следующим. При вращении барабанов вокруг оси мельницы с одновременным их вращением в противоположном направлении вокруг своих осей находящиеся в барабанах измельчаемый материал и измельчающие тела совершают сложное движение, оказывая сопротивление перемещению сателлитных шестерен по неподвижной шестерне. Возникающие при этом силы сопротивления направлены противоположно силам зацепления сателлитных и неподвижных шестерен, создаваемым при вращении водила. Поскольку сателлитные шестерни установлены консольно, т. е. на концах барабанов, а равнодействующая указанных сил сопротивления приложена к средней части каждого барабана, то на каждый барабан действует момент сил. Эти моменты сил могут вызвать поворот одного диска относительно другого. При этом ось барабана оказывается расположенной наклонно к плоскости дисков, в результате чего внутренние обоймы подшипников стремятся развернуться относительно их наружных обойм в осевой плоскости, а также наклонно к оси вращения мельницы, что приводит к возникновению действующего на подшипники барабанов гироскопического момента. Таким образом, нормальные условия работы опорных подшипников барабанов нарушаются и они подвергаются более интенсивному износу.

Задачей изобретения является создание планетарной мельницы сравнительно небольших габаритов, в которой были бы снижены механические нагрузки указанного типа на опорные подшипники помольных барабанов.

Для решения этой задачи в планетарной мельнице, содержащей водило, помольные барабаны, установленные на нем в подшипниках посредством цапф, и сателлиты, закрепленные на цапфах, расположенных со стороны одних торцов помольных барабанов, согласно изобретению предусмотрены втулки, установленные между цапфами и внутренними обоймами подшипников, причем втулки и цапфы имеют на своих прилегающих друг к другу поверхностях шлицы эвольвентного профиля и соединены между собой посредством указанных шлицев с центрированием по их боковым поверхностям [4]

В предлагаемой конструкции планетарной мельницы, имеющей небольшой радиальный размер, как мельница [3] нагрузки на опоры барабанов, обусловленные действием указанных выше моментов сил, воспринимаются не подшипниками барабанов, а шлицевыми соединениями втулок с цапфами барабанов. Эвольвентное шлицевое соединение с центрированием по боковым поверхностям шлицев в отличие от шлицевых соединений с другими профилями шлицев и от эвольвентных шлицевых соединений с центрированием по наружным диаметрам шлицев обеспечивает наиболее равномерное давление на шлицы и позволяет передавать большие крутящие моменты. Недостаточно точная соосность соединяемых деталей, свойственная такому шлицевому соединению, не оказывает негативного влияния на работу мельницы, даже наоборот, неточная соосность втулки и цапфы делает возможным некоторый их разворот относительно друг друга в осевой плоскости барабана под действием приложенного к нему момента сил без угрозы разрушения шлицев втулки или цапфы. Благодаря этому опорные подшипники барабанов работают в нормальном режиме и их срок службы повышается.

На фиг. 1 схематично изображена предлагаемая мельница, вид сбоку с частичным разрезом; на фиг. 2 разрез А-А на фиг. 1.

Планетарная мельница содержит водило, образованное горизонтальным валом 1, установленным в подшипниках 2 на неподвижной раме 3 и жестко закрепленным на валу 1, и торцевыми дисками 4, и помольные барабаны 5, расположенные между дисками 4 на равных дуговых расстояниях друг от друга. Опорные подшипники 6 барабанов 5 закреплены наружными обоймами 7 в дисках 4 водила. К торцам барабанов 5 прикреплены цапфы 8 для установки барабанов в подшипниках 6. Цапфы 8 могут быть выполнены за одно целое с соответствующими барабанами 5. Для упрощения чертежа средство загрузки исходного материала в барабаны 5 и средство выгрузки из них измельченного продукта на фиг. 1 не показаны. В качестве средства загрузки могут быть использованы улитковый и центробежный питатели, описанные в мельнице [2] а средство выгрузки может быть выполнено аналогично описанному в мельнице [4]

Помольные барабаны могут быть размещены в держателях, если конструкция последних каким-либо образом предусматривает возможность смены барабанов без серьезного демонтажа других элементов и узлов мельницы. В случае установки барабанов в держателях цапфы крепятся к торцам последних или выполняются с держателями за одно целое.

Между внутренней обоймой 3 каждого опорного подшипника 6 барабана 5 и его цапфой 8 (или цапфой его держателя) установлена втулка 10, как показано на фиг. 2. На внутренней цилиндрической поверхности втулки 10 выполнены шлицы 11 эвольвентного профиля. Каждая цапфа 8 на соответствующем участке своей наружной цилиндрической поверхности имеет такие же шлицы 12 эвольвентного профиля и соединена с соответствующей втулкой 10 с образованием между ними эвольвентного шлицевого соединения. При этом цапфа 8 и втулка 10 сцентрированы по боковым поверхностям шлицев. Втулки 10 по наружным цилиндрическим поверхностям впрессованы во внутренние обоймы 9 подшипников 6.

Со стороны одного из дисков 4 водила установлена неподвижная шестерня 13, закрепленная на раме 3 и входящая в зацепление с сателлитными шестернями 14, сидящими на соответствующих цапфах 8 барабанов 5. Неподвижная шестерня 13 закрыта торцевой крышкой 15. Вместо зубчатого планетарного механизма, включающего сателлиты в виде шестерен 14 и неподвижную шестерню 13, в предлагаемой мельнице могут быть использованы планетарные механизмы другого типа, например, с фрикционным, цепным или ременным зацеплением, в которых сателлитами являются ролики, звездочки и шкивы соответственно. В этих случаях указанные сателлиты также крепятся на цапфах барабанов.

Планетарная мельница работает следующим образом.

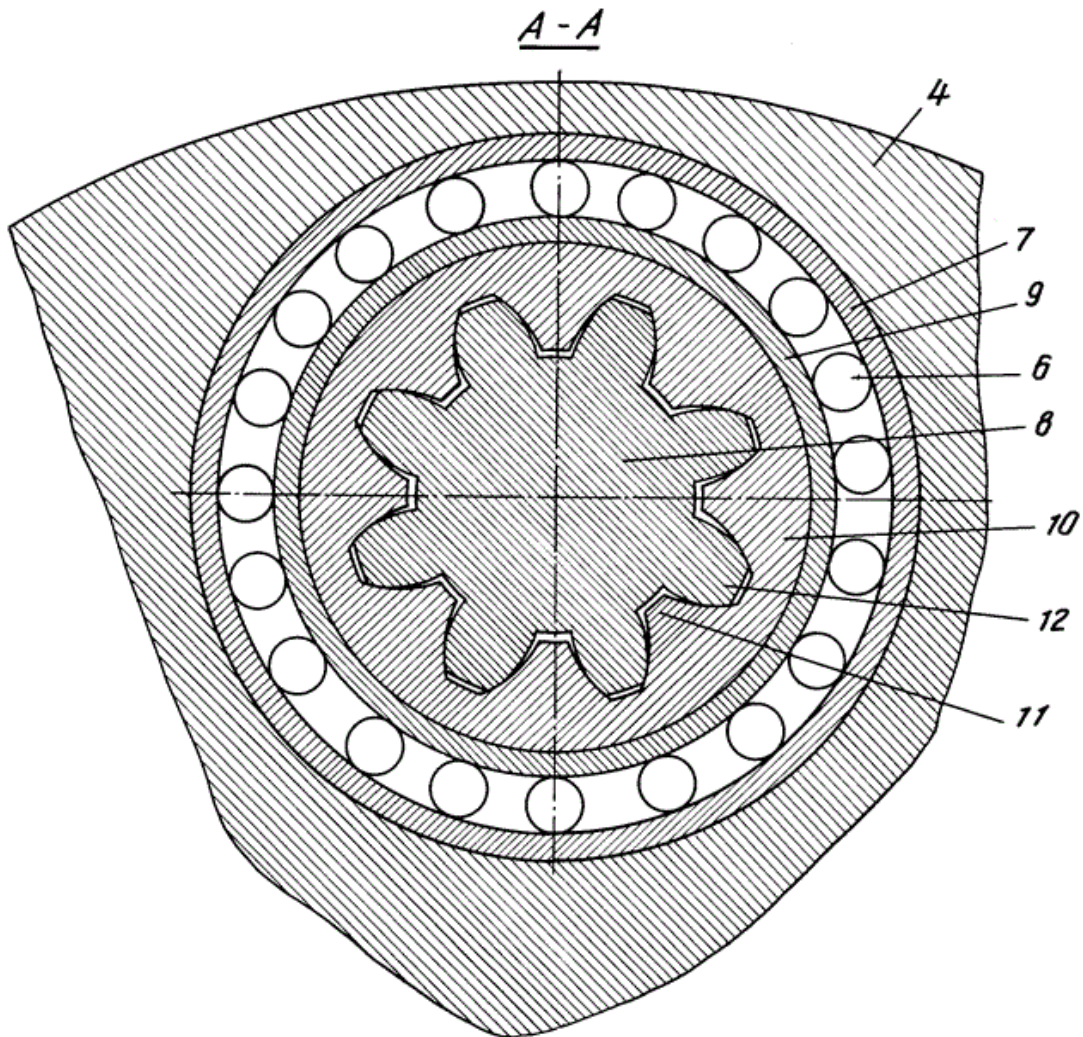
При вращении вала 1 с дисками 4 и барабанами 5 установленные на цапфах 8 сателлитные шестерни 14 обкатываются по неподвижной шестерне 13 вокруг оси мельницы (геометрической оси вала 1), заставляя барабаны 5 вращаться вокруг своих осей в направлении, противоположном направлению вращения вала 1. Измельчаемый материал, неполностью заполняющий барабан 5, совершает в них сложное движение, создавая силы сопротивления, приложенные к средней части каждого барабана 5 и направленные противоположно силам зацепления, приложенным к находящимся в контакте зубьями сателлитных и неподвижной шестерен. Эти две силы, действующие на каждый барабан, образуют момент сил, под действием которого ось барабана 5 отклоняется от положения, параллельного оси вала 1 и совершает прецессионное движение. Однако нагрузка, вызванная указанным нежелательным движением барабана 5, не передается на его подшипники 6, а воспринимается шлицевым соединением цапфы 8 с втулкой 10, допускающим некоторый их поворот относительно друг друга в осевой плоскости благодаря центрированию этих элементов по боковым поверхностям шлицев 11, 12, имеющих эвольвентный профиль.

Таким образом, в предлагаемой мельнице опорные подшипники помольных барабанов не испытывают дополнительных нагрузок, несмотря на консольное крепление сателлитных шестерен (или сателлитов другого типа) на цапфах барабанов, а сама мельница имеет небольшой радиальный размер, определяемый, в основном, диаметром барабанов.

Формула изобретения

ПЛАНЕТАРНАЯ МЕЛЬНИЦА, содержащая водило, помольные барабаны, установленные на нем в подшипниках посредством цапф, и сателлиты, закрепленные на цапфах, расположенных со стороны одних торцов помольных барабанов, отличающаяся тем, что она снабжена втулками, установленными между цапфами и внутренними обоймами подшипников, причем втулки и цапфы выполнены с

расположенными на их прилегающих одна к другой поверхностях шлицами эвольвентного профиля и соединены между собой посредством указанных шлицев с центрированием по их боковым поверхностям.



фиг. 2

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **04.03.1997**

Извещение опубликовано: **10.12.2002** БИ: 34/2002