

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 107490

### ПЛАНЕТАРНАЯ МЕЛЬНИЦА

Патентообладатель(ли): *Кочнев Владимир Георгиевич (RU),  
Грушинская Ольга Викторовна (RU)*

Автор(ы): *Кочнев Владимир Георгиевич (RU), Грушинская Ольга  
Викторовна (RU)*

Заявка № 2010154022

Приоритет полезной модели 28 декабря 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных  
моделей Российской Федерации 20 августа 2011 г.

Срок действия патента истекает 28 декабря 2020 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной  
собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B02C 17/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 09.01.2018)  
Пошлина: учтена за 4 год с 29.12.2013 по 28.12.2014

(21)(22) Заявка: 2010154022/13, 28.12.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.12.2010

(45) Опубликовано: 20.08.2011 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

195220, Санкт-Петербург, Гражданский пр.,  
24, кв.78, В.Г. Кочневу

(72) Автор(ы):

Кочнев Владимир Георгиевич (RU),  
Грушинская Ольга Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кочнев Владимир Георгиевич (RU),  
Грушинская Ольга Викторовна (RU)

(54) ПЛАНЕТАРНАЯ МЕЛЬНИЦА

(57) Реферат:

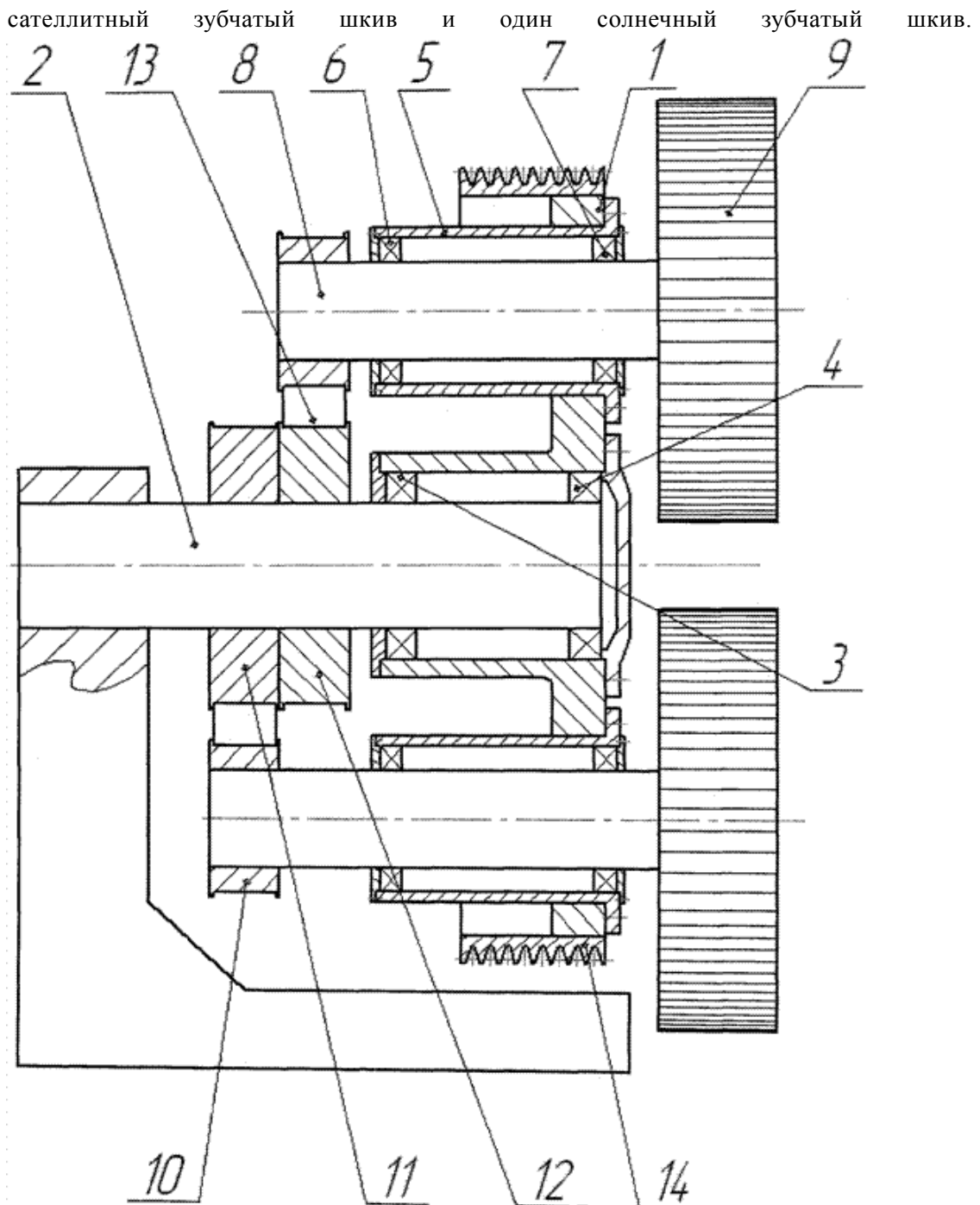
1. Планетарная мельница, характеризующаяся тем, что она содержит водило, установленное в подшипниковых опорах на оси консольно, несущее гильзы, закрепленные на водиле консольно, внутри которых смонтированы в подшипниковых опорах валы, на одном из концов которых установлены консольно помольные барабаны, на противоположных концах закреплены сателлитные зубчатые шкивы или сателлитные зубчатые колеса, находящиеся в зацеплении с солнечными зубчатыми шкивами или солнечными зубчатыми колесами посредством зубчатых ремней, при этом солнечные зубчатые шкивы или зубчатые колеса закреплены на оси, которая смонтирована на раме мельницы консольно.

2. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что оси вращения водила и помольных барабанов могут быть расположены вертикально и горизонтально.

3. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что вращение водила осуществляется с помощью клиноременной или зубчатоременной передачи, при этом один шкив установлен на водиле и охватывает его, другой - на электромоторе.

4. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что вращение водила осуществляется с помощью торсиона, соединенного с одной стороны шлицевым соединением с водилом, с другой стороны - с редуктором и электромотором.

5. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что в случае, если на мельнице установлено четыре помольных барабана, зубчатые ремни охватывают два сателлитных зубчатых шкива и один солнечный зубчатый шкив; в случае, если на мельнице установлены два или три барабана, зубчатые ремни охватывают один



Полезная модель относится к помольному оборудованию, в частности к планетарным мельницам, и может быть использована в порошковой металлургии, пищевой, парфюмерной, лакокрасочной, строительной и горной промышленности для получения грубых, тонких и сверхтонких порошков.

Известна планетарная мельница (патент России N 2235597 по классу B02C 17/08 от 24.09.2002 года). Мельница содержит корпус, в котором закреплена вертикальная ось. На оси на подшипниках установлено водило, выполненное в виде планшайбы, на боковой поверхности которой выполнена ручьевая канавка для клинового ремня, соединенная с приводным шкивом электродвигателя. Подшипниковый узел водила размещен в ее ступице. Над водилом на конце оси жестко закреплен центральный многоручьевый шкив. По периферии водила равномерно размещены помольные барабаны со съемными крышками. Помольные барабаны размещены на дискообразных держателях, на нижних поверхностях которых размещены обоймы, выполненные заодно с держателями. В обоймах расположены подшипниковые узлы, состоящие из двух шарикоподшипников, наружные кольца которых запрессованы в обоймы. Внутренние кольца подшипников напрессованы на оси, которые консольно и неподвижно закреплены на периферии водила. На наружных поверхностях обойм выполнены ручьевые канавки для размещения клиновых ремней, соединяющих обоймы с центральным неподвижным многоручьевым шкивом. При вращении водила

за счет обкатывания обойм по неподвижному шкиву посредством клиноременной передачи барабаны приходят во вращение относительно своих осей.

Известная мельница имеет существенные недостатки конструкции, а именно: за счет размещения многоручьевого шкива между обоймами значительно и неоправданно вырос габарит мельницы. Размещение подшипниковых опор барабанов на неподвижной оси имеет ограничение по мощности. При увеличении подшипников для передачи соответствующей мощности, например, более 10 кВт, не говоря уже о 100 и 1000 кВт, габариты неподвижной оси и обоймы резко возрастают. Также резко возрастает и диаметр многоручьевого шкива. Кроме того, для передачи большой мощности клиноременная передача является малоэффективной из-за проскальзывания ремней, а также из-за вытягивания, что не позволительно даже на небольшую величину. Также к существенным недостаткам следует отнести низкопрочную вертикальную ось мельницы, рассчитанную на уравновешенную нагрузку от барабанов. При горизонтальном расположении оси мельницы резко увеличивается нагрузка на ось за счет гравитационной составляющей и в этом случае мельница придет в негодность. К существенным недостаткам следует отнести короткую базу между подшипниками опоры водила, что является вынужденной мерой, т.к. иначе некуда поместить многоручьевого шкив. Такая короткая база существенно снижает надежность мельницы даже лабораторного размера с мощностью двигателя до 3 кВт, не говоря уже о более мощных мельницах. Таким образом, реализация технических решений известной мельницы для создания мельницы промышленного типа невозможна.

Аналогом заявляемой полезной модели является мельница по патенту полезной модели России N 47259 от 29.12.2004. Известная мельница содержит водило, расположенное в подшипниковых опорах на неподвижной вертикальной оси. Водило выполнено заодно со шкивом под клиноременную передачу от электродвигателя. На водиле равномерно размещены неподвижные фигурные гильзы, на большем диаметре которых размещены подшипники качения, внутренние кольца которых охватывают промежуточные гильзы, в которые вставляются помольные барабаны. Промежуточные гильзы выполняют роль вала. Привод барабанов размещен под водилом, и также как и аналог представляет собой неподвижный многоручьевого шкив, закрепленный на оси водила, а сателлитные шкивы, закреплены на нижних концах валов. В данной мельнице устраняются некоторые недостатки, присущие рассмотренному выше аналогу, однако она имеет другие недостатки, не позволяющие создать на ее базе промышленную мельницу.

Во-первых, наличие клиноременной передачи в приводе барабанов ограничивает мельницу по мощности, во-вторых, одна из подшипниковых опор помольного барабана располагается на гильзе, в которую вставляется барабан. То есть, если внутренний диаметр барабана промышленной мельницы предполагается иметь 200 мм, следовательно, диаметр у гильзы с учетом зазора между гильзой и барабаном, а также толщины гильзы будет уже 300 мм, в этом случае подшипник с числом оборотов, хотя бы 1000 об/мин, будет иметь наружный диаметр 650 мм, и в этом случае подшипники с необходимой динамической нагрузкой будут иметь неприемлемо низкий (240 об/мин.) параметр по скорости. Следовательно, такую схему мельницы принимать во внимание с точки зрения создания промышленной мельницы нельзя. Нельзя еще и потому, что при такой схеме мельницы габариты между барабанами растут, а, следовательно, растет общий габарит. Какие-либо меры вроде того, что верхний подшипник опоры водила, расположенный напротив барабанов, принят в аналоге игольчатым, ничего не меняет и ослабляет одну из опор. Таким образом, по схеме, приведенной в качестве прототипа, можно изготовить низкоскоростную планетарную мельницу, габариты которой будут соизмеримы с обычной шаровой мельницей, то есть наиболее яркие и привлекательные признаки планетарной мельницы сойдут на нет.

Наиболее близким аналогом, принятым нами за прототип, является планетарная центробежная мельница по изобретению N 113 2977 от 21.04.1983 г.

Мельница имеет горизонтальный вал, смонтированный в подшипниках, на одном из концов которого расположен привод. Водило, состоящее из двух планшайб, соединенных между собой штангами, жестко связано с горизонтальным валом. По диаметру водила ближе к периферии расположены подшипники, запрессованные в неподвижном цилиндрическом корпусе. Равномерно по диаметру водила расположены размольные барабаны, на наружной поверхности которых закреплены подшипники, между которыми смонтированы зубчатые колеса, также закрепленные на барабане и входящие в зацепление с внутренними зубьями неподвижной венцовой шестерни. Мельница обеспечена загрузочным и разгрузочным устройством,

позволяющим ей работать в непрерывном режиме. Согласно описанию мельница предназначена для работы в промышленных условиях, что налагает на нее определенные обязательства, то есть мельница должна быть надежной и ремонтпригодной, что предопределяет простоту конструкции. Рассматривая принятую за прототип планетарную мельницу с этих позиций видно, что мельница имеет существенные недостатки, а именно: расположение опорных подшипников по наружному диаметру водила существенно снижает возможности мельницы к увеличению производительности, т.к. крупногабаритные подшипники имеют ограничения по внутреннему диаметру. Лучшие подшипники западных компаний гарантируют изготовление подшипников с внутренним диаметром 1,8 м. Однако их нельзя применить, так как они имеют ограничения по скорости, что составляет значительно меньшую величину, требуемую для вращения водила. Второй существенный недостаток связан с приводом барабанов. Обеспечение вращения барабанов за счет обкатывания зубчатого колеса по внутреннему зацеплению приводит к низкому уровню ремонтпригодности, так как при замене подшипников или шестерен необходимо разобрать всю мельницу, начиная с загрузочного устройства и всех внешних подключений (бункер, питатель), тогда как требования к фабричному оборудованию определяется одной сменой в неделю профилактического ремонта. Иначе надо иметь две мельницы, одна из которых находится в ремонте, а другая - в работе, что не делается на современных фабриках.

В основу настоящей полезной модели была заложена задача разработать промышленную планетарную мельницу с высокой надежностью, ремонтпригодную, простую по конструкции и с небольшими габаритами.

Поставленная задача решается тем, что планетарная мельница содержит водило, установленное в подшипниковых опорах на оси консольно, несущее гильзы, закрепленные на водиле консольно, внутри которых смонтированы в подшипниковых опорах валы, на одном из концов которых установлены консольно помольные барабаны, на противоположных концах закреплены сателлитные зубчатые шкивы или сателлитные зубчатые колеса, находящиеся в зацеплении с солнечными зубчатыми шкивами или солнечными зубчатыми колесами посредством зубчатых ремней, при этом солнечные зубчатые шкивы или зубчатые колеса закреплены на оси, которая смонтирована на раме мельницы консольно; что оси вращения водила и помольных барабанов могут быть расположены вертикально и горизонтально; что вращение водила осуществляется с помощью клиноременной или зубчатоременной передачи, при этом один шкив установлен на водиле и охватывает его, другой - на электромоторе; что вращение водила осуществляется с помощью торсиона, соединенного с одной стороны шлицевым соединением с водилом, с другой стороны с редуктором и электромотором; в случае если на мельнице установлено четыре помольных барабана, зубчатые ремни охватывают два сателлитных зубчатых шкива и один солнечный зубчатый шкив; что в случае если на мельнице установлены два или три барабана, зубчатые ремни охватывают один сателлитный зубчатый шкив и один солнечный зубчатый шкив.

Ниже сущность настоящей полезной модели подробно разъясняется конкретными примерами его осуществления со ссылками на прилагаемые чертежи: фиг.1 - мельница в разрезе, фиг.2 - схема торсионного привода водила, фиг.3, 4, 5, 6 - схемы привода барабанов.

Мельница содержит (фиг.1) водило (1), установленное консольно на оси (2) в подшипниковых опорах (3) и (4). В водиле (1) консольно закреплены гильзы (5), внутри которых размещены на подшипниках (6) и (7) валы (8), на одних концах которых размещены консольно барабаны (9), на других концах валов (8) размещены сателлитные зубчатые шкивы (10), находящиеся в зацеплении с солнечными зубчатыми шкивами (11) и (12) посредством зубчатых ремней (13) (фиг.3). По схеме (фиг.4) при количестве помольных барабанов, равном трем, наиболее выгодно, чтобы зубчатый ремень (13) охватывал один зубчатый шкив (10) и один солнечный шкив (11). При использовании двустороннего зубчатого ремня выгодно использовать схему (фиг.5). Применение зубчатоременной передачи является современным и при небольших габаритах позволяет передавать мощность до 100 кВт на один барабан, что для четырехбарабанной мельницы составит 400 кВт, а это обеспечит удельную мощность на единицу объема мельницы, недостижимую для аналогов. При этом будет обеспечена уникальная простота конструкции привода мельницы и барабанов. При использовании зубчатых колес привод выполнен по схеме (фиг.6), когда сателлитные шестерни (21) обкатываются по неподвижному солнечному колесу. Как показано на фиг.1, на водиле (1) закреплен шкив (14) клиноременной передачи или зубчатоременной передачи от электродвигателя, снабженного шкивом соответственно.

Другое решение привода водила (1) осуществляется при увеличении мощности мельницы (фиг.2), где ось (2) выполнена полой, внутри которой размещен торсион (15), связанный с одной стороны шлицевым соединением (16) с водилом (1), с другой стороны с муфтой (17), редуктором (18), муфтой (19) и электродвигателем (20). Такое решение позволяет передавать мощность до 4000 кВт. Для обеспечения такой же мощности привода барабанов (9) используется решение, показанное на фиг.6, когда сателлитное зубчатое колесо (21) находится в зацеплении с неподвижным зубчатым солнечным колесом (22).

Подшипниковые опоры (3) и (4) выполнены мощными, хорошо разнесенными, и при этом они не влияют на габариты мельницы. Как видно из фиг.1 барабаны сближены, то есть геометрические размеры рабочих барабанов мельницы гармоничны с размерами привода. При этом подшипниковые опоры барабанов хорошо разнесены, и их выбор зависит только от требуемого значения по долговечности. Размещение подшипниковых опор барабанов в мощных гильзах, которые могут быть съемными, дает возможность в период ремонтов остановить мельницу только на смену гильз с уже установленными подшипниками, валами и барабанами. Этот вариант для промышленной эксплуатации чрезвычайно важен. Также важно и то, что настоящая полезная модель годится как для мельниц непрерывного действия, так и для периодического действия, как для мощности 0,5 кВт, так и 4000 кВт. Она также будет хорошо работать в горизонтальном и вертикальном положении осей вращения. В настоящей полезной модели воплощена простота конструкции, ее надежность, ремонтпригодность, высокая удельная мощность, и что немаловажно низкая (относительная) себестоимость изготовления при решении широчайших задач по измельчению материалов.

Заявляемая планетарная мельница работает следующим образом. В помольные барабаны (9) загружают периодически или непрерывно измельчаемый материал и мелющие тела. Включают привод водила (1). Вращение водила (1) вовлекает во вращение помольные барабаны (9) посредством зубчатременной передачи (10), (11) и (13). Таким образом, помольные барабаны (9) осуществляют планетарное движение (как планеты вокруг солнца), то есть вращаются вокруг центральной оси (2), тем самым создавая центробежное поле и вокруг собственных осей, перемещая загрузку (измельчаемый материал и мелющие тела) по определенной траектории, обеспечивая ударный, истирающий или смешанный режимы измельчения. При другом исполнении привода барабанов при вращении водила (1) сателлитные зубчатые шестерни (21), обкатываются вокруг солнечного зубчатого колеса (22), фиг.6

Из приведенных конкретных примеров осуществления заявляемой полезной модели для любого специалиста в данной области совершенно очевидна возможность их реализации в соответствии с решением поставленной задачи. При этом также очевидно, что при реализации полезной модели могут быть сделаны незначительные изменения, которые, однако, не будут выходить за их пределы, определяемые приводимой ниже формулой полезной модели. Заявляемая планетарная мельница проста по конструкции и высокотехнологична в изготовлении при использовании стандартных комплектующих. Проведенные испытания показали, что она надежна и долговечна в эксплуатации и ремонтпригодна. По своим показателям она превосходит все известные образцы отечественных и зарубежных компаний.

#### Формула полезной модели

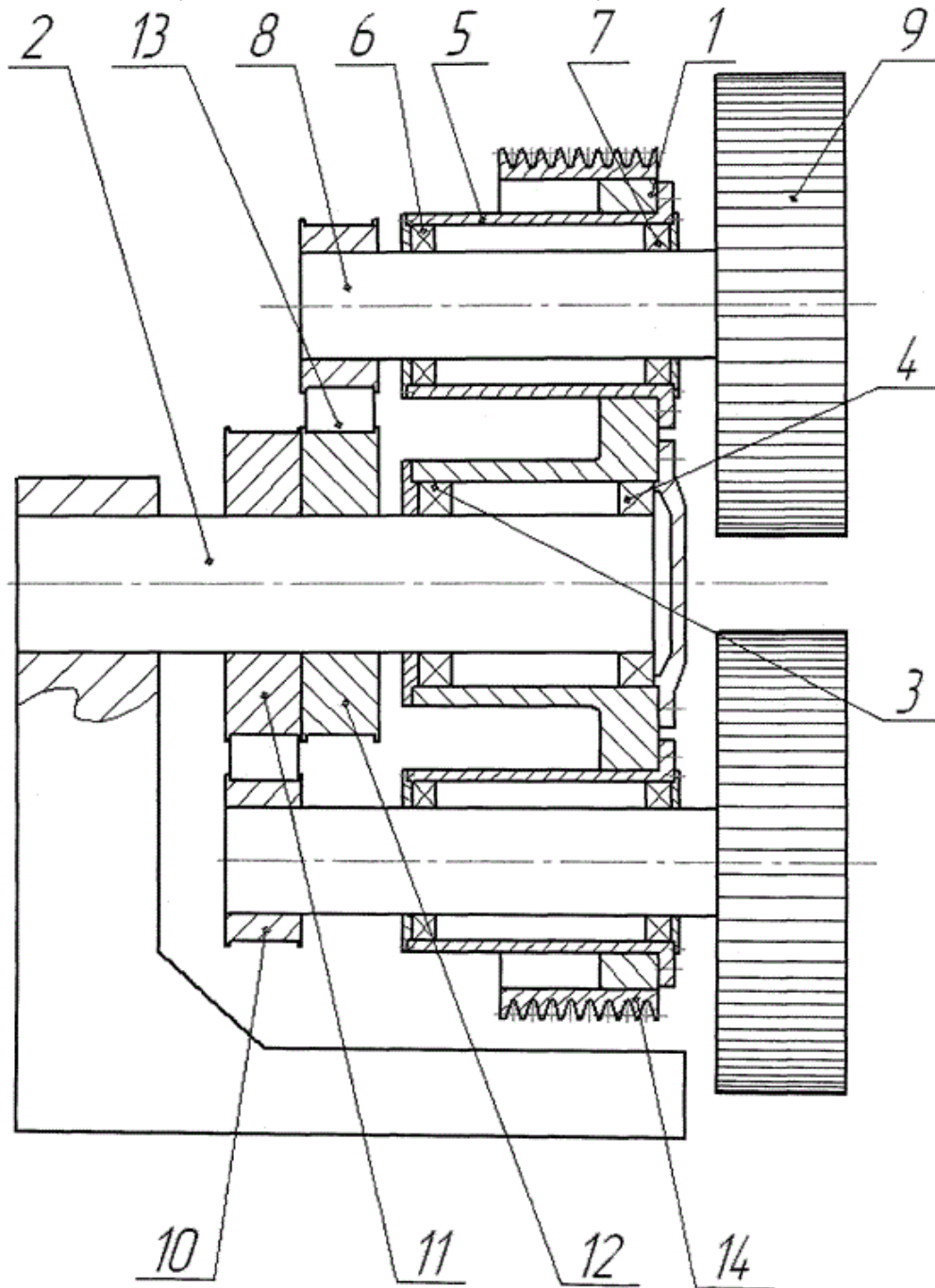
1. Планетарная мельница, характеризующаяся тем, что она содержит водило, установленное в подшипниковых опорах на оси консольно, несущее гильзы, закрепленные на водиле консольно, внутри которых смонтированы в подшипниковых опорах валы, на одном из концов которых установлены консольно помольные барабаны, на противоположных концах закреплены сателлитные зубчатые шкивы или сателлитные зубчатые колеса, находящиеся в зацеплении с солнечными зубчатыми шкивами или солнечными зубчатыми колесами посредством зубчатых ремней, при этом солнечные зубчатые шкивы или зубчатые колеса закреплены на оси, которая смонтирована на раме мельницы консольно.

2. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что оси вращения водила и помольных барабанов могут быть расположены вертикально и горизонтально.

3. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что вращение водила осуществляется с помощью клинременной или зубчатременной передачи, при этом один шкив установлен на водиле и охватывает его, другой - на электромоторе.

4. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что вращение водила осуществляется с помощью торсиона, соединенного с одной стороны шлицевым соединением с водилом, с другой стороны - с редуктором и электромотором.

5. Планетарная мельница по п.1, отличающаяся тем, что в случае, если на мельнице установлено четыре помольных барабана, зубчатые ремни охватывают два сателлитных зубчатых шкива и один солнечный зубчатый шкив; в случае, если на мельнице установлены два или три барабана, зубчатые ремни охватывают один сателлитный зубчатый шкив и один солнечный зубчатый шкив.

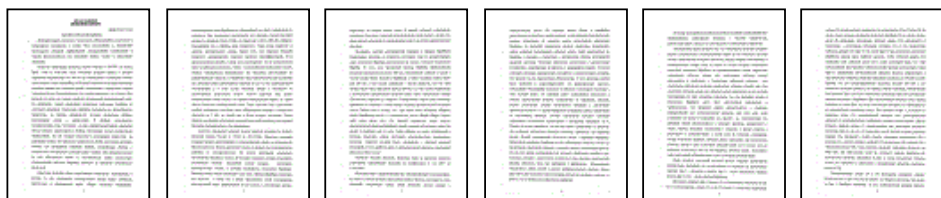


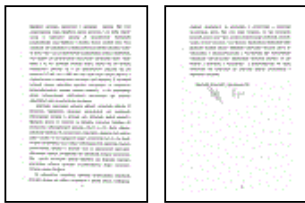
ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Реферат:

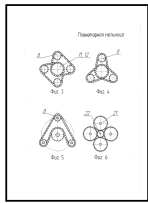
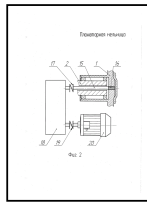
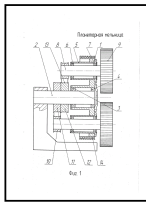


Описание:





**Рисунки:**



## ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **29.12.2014**

Дата публикации: [20.10.2015](#)