



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.07.2012)

(21)(22) Заявка: 2007126152/11, 09.07.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.07.2007

(45) Опубликовано: 27.01.2009 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 63476 U1, 27.05.2007. US  
4481842 A, 13.11.1984. GB 1481888 A,  
03.08.1977. GB 1461104 A, 13.01.1977. US  
3380312 A, 30.04.1968.

Адрес для переписки:

640669, г.Курган, ул. Гоголя, 25,  
Курганский государственный  
университет, НИО

(72) Автор(ы):

Волков Глеб Юрьевич (RU),  
Курасов Дмитрий Алексеевич (RU)

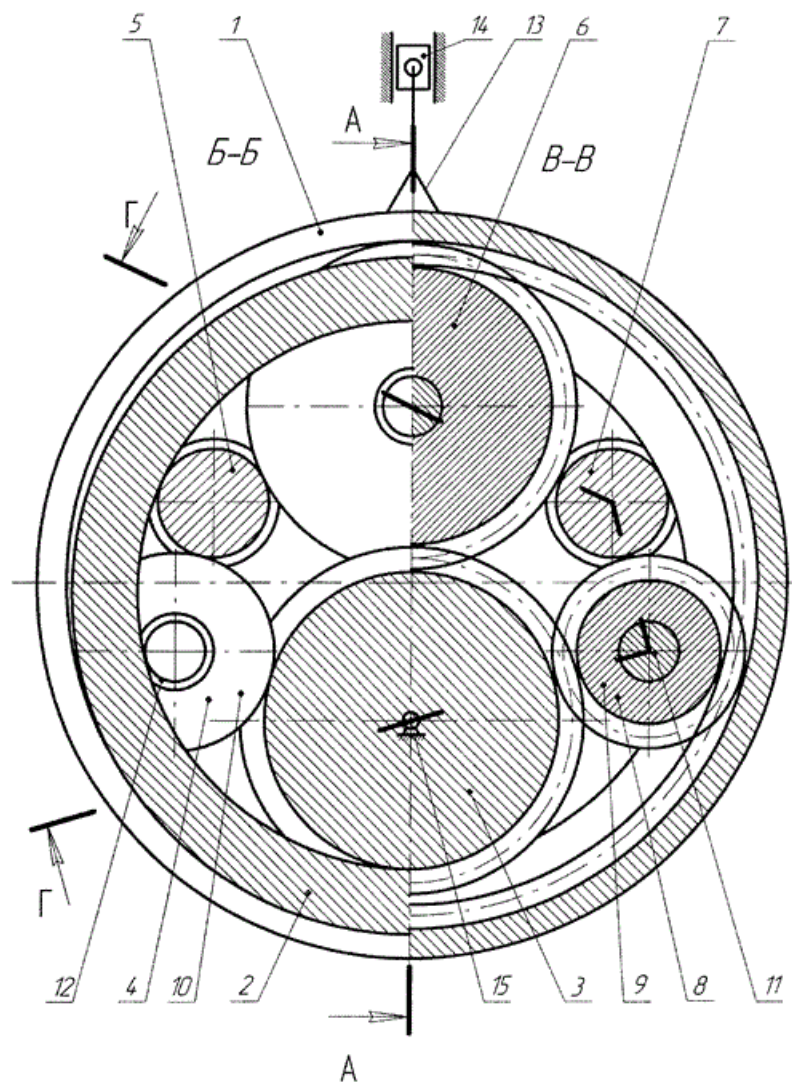
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
учреждение высшего  
профессионального образования  
Курганский государственный  
университет (RU)

(54) **ЭКСЦЕНТРИКОВЫЙ ПОДШИПНИК КАЧЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, а именно к подшипникам качения, и может быть использовано в механизмах, преобразующих вращательное движение в колебательное. Эксцентрикый подшипник качения содержит эксцентричное валу наружное кольцо, три тела качения разного диаметра, взаимодействующие с валом и наружным кольцом, два разделительных ролика, помещенные между телами качения, и дополнительное кольцо, охватывающее разделительные ролики. При этом разделительные ролики с двух сторон примыкают к наибольшему телу качения. Дополнительное кольцо, помимо разделительных роликов, опирается на вал. При этом вал, наружное кольцо и тела или одно из тел качения снабжены зубчатыми венцами, находящимися в зацеплении. Технический результат направлен на упрощение конструкции и технологии изготовления привода, расширение кинематических возможностей подшипника. 6 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к машиностроению, а именно к подшипникам качения, и может быть использовано в механизмах, преобразующих вращательное движение в колебательное.

Известны эксцентриковые подшипники качения с гладкими рабочими поверхностями (например, а.с. 314048 СССР). Такой подшипник содержит наружное и внутреннее кольца, тела качения разного диаметра и сепаратор. Он работает следующим образом. При движении внутреннего кольца, вращающегося с угловой скоростью  $\omega_1$ , тела качения, увлекаемые силами трения, катятся по наружному кольцу. При этом водило - сепаратор вращается относительно наружного кольца с угловой скоростью  $\omega_n$ . Передаточное число  $U$  механизма:  $U = \omega_1 / \omega_n = 1 + d_2 / d_1$ , где  $d_1$  и  $d_2$  - рабочие диаметры внутреннего кольца 1 и наружного кольца 2. Особенностью эксцентрикового подшипника является то, что в кинематических парах, образуемых телами качения и сепаратором, действуют значительные усилия. В результате, тела качения смещаются в окружном направлении, и в подшипнике возникает люфт. Кроме того, существует ограничение по величине эксцентриситета, обусловленное значением коэффициента трения между телами качения и кольцами. Недостатком данного вида подшипников является также непостоянное передаточное число механизма, свойственное всем фрикционным передачам.

Известен эксцентриковый подшипник с зубчатыми телами качения (полезная модель 63476 РФ), содержащий наружное кольцо, снабженное зубчатым венцом с внутренними зубьями и гладкой беговой дорожкой, шестерню, снабженную цилиндрической беговой дорожкой, посаженную на вал, тела качения разного диаметра, выполненные в виде зубчатых колес с внешними зубьями и гладкими беговыми дорожками. Диаметры цилиндрических беговых дорожек и диаметры начальных поверхностей зубчатых венцов равны или близки между собой. Такой подшипник сохраняет все функции подшипника с гладкими телами качения, но имеет постоянное передаточное число и несколько увеличенный эксцентриситет. Недостаток данного подшипника состоит в том, что его эксцентриситет остается ограниченным. Этот недостаток обусловлен особенностью его конструкции: внутреннее кольцо со всех сторон должно быть охвачено телами качения.

Наиболее близким к предлагаемому устройству по конструкции является

эксцентриковый подшипник (Крохмаль Н.Н. Элементы структурного синтеза, критерии функционирования и расчет основных параметров фрикционных передач с замкнутой системой тел качения. - Дис... канд. техн. наук. - Курган: КМИ, 1989 г. - с.90, рис.2.17 и с.161, рис.5.2), содержащий ведущий вал, эксцентричное ему наружное кольцо, четыре тела качения разного диаметра, взаимодействующие с валом и наружным кольцом, четыре разделительных ролика, помещенные между телами качения, а также дополнительное кольцо, охватывающее разделительные ролики.

Его недостатком является склонность к потере устойчивости системы, то есть выпадению разделительных тел качения. Кроме того, такой подшипник имеет малый эксцентриситет, ограничиваемый величиной коэффициента трения и характеризуется непостоянством передаточного числа, связанным с упругим скольжением.

Сам по себе этот механизм несет все недостатки, свойственные фрикционным передачам, но его усовершенствование позволяет получить конструкцию, превосходящую по своим кинематическим возможностям, эксцентриковый подшипник (ПМ 63476 РФ) с зубчатыми телами качения.

Предлагается в эксцентриковом подшипнике качения, содержащем эксцентричное валу наружное кольцо, тела качения разного диаметра, взаимодействующие с валом и наружным кольцом, разделительные ролики, помещенные между телами качения, а также дополнительное кольцо, охватывающее разделительные ролики, применить три тела качения и два разделительных ролика, с двух сторон примыкающих к наибольшему телу качения, при этом дополнительное кольцо, помимо разделительных роликов, опирается на вал. В предлагаемой конструкции вал, наружное кольцо и тела или одно из тел качения снабжены зубчатыми венцами, находящимися в зацеплении.

Такая конструкция подшипника обеспечивает максимальный эксцентриситет наружного кольца относительно вала, возможный по условию расположения ведущей шестерни внутри зубчатого венца. При этом гарантируется постоянство передаточного числа механизма, обеспечиваемое зубчатыми зацеплениями.

В наиболее технологичном варианте исполнения звенья, имеющие зубчатые венцы, имеют также беговые дорожки с диаметром, равным или близким начальному диаметру соответствующего венца, что позволяет использовать стандартное эвольвентное зубчатое зацепление.

В простейшем случае зубчатым венцом снабжено только одно наибольшее тело качения, а два других тела качения выполнены гладкими.

По расположению дополнительного кольца возможны конструктивные варианты. В одном варианте предлагаемое устройство содержит два дополнительных кольца, расположенных по двум сторонам подшипника. В другом варианте для улучшения компактности подшипник содержит одно дополнительное кольцо, расположенное по центру подшипника, внутри наружного кольца, причем наружный диаметр дополнительного кольца меньше диаметра вершин зубчатого венца наружного кольца.

По относительному расположению цилиндрических беговых дорожек и зубчатых венцов также возможны варианты. В одной конструкции подшипника цилиндрические беговые дорожки качения вала, наружного кольца и тел качения расположены между их зубчатыми венцами. В другой конструкции зубчатые венцы наружного кольца и тел качения расположены между их цилиндрическими беговыми дорожками.

На фиг.1 показан эксцентриковый подшипник с двумя дополнительными кольцами, расположенными по двум сторонам подшипника в разрезе Б-Б и В-В; на фиг.2 - его разрез по А-А; на фиг.3 показан его разрез по Г-Г. На фиг.4 показан эксцентриковый подшипник с одним дополнительным кольцом, расположенным по центру, внутри наружного кольца в разрезе по Ж-Ж и К-К; на фиг.5 - его разрез по Д-Д; на фиг.6 - его разрез по Е-Е.

Подшипник, изображенный на фиг.1, 2, 3, содержит наружное кольцо 1, расположенное эксцентрично относительно вала 3, два одинаковых дополнительных кольца 2, расположенных по краям подшипника, опирающиеся на вал 3, три тела качения разного диаметра 4, 6, 8, взаимодействующие с валом 3 и наружным кольцом 1, разделительные ролики 5, 7, помещенные между телами качения 4, 6, 8, с двух сторон примыкающие к наибольшему 6 из них, и охваченные дополнительными кольцами 2. В данном подшипнике вал 3, наружное кольцо 1 и тела качения 4, 6, 8 снабжены зубчатыми венцами, находящимися в зацеплении, а также цилиндрическими беговыми дорожками. При этом зубчатые венцы вала 3, наружного кольца 1 и тел качения 4, 6, 8 имеют диаметры начальных окружностей, равные или близкие начальным диаметрам цилиндрических беговых дорожек соответствующих звеньев. Зубчатые венцы вала 3, наружного кольца 1 и тел качения 4, 6, 8 расположены между их цилиндрическими беговыми дорожками. Каждое тело качения 4, 6, 8 содержит зубчатое колесо 9 и пристыкованные к нему с двух сторон кольца 10, фиксируемые от выпадения на осях 11 стопором 12. Наружное кольцо 1 подшипника жестко связано с кронштейном 13, образуя совместно с ним шатун, который шарнирно связан с ползуном 14, взаимодействующим со стойкой 15.

В примере, показанном на фиг.1, 2, 3, диаметры цилиндрических беговых дорожек вала 3, наружного кольца 1 и тел качения 4, 6, 8 несколько отличается от делительных диаметров соответствующих зубчатых венцов, что существенно не сказывается на

показателях работы механизма. Диаметры цилиндрических беговых дорожек роликов 5, 7, взаимодействующих с дополнительным кольцом 2, могут не совпадать с диаметрами цилиндрических беговых дорожек, взаимодействующих с телами качения 4, 6, 8.

Эксцентриковый подшипник работает следующим образом. При движении вала 3, вращающегося с угловой скоростью  $\omega_1$ , тела качения 4, 6, 8 катятся по наружному кольцу 1. Система тел качения совершает совместное переносное вращение так же, как если бы они были связаны единым водилом. Передаточное число механизма  $U = \omega_1 / \omega_H = 1 + (z_2 / z_1)$ , где  $z_1$  и  $z_2$  - соответственно числа зубьев вала и наружного кольца. Для механизма, изображенного на фиг.1, 2, 3,  $U = 3$ . Ползун 14 совершает возвратно-поступательное движение с частотой  $\nu = \omega_1 / 2\pi \cdot U$ . Дополнительные кольца 2, опирающиеся на разделительные ролики 5, 7, служат для того, чтобы ни при каком направлении приложения сил вал 3 не сместился относительно наружного кольца 1 в радиальном направлении.

Подшипник, изображенный на фиг.4, 5, 6, отличается от предыдущего тем, что содержит одно дополнительное кольцо 2, расположенное по центру подшипника, внутри наружного кольца 1, причем наружный диаметр дополнительного кольца 2 меньше диаметра вершин зубчатого венца наружного кольца 1. Тела качения 4, 8 выполнены гладкими в виде дисков, соединенных между собой перемычками 16, а тело качения 6 имеет зубчатые венцы. При этом цилиндрические беговые дорожки вала 3, наружного кольца 1 и тела качения 6 расположены между их зубчатыми венцами. Наибольшее тело качения 6 содержит зубчатые колеса 9 и примыкающие к ним кольца 10, которые крепятся на осях 11 с помощью гаек 17. Данный подшипник работает аналогично предыдущему.

Предложенный эксцентриковый подшипник выполняет функции опоры качения, редуктора и эксцентрика одновременно, что существенно упрощает конструкцию и технологию изготовления привода. При этом предлагаемая конструкция имеет увеличенный эксцентриситет, что расширяет ее кинематические возможности по сравнению с известными фрикционными и зубчатыми эксцентриковыми подшипниками качения.

Данный подшипник может применяться в приводах насосов, в различных механизмах сельскохозяйственной техники, а также в любых других механизмах для получения возвратно-поступательного движения. Основным эффектом от его применения заключается в том, что в приводе не нужен редуктор.

#### Формула изобретения

1. Эксцентриковый подшипник качения, содержащий эксцентрично валу наружное кольцо, тела качения разного диаметра, взаимодействующие с валом и наружным кольцом, разделительные ролики, помещенные между телами качения, а также дополнительное кольцо, охватывающее разделительные ролики, отличающийся тем, что содержит три тела качения и два разделительных ролика, с двух сторон примыкающих к наибольшему телу качения, дополнительное кольцо помимо разделительных роликов опирается на вал, причем вал, наружное кольцо и тела или одно из тел качения снабжены зубчатыми венцами, находящимися в зацеплении.

2. Эксцентриковый подшипник качения по п.1, отличающийся тем, что звенья, имеющие зубчатые венцы, имеют также цилиндрические беговые дорожки с диаметром, равным или близким начальному диаметру соответствующего венца.

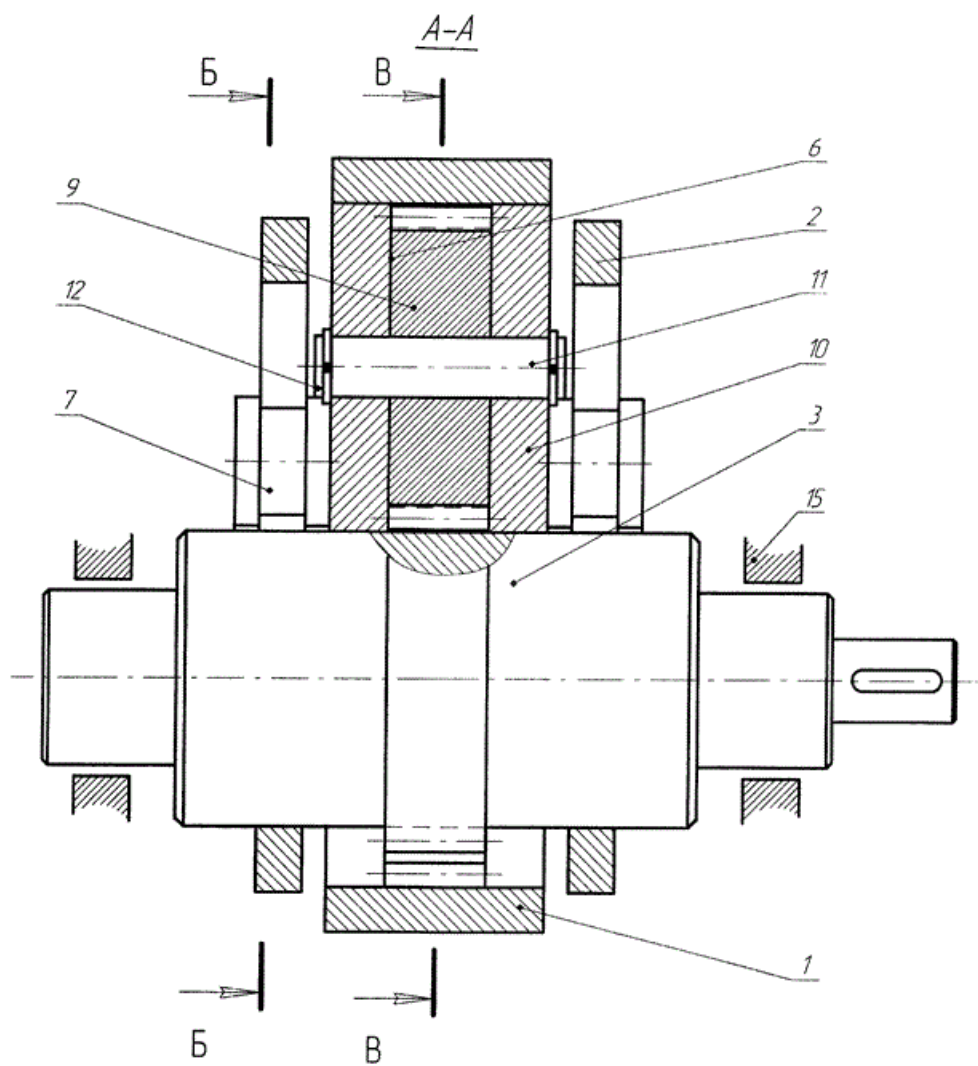
3. Эксцентриковый подшипник качения по п.1, отличающийся тем, что зубчатым венцом снабжено только одно наибольшее тело качения, а два других тела качения выполнены гладкими.

4. Эксцентриковый подшипник качения по п.1, отличающийся тем, что содержит два дополнительных кольца, расположенных по двум сторонам подшипника.

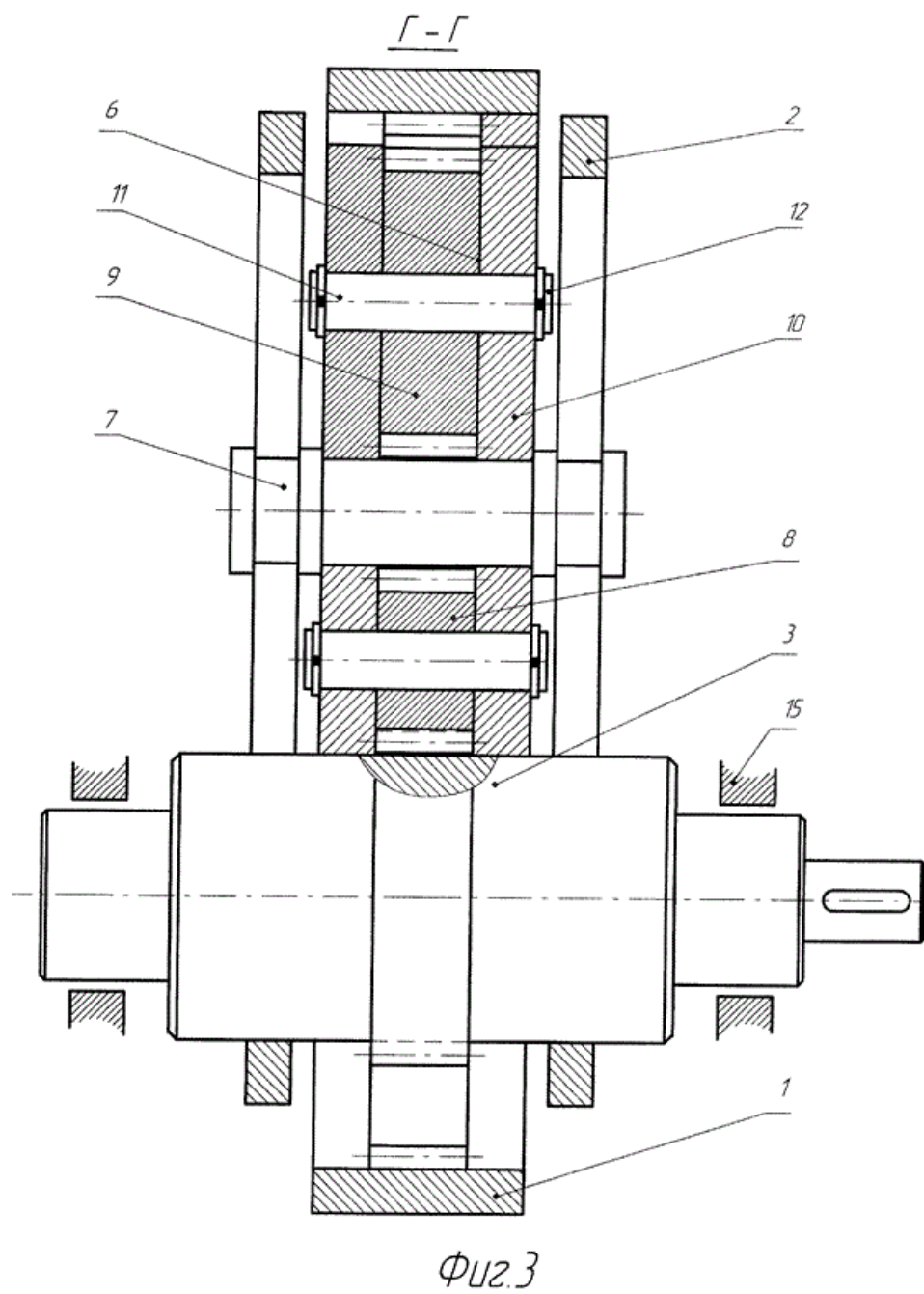
5. Эксцентриковый подшипник качения по п.1, отличающийся тем, что содержит одно дополнительное кольцо, расположенное по центру подшипника, внутри наружного кольца, причем наружный диаметр дополнительного кольца меньше диаметра вершин зубчатого венца наружного кольца.

6. Эксцентриковый подшипник качения по п.1, отличающийся тем, что цилиндрические беговые дорожки вала, наружного кольца и тел качения расположены между их зубчатыми венцами.

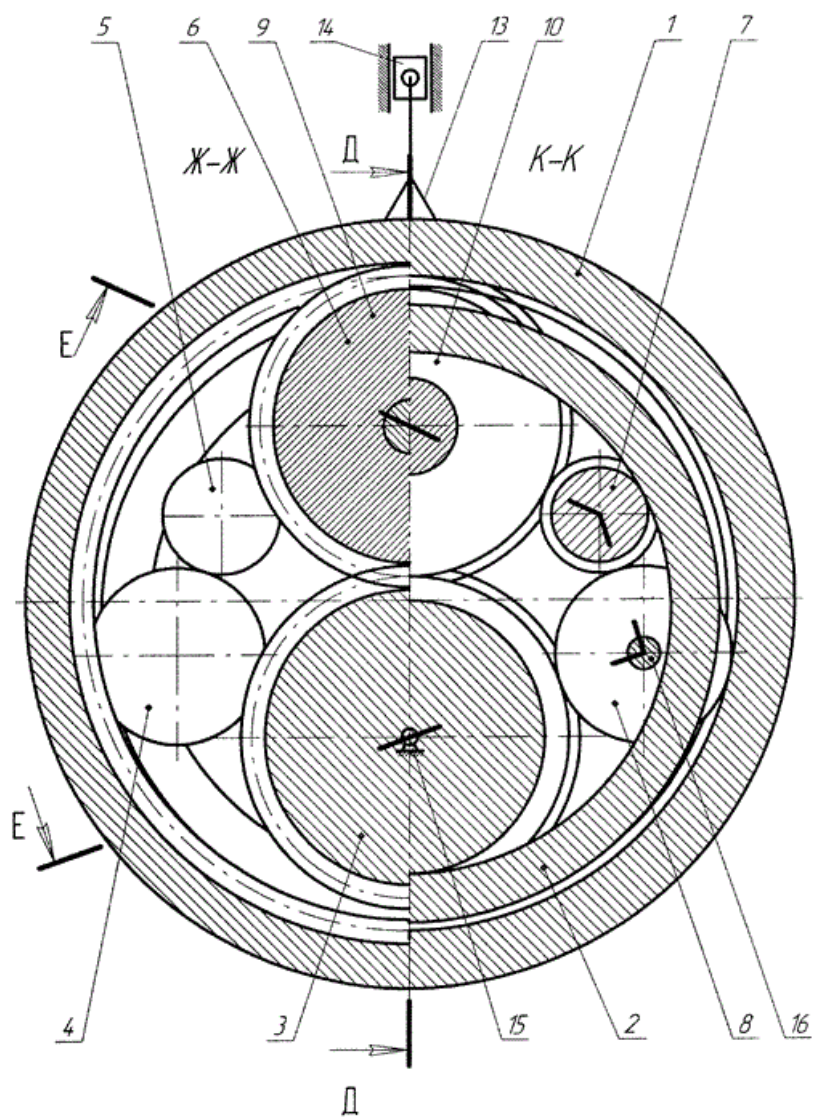
7. Эксцентриковый подшипник качения по п.1, отличающийся тем, что зубчатые венцы вала, наружного кольца и тел качения расположены между их цилиндрическими беговыми дорожками.



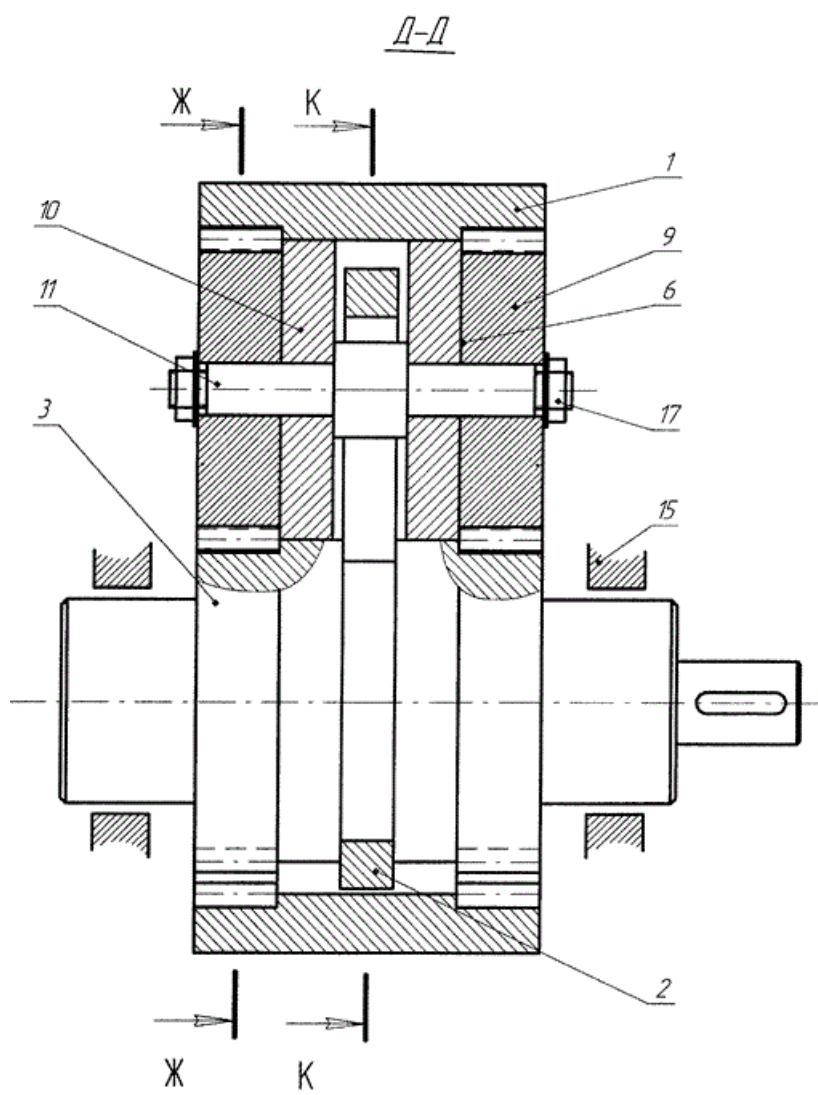
Фиг. 2





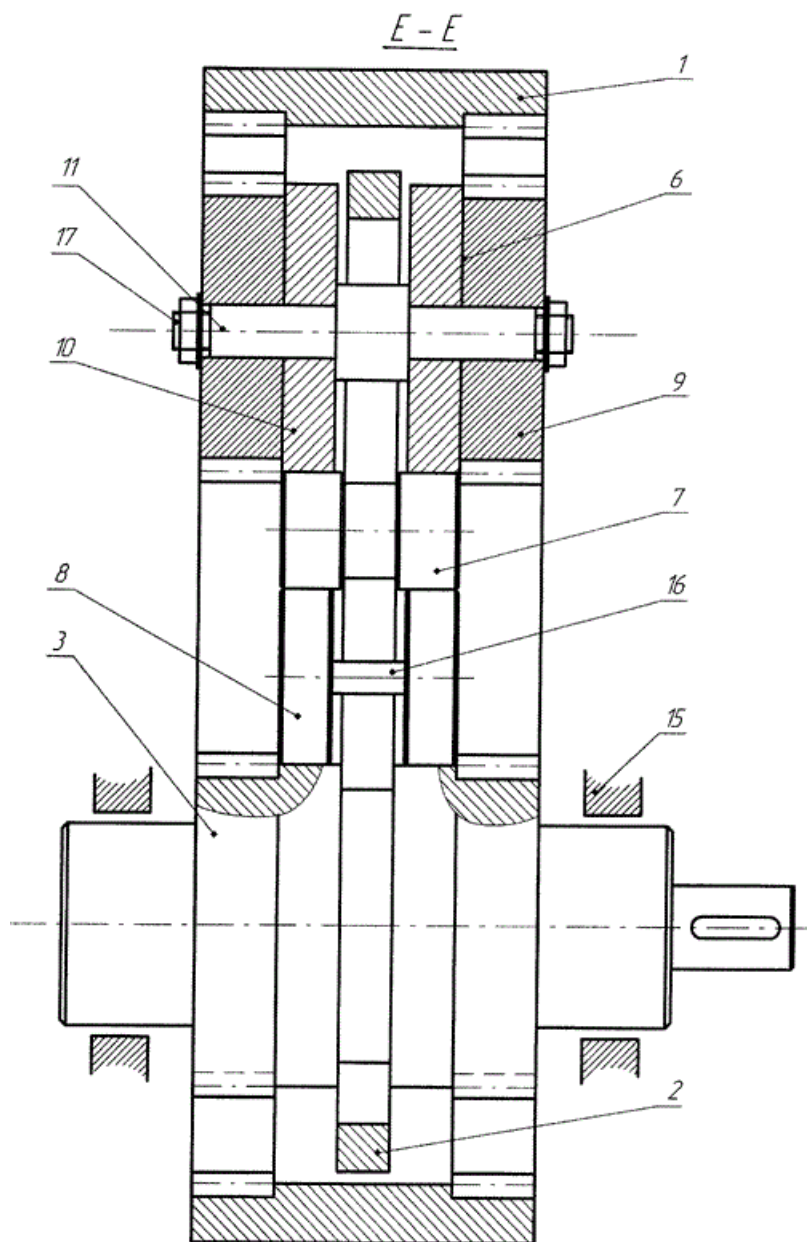


$\Phi U2.4$



$\Phi_{U2.5}$





*Fig. 6*

# ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: 10.07.2009

Дата публикации: [10.12.2011](#)