



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

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 27.06.2011)

(21)(22) Заявка: 2006122189/11, 21.06.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.06.2006

(45) Опубликовано: 20.01.2008 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 3380312 A, 30.04.1968. FR
600158 A, 01.02.1926. SU 609931 A1,
05.06.1978. RU 2124661 C1, 10.01.1999. JP
10339358 A, 22.12.1998.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

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

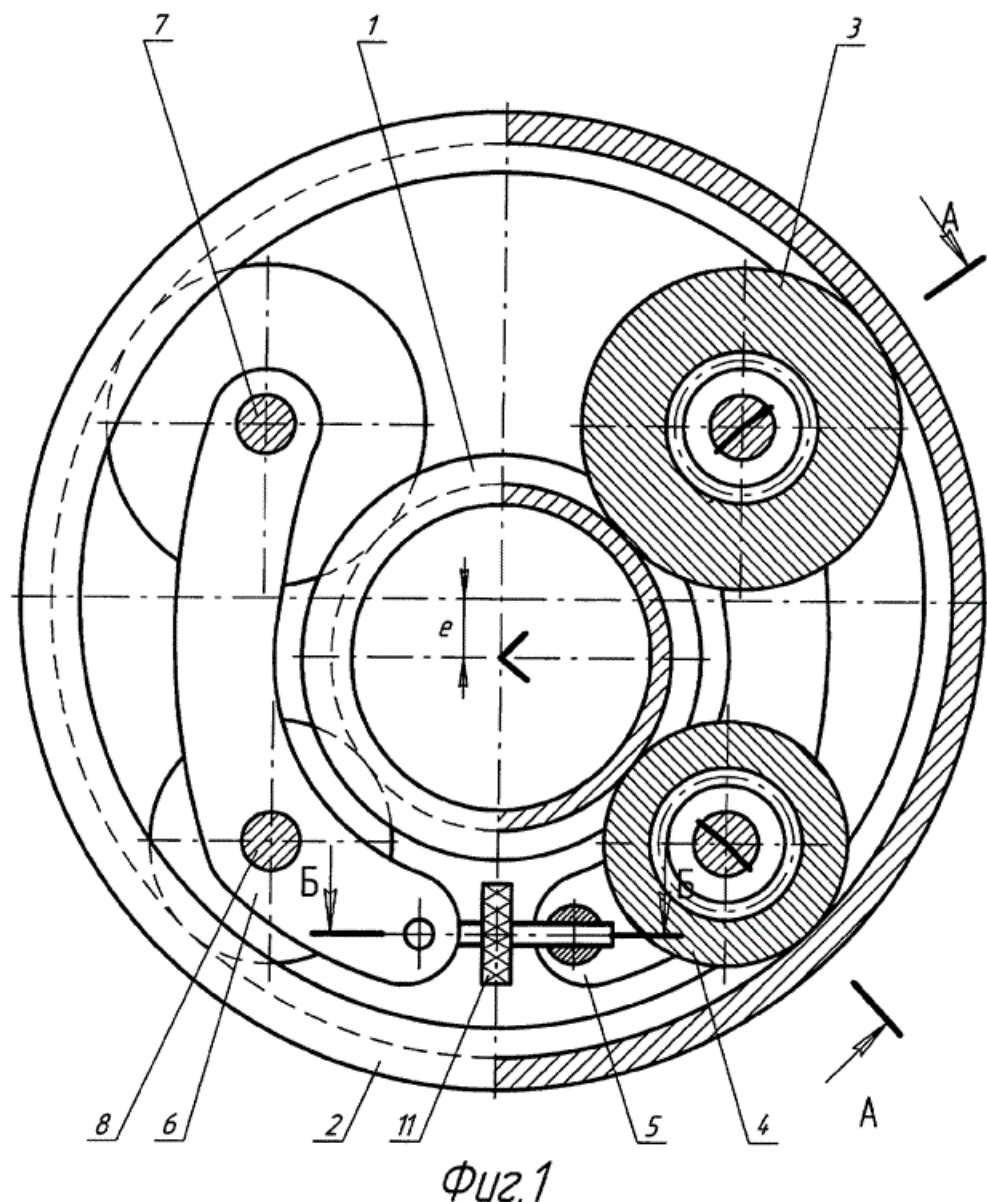
(73) Патентообладатель(и):

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

(54) **ЭКСЦЕНТРИКОВЫЙ ПОДШИПНИК КАЧЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к подшипникам качения, и может быть использовано в механизмах, преобразующих вращательное движение в колебательное с меньшей частотой. Эксцентриковый подшипник качения содержит наружное и внутреннее кольца, два малых и два больших тела качения, попарно равных друг другу и расположенных симметрично относительно диаметрального сечения подшипника, проходящего через центры наружного и внутреннего колец, водило-сепаратор с шарнирами в центрах тел качения. Водило-сепаратор выполнено состоящим из двух половин, каждая из которых связывает большое тело качения с малым, связанных между собой посредством шарнирного поводка, длина которого может регулироваться в процессе сборки подшипника. Технический результат: уменьшение износа сепаратора, снижение требований к точности изготовления деталей и появление возможности регулировки зазора в процессе эксплуатации механизма. 5 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1

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

Известны эксцентриковые подшипники качения (например, а.с. СССР 314048). Такой подшипник содержит наружное и внутреннее кольца, тела качения разного диаметра и сепаратор. Особенностью эксцентрикового подшипника является то, что в кинематической паре, образуемой телами качения и сепаратором, действуют значительные усилия. При скоростях скольжения, равных окружной скорости тел качения, эти усилия вызывают быстрый износ сепаратора и тел качения. В результате тела качения смещаются в окружном направлении, и в подшипнике возникает люфт. Таким образом, недостатком данного вида подшипников является повышенное трение тел качения о сепаратор и скорый износ подшипника.

Известным решением подобной проблемы является использование вместо сепаратора водила - обычной планетарной передача (например, Артоболевский - М.: Наука, 1981. - 400 с.). В ней водило соединено с сателлитами с помощью шарниров, оси которых проходят внутри сателлитов. В такой схеме трение в паре водило-сателлит происходит при пониженной скорости скольжения и может быть практически устранено использованием подшипников качения. Недостатки использования водила в эксцентриковом подшипнике связаны с высокой степенью статической неопределенности такой системы. Расположение осей шарниров зависит от диаметров тел качения. Это требует неоправданно высокой точности изготовления всех деталей механизма и очень удорожает его производство.

Известны эксцентриковые так называемые бессепараторные подшипники качения (а.с. СССР 1719749, А.с. 1581896 СССР), содержащие роликовые тела качения разного диаметра, а также разделительные ролики и охватывающие их кольца. В том числе известен (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.52) подшипник, содержащий два малых и два больших тела качения, попарно равных друг другу и расположенных симметрично относительно

диаметрального сечения подшипника, проходящего через центры наружного и внутреннего колец. Их общим недостатком является сложность конструкции и склонность к потере устойчивости системы, то есть выпадению разделительных тел качения.

Наиболее близким по конструкции к предлагаемому устройству является фрикционный редуктор (пат. США 3380312), содержащий наружное и внутреннее кольца, тела качения разного диаметра и звено, выполняющее функцию сепаратора (в конкретном редукторе - стойка), взаимодействующее с осями тел качения, причем связи осей меньших тел качения с сепарирующим звеном являются односторонними. Устройство рассчитано на работу в режиме, когда полезную нагрузку снимают с наружного кольца в виде момента, постоянного по направлению. При этом проявляется его способность к самонатяжению за счет смещения одного из малых тел качения в клиновое пространство между наружными и внутренними кольцами. При использовании данного устройства в режиме эксцентрикового подшипника дополнительное натяжение катков не нужно, так как необходимое их прижатие обеспечивается радиальными силами, приложенными к наружному кольцу. Присутствующие же степени свободы - зазоры и податливость колец лишь создают вибрацию при работе подшипника.

Таким образом, данное устройство при работе в режиме эксцентрикового подшипника имеет те же недостатки, что механизм с жестким водилом, то есть требует увеличений точности изготовления деталей.

Для устранения этих недостатков в эксцентриковом подшипнике качения, содержащем наружное и внутреннее кольца, два малых и два больших тела качения, попарно равных друг другу и расположенных симметрично относительно диаметрального сечения подшипника, проходящего через центры наружного и внутреннего колец, и водило-сепаратор с шарнирами в центрах тел качения, водило-сепаратор выполнено состоящим из двух половин, каждая из которых связывает большое тело качения с малым, связанных между собой посредством шарнирного поводка, длина которого может регулироваться в процессе сборки подшипника.

Наличие поводка с изменяемой длиной позволяет регулировать расстояния между телами качения и устранить тем самым люфт подшипника. В общем случае для обеспечения равномерного нагружения четырех тел качения нужно регулировать два расстояния между осями роликов. В оговоренном случае симметричного расположения четырех тел качения достаточна регулировка только одного межосевого расстояния между малыми или большими роликами, поэтому выполнение подшипника в указанной симметричной форме является наиболее рациональным.

При расположении регулируемого поводка между малыми телами качения он нагружен растягивающими силами, между большими - сжимающими.

Наиболее удобно регулировать подшипник с помощью поводка, выполненного в виде винтовой стяжки.

Более дешевым вариантом является поводок, имеющий форму, например кольцевую или подковообразную, позволяющую изменять расстояние между осями шарниров путем пластического деформирования поводка.

Наиболее простым является поводок, выполненный с постоянным расстоянием между осями шарниров, которое может варьироваться путем подбора поводков по принципу селективной сборки.

На фиг.1 показан эксцентриковый подшипник качения с четырьмя телами качения; фиг.2 - его разрез по А-А; фиг.3 - его разрез по Б-Б; фиг.4 - вариант регулировки по принципу селективной сборки; фиг.5 - разрез по В-В; фиг.6 - вариант регулировки с помощью кольцевого поводка; фиг.7 - вариант регулировки с помощью подковообразного поводка.

Подшипник, изображенный на фиг.1, 2, 3, содержит внутреннее кольцо 1, наружное кольцо 2, два больших 3 и два малых 4 тела качения, попарно равных друг другу, водило-сепаратор, выполненное состоящим из двух половин 5, 6, связывающих большое тело качения 3 с малым 4. Оси 7, 8 закреплены относительно половин сепаратора с помощью гаек 10. Каждая из осей снабжена игольчатыми подшипниками 9.

Регулировка зазора в подшипниках осуществляется с помощью винтовой стяжки 11, расположенной между малыми телами качения 4. Она ввинчивается правой и левой резьбой в оси 12, которые установлены в отверстиях половин водила-сепаратора 5, 6.

Эксцентриковый подшипник качения работает следующим образом.

При движении внутреннего кольца 1, вращающегося с угловой скоростью W_1 , тела качения, увлекаемые силами трения, катятся по наружному кольцу 2. При этом водило-сепаратор вращается с угловой скоростью W_h . Передаточное число U механизма:

$$U = W_1 / W_h = 1 + d_2 / d_1, \text{ где } d_1 \text{ и } d_2 - \text{рабочие диаметры колец 1 и 2.}$$

Подшипник, изображенный на фиг.4, отличается от предыдущего тем, что для упрощения конструкции оси 13, 14 тел качения расклепаны на половинах водила-сепаратора, а тела качения 3, 4 установлены непосредственно на них, без игольчатых подшипников.

Регулировка подшипника осуществляется подбором поводка 15 необходимой длины, обеспечивающей устранение люфта. Оси 16, 17 крепления поводка на половинах водила-сепаратора также расклепаны.

Другой вариант регулировки подшипника фиг.6, 7 осуществляется с помощью кольцеобразного 18 либо подковообразного 19 поводка, пластически деформируемого в процессе сборки.

Применение предлагаемого подшипника позволяет уменьшить износ сепаратора, снизить требования к точности изготовления его деталей и создать возможность регулировки зазора в процессе эксплуатации механизма.

Формула изобретения

1. Эксцентриковый подшипник качения, содержащий наружное и внутреннее кольца, два малых и два больших тела качения, попарно равных друг другу и расположенных симметрично относительно диаметрального сечения подшипника, проходящего через центры наружного и внутреннего колец, водило-сепаратор с шарнирами в центрах тел качения, отличающийся тем, что водило-сепаратор выполнено состоящим из двух половин, каждая из которых связывает большое тело качения с малым, связанных между собой посредством шарнирного поводка, длина которого может регулироваться в процессе сборки подшипника.

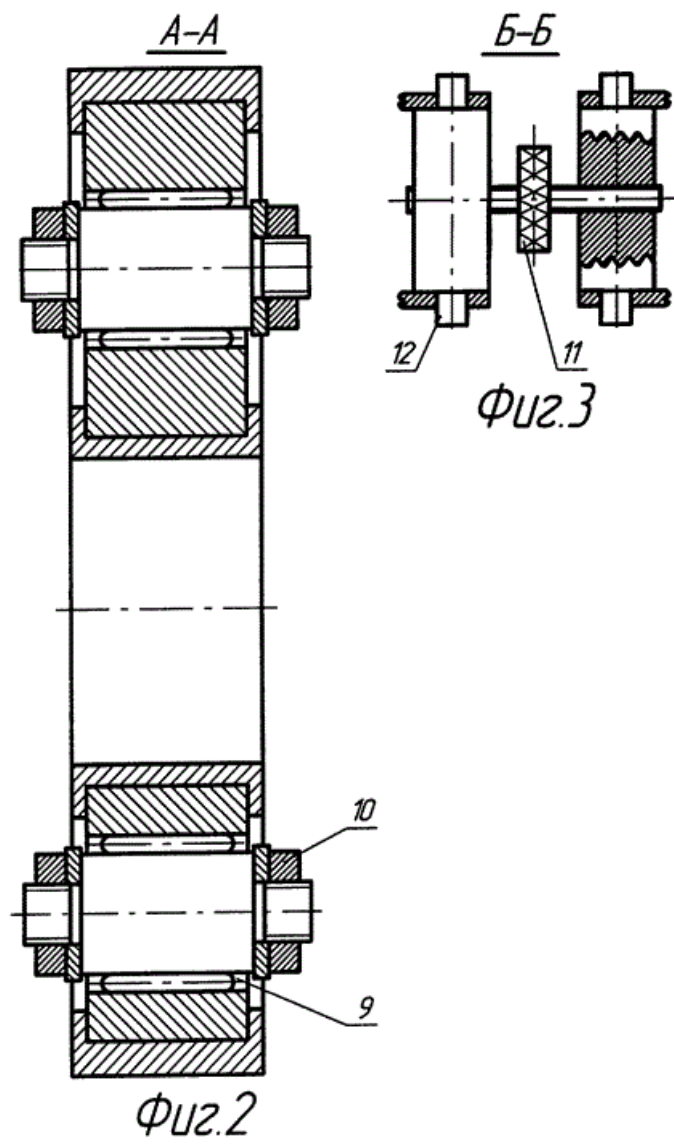
2. Эксцентриковый подшипник по п.1, отличающийся тем, что шарнирный поводок расположен между малыми телами качения и нагружен растягивающими силами.

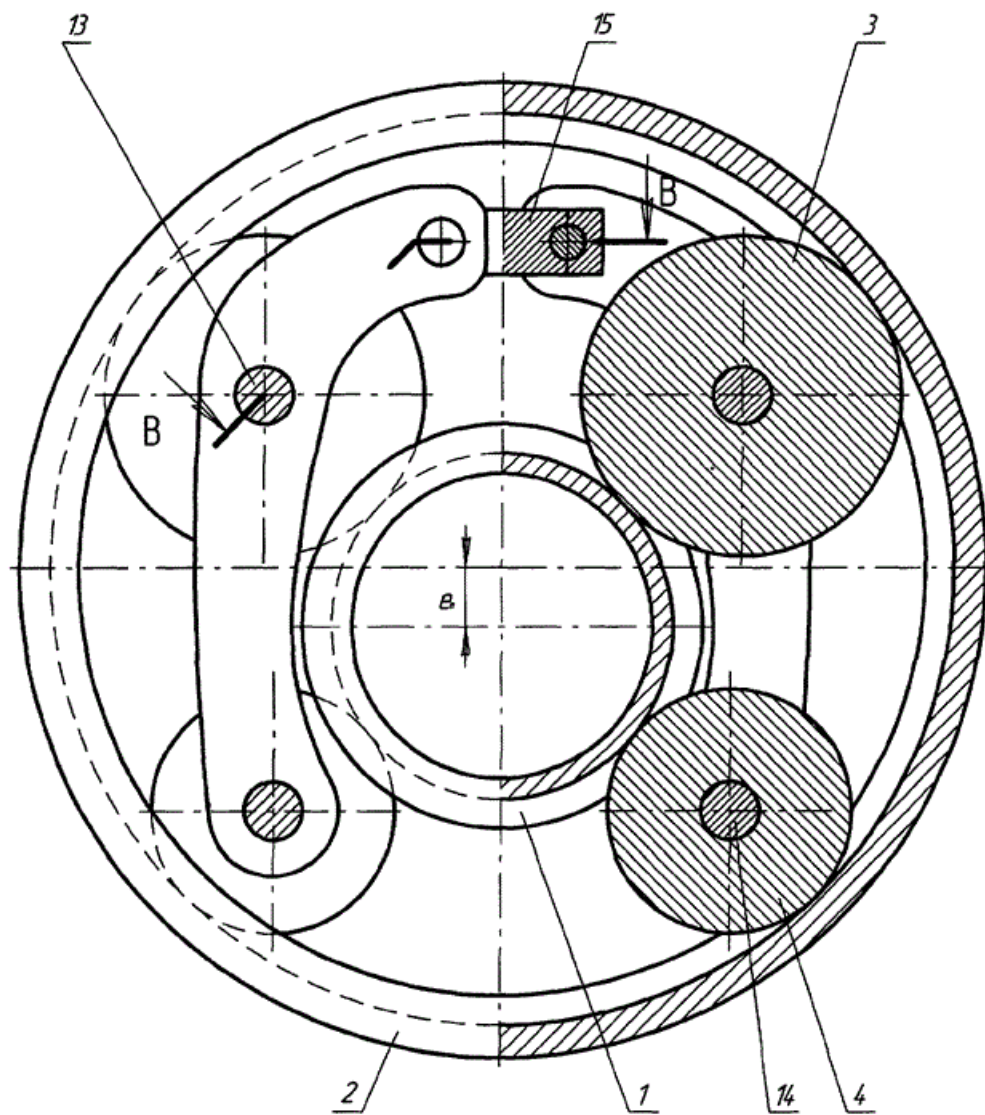
3. Эксцентриковый подшипник по п.1, отличающийся тем, что шарнирный поводок расположен между большими телами качения и нагружен сжимающими силами.

4. Эксцентриковый подшипник по п.1, отличающийся тем, что шарнирный поводок выполнен в виде винтовой стяжки и взаимодействует с осями шарниров посредством правой и левой резьбы.

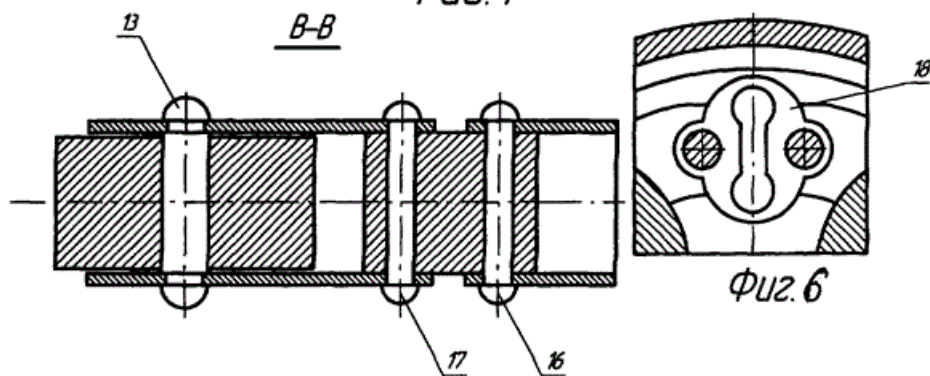
5. Эксцентриковый подшипник по п.1, отличающийся тем, что шарнирный поводок имеет форму, например, кольцевую или подковообразную, позволяющую изменять расстояния между осями шарниров путем пластического деформирования шарнирного поводка.

6. Эксцентриковый подшипник по п.1, отличающийся тем, что шарнирный поводок выполнен с постоянным расстоянием между осями шарниров, которое может варьироваться путем подбора шарнирных поводков по принципу селективной сборки.





Фиг. 4



Фиг. 6

Фиг. 5



Фиг. 7

ИЗВЕЩЕНИЯ

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

(21) Регистрационный номер заявки: [2006122189](#)

Дата прекращения действия патента: **22.06.2008**

Извещение опубликовано: [20.06.2010](#) БИ: 17/2010