



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 28.03.2016)  
Пошлина: учтена за 8 год с 24.03.2012 по 23.03.2013

(21)(22) Заявка: 2005108258/11, 23.03.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.03.2005

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2006 Бюл. №  
25

(45) Опубликовано: 20.03.2007 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2184289 C2, 27.06.2002. SU  
1810681 A1, 23.04.1993. US 4960003 A,  
02.10.1990. JP 60164059 A, 27.08.1985.

Адрес для переписки:

614990, г. Пермь, ГСП, Комсомольский  
пр-кт, 93, ОАО "Авиадвигатель", отдел  
защиты интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Иноземцев Александр Александрович  
(RU),  
Сандрацкий Валерий Львович (RU),  
Панин Александр Андреевич (RU),  
Трушников Николай Петрович (RU),  
Микрюков Алексей Викторович (RU),  
Хасанов Рафис Зафарович (RU)

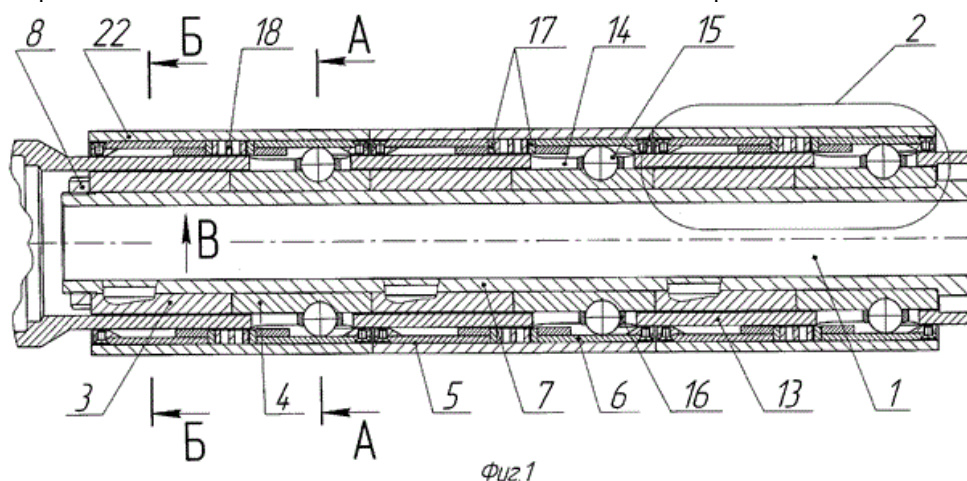
(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество  
"Авиадвигатель" (RU)

## (54) ШАРОВИНТОВОЙ РЕДУКТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к шаровинтовым редукторам. Шаровинтовой редуктор состоит из секций, каждая из которых содержит внешние и внутренние обоймы с рабочими канавками и с канавками возврата, водило между обоймами, в окна которого расположены шарики, контактирующие с водилом через ролики. Между внешними обоймами размещены регулировочные кольца и пружинные элементы. Каждый последующий ряд окон в водиле смещен относительно предыдущего в окружном направлении на  $25,2^\circ$ . В продольных пазах внешних обойм с одной стороны установлены заглушки, а с другой стороны - вкладыши, при этом внешние обоймы зафиксированы в окружном направлении в неподвижных втулках при помощи регулировочных шпонок. Технический результат заключается в повышении ресурса редуктора путем снижения контактных напряжений и исключения износа шариков. 6 ил.



Изобретение относится к области машиностроения, в частности - к механизмам для преобразования скорости вращения между соосно располагаемыми валами.

Известен планетарный редуктор, включающий ведомый вал с шариками, ведущий вал и корпус с беговыми синусоидальными дорожками (а.с. №605926).

Недостатком известной конструкции является то, что при движении шариков по синусоидальным беговым дорожкам обойм величина нагрузки, передаваемая ими окнам водила, является переменной. Это приводит к неравномерности износа рабочей поверхности окон водила и, как следствие, возможности заклинивания шариков при осевом перемещении относительно окон.

Наиболее близкой к заявляемой конструкции является шариковая планетарная передача (патент RU №2184289). Передача состоит из секций, каждая из которых содержит внешние и внутренние обоймы с рабочими канавками и с канавками возврата, водило между обоймами, в окна которого расположены шарики, контактирующие с водилом через ролики, а между внешними обоймами размещены регулировочные кольца и пружинные элементы.

Недостатком известной конструкции, принятой за прототип, является возможность перекоса роликов в канавке возврата и заклинивания шариков между канавкой возврата внутренней обоймы и рабочей поверхностью окна в водиле за счет того, что канавки возврата во внешних обоймах выполнены в виде продольных пазов, и повышенные контактные напряжения за счет того, что 60% времени крутящий момент передают 24 шарика, а 40% времени - 36 шариков.

Техническая задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, заключается в повышении ресурса редуктора путем снижения контактных напряжений и исключения заклинивания и износа шариков и роликов.

Сущность технического решения заключается в том, что в шаровинтовом редукторе, состоящем из секций, каждая из которых содержит внешние и внутренние обоймы с рабочими канавками и с канавками возврата, водило между обоймами, в окна которого расположены шарики, контактирующие с водилом через ролики, а между внешними обоймами размещены регулировочные кольца и пружинные элементы, согласно изобретению, каждый последующий ряд окон в водиле смещен относительно предыдущего в окружном направлении на  $25,2^\circ$ , в продольных пазах внешних обойм с одной стороны установлены заглушки, а с другой стороны - вкладыши, при этом внешние обоймы зафиксированы в окружном направлении в неподвижных втулках при помощи регулировочных шпонок.

Вследствие того, что каждый последующий ряд окон в водиле смещен относительно предыдущего в окружном направлении на  $25,2^\circ$ , 60% времени крутящий момент передают 30 шариков, а 40% времени - 28 шариков. Таким образом, увеличено минимальное количество передающих крутящий момент шариков с 24 до 28 и снижены контактные напряжения.

Установка в продольных пазах внешних обойм заглушек позволяет выдвинуть шарик из зацепления с водилом в канавке возврата, тем самым исключая заклинивание шариков в канавках возврата, а установка вкладышей предотвращает перекося роликов при прохождении канавок возврата.

Фиксирование внешних обойм в окружном направлении в неподвижных втулках при помощи регулировочных шпонок обеспечивает разворот в окружном направлении внешних обойм друг относительно друга.

На фиг.1 изображен продольный разрез шаровинтового редуктора.

На фиг.2 - разрез А-А по телам качения в левых обоймах.

На фиг.3 - разрез Б-Б по телам качения в правых обоймах со смещенными рядами окон в водиле.

На фиг.4 - вид В изнутри на наружную обойму, пунктиром показана канавка на сопряженной внутренней обойме.

На фиг.5 - вариант исполнения регулировочной шпонки (при смещенной наружной обойме вправо).

На фиг.6 - вариант исполнения регулировочной шпонки (при смещенной наружной обойме влево).

Шаровинтовой редуктор 1 состоит из трех секций 2, в каждой из которых две внутренние: правая 3 и левая 4 и две внешние: правая 5 и левая 6 обоймы. Внутренние 3 и 4 обоймы стянуты на валу 7 гайкой 8, а внешние 5 и 6 обоймы в осевом направлении не зафиксированы. Во внутренних обоймах 3 и 4 выполнены рабочие канавки 9 и канавки возврата 10, а во внешних обоймах 5 и 6 - рабочие канавки 11 и канавки возврата 12. Между внутренними обоймами 3 и 4 и внешними 5 и 6 расположено водило 13, в окна 14 которого расположены шарики 15, контактирующие с водилом 13 через ролики 16. Между внешними обоймами 5 и 6 установлены регулировочные кольца 17 и пружинные элементы 18. Каждый последующий ряд окон 14 в водиле 13 смещен относительно предыдущего ряда окон в окружном направлении на  $25,2^\circ$ . В продольных пазах 19 внешних обойм 5 и 6 с одной стороны установлены заглушки 20, а с другой стороны - вкладыши 21. В неподвижной втулке 22 выполнен шпоночный паз 24. Внешняя правая обойма 5 имеет паз 25, равный по ширине шпоночному пазу 24, и зафиксирована в неподвижной втулке 22 при помощи шпонки 26 фиксированной ширины. Внешняя левая обойма 6 имеет паз 27 большей ширины, чем шпоночный паз 25 в правой внешней обойме 5. После подбора оптимального положения внешней левой обоймы 6 в процессе сборки редуктора, и смещения шпоночного паза 25 вправо (фиг.5) или влево (фиг.6), для фиксации внешней левой обоймы и неподвижной втулки 22 устанавливается регулировочная шпонка 23, имеющая несколько исполнений. Входным звеном редуктора являются внутренние обоймы 3 и 4, а выходным - водило 13. Направление вращения внутренних обойм и водила - против часовой стрелки, если смотреть со стороны выходного конца (короны) водила. Передаточное число редуктора  $u=3$ .

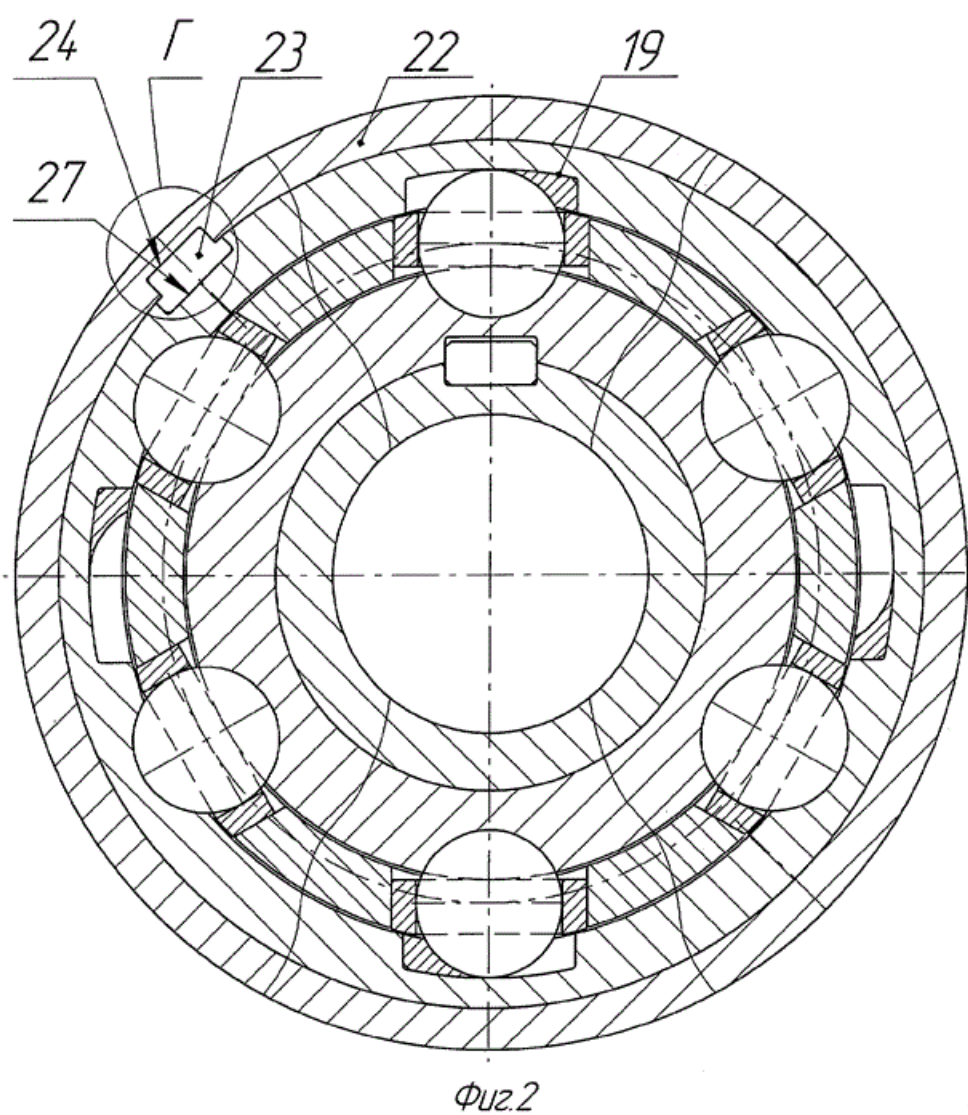
При работе редуктора 1 в каждый момент времени часть шариков 15 находится в рабочих канавках 9 и 11 и передает крутящий момент через ролики 16 на водило 13, а

часть шариков 15 находятся в канавках возврата 10 и 12 и не передают крутящий момент. Так как каждый последующий ряд окон 14 в водиле 13 смещен относительно предыдущего в окружном направлении на  $25,2^\circ$ , то вследствие этого 60% времени крутящий момент передают 30 шариков, а 40% времени - 28 шариков. Таким образом, увеличено минимальное количество передающих крутящий момент шариков с 24 до 28 и снижены контактные напряжения. При работе редуктора в каждый момент времени часть шариков 15 катятся по канавкам возврата 10 и 12 и не должны передавать крутящий момент на водило 13. Однако при этом возможно заклинивание шариков между канавками 9 и 11 внутренних обойм и рабочей поверхностью окон 14 в водиле 13. Для исключения заклинивания шариков в конструкции редуктора предусмотрены заглушки 20, установленные в продольных пазах внешних обойм 5 и 6, которые принудительно выводят шарики из контакта с водилом. В процессе работы ролики 16 центрируются по наружной поверхности внутренних обойм и внутренней поверхности внешних обойм. Для предотвращения перекоса роликов при прохождении канавок возврата 10 и 12 в продольных пазах внешних обойм установлены вкладыши 21. Для обеспечения разворота в окружном направлении внешних обойм друг относительно друга используется набор регулировочных шпонок 23.

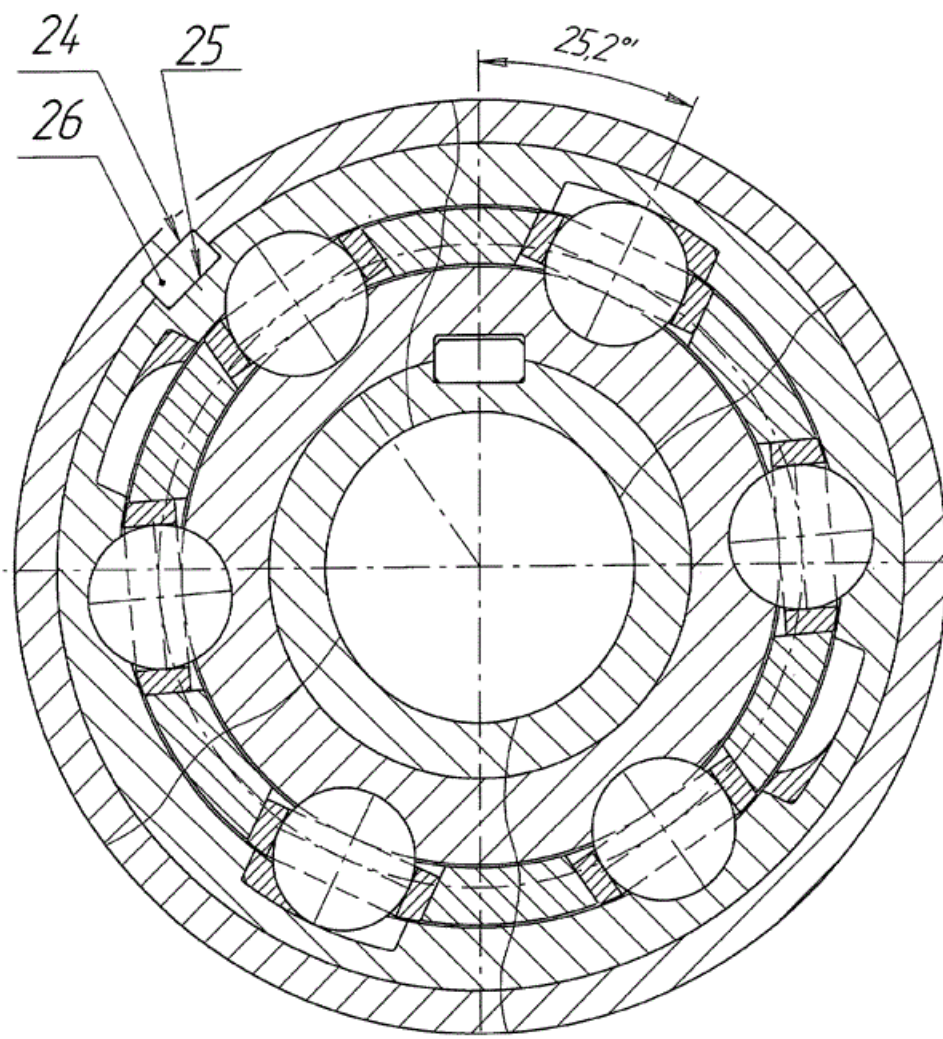
#### Формула изобретения

Шаровинтовой редуктор, состоящий из секций, каждая из которых содержит внешние и внутренние обоймы с рабочими канавками и с канавками возврата, водило между обоймами, в окнах которого расположены шарики, контактирующие с водилом через ролики, а между внешними обоймами размещены регулировочные кольца и пружинные элементы, отличающийся тем, что каждый последующий ряд окон в водиле смещен относительно предыдущего в окружном направлении на  $25,2^\circ$ , в продольных пазах внешних обойм с одной стороны установлены заглушки, а с другой стороны - вкладыши, при этом внешние обоймы зафиксированы в окружном направлении в неподвижных втулках при помощи регулировочных шпонок.

A-A



Б-Б



$\Phi 12.3$

# Вид В

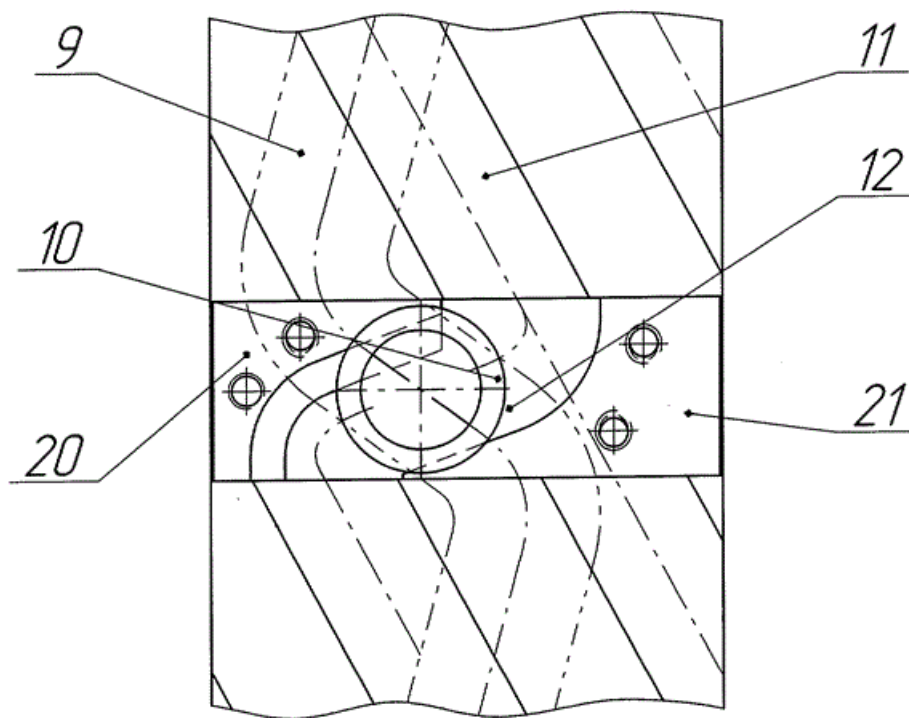


Fig. 4

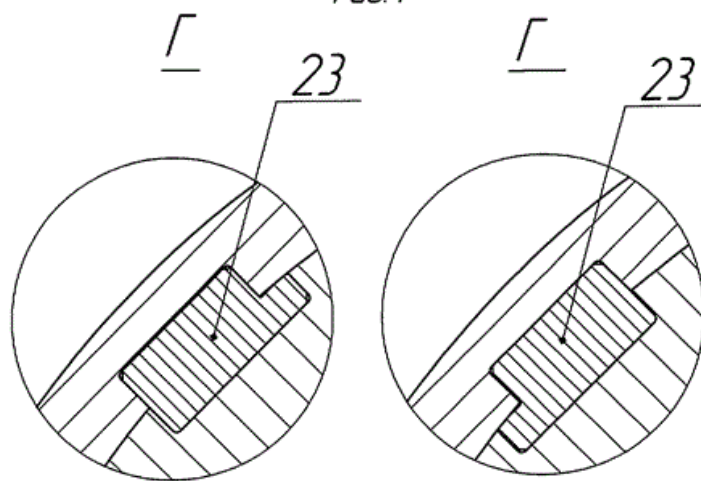


Fig. 5

Fig. 6

## ИЗВЕЩЕНИЯ

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

Дата прекращения действия патента: 24.03.2013

Дата публикации: [27.01.2014](#)