



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)  
Пошлина: учтена за 2 год с 27.11.1992 по 26.11.1993

(21)(22) Заявка: [5019838/28](#), 26.11.1991

(45) Опубликовано: 20.02.1995

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: 1. Авторское свидетельство СССР N 1335757, кл. F 16H 1/00, 1987.2. Патент Великобритании N 199257, кл. F 16H 1/32.3. Авторское свидетельство СССР N 1765578, кл. F 16H 25/04, 1990.

(71) Заявитель(и):

Организация "Технотрон"

(72) Автор(ы):

Панкратов Э.Н.

(73) Патентообладатель(и):

Организация "Технотрон"

## (54) ПЕРЕДАЧА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ЗВЕНЬЯМИ

(57) Реферат:

Использование: машиностроение. Сущность изобретения: передача содержит корпус, размещенные в нем центральное колесо, связанное с ведомым валом, кулачок, выполненный в виде трех дисков, многорядную обойму, промежуточные звенья. Крайние и центральные диски жестко закреплены на ведущем валу, смещены относительно оси ведущего вала на одну и ту же величину и расположены по разные стороны относительно него. Многорядная обойма жестко связана с корпусом. Промежуточные звенья кинематически связаны с диском кулачка и центральным колесом. Центральное колесо связано с ведомым валом и установлено в корпусе на опорах. На ведущем валу кулачка одним концом закреплена гибкая муфта, другой конец которой сцепляется с внешним приводом. Количество дисков кулачка подобрано таким образом, что обеспечено его уравнивание. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в приводах высокоточных, тяжелонагруженных машин и механизмов.

Известна передача с промежуточными звеньями [1], содержащая корпус, водило, выполненное в виде двух дисков, установленных на ведущем валу, промежуточные звенья в виде трехрядной роликовой цепи, взаимодействующие с дисками и двухвальной звездочкой с внутренними зубьями, закрепленной на корпусе. При этом каждое звено первого и второго рядов выполнено с дополнительным роликом, контактирующим с соответствующим диском водила, причем ось дополнительного ролика параллельна осям основных роликов, размещена в плоскости симметрии звена и смещена к центру передачи.

Одним из основных недостатков передачи является асимметричное нагружение ведущего вала, вызванное смещением дисков водила вдоль его продольной оси, приводящее к возникновению опрокидывающего момента. Это требует установки ведущего вала в корпусе на опорах и, следовательно, приводит к возникновению избыточных связей, поскольку по одной кинематической цепи ведущий вал опирается на корпус через опоры, а по другой - через промежуточные звенья и звездочку. Работоспособность передачи обеспечивается путем введения зазоров в кинематических цепях, необходимых для компенсации неточностей изготовления взаимодействующих деталей. Однако это не избавляет от появления вибраций при повышенных оборотах, вызванных несбалансированностью водила.

Эти же недостатки присутствуют в других аналогичных решениях, например, в механизме изменения скорости [2].

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является передача с промежуточными звеньями [3], содержащая корпус, размещенные в нем ведущий и ведомый валы, связанные с корпусом центральное колесо с внутренними зубьями, обойму, жестко соединенную с ведомым валом, промежуточные звенья, размещенные в гнездах обоймы, кинематически связанные с центральным колесом и кулачком, выполненным в виде четырех дисков, жестко соединенных с ведущим валом, причем оси двух крайних и средних дисков смещены относительно оси ведущего вала на одну и ту же величину и расположены по разные стороны относительно него.

Недостатком описанного решения является то, что передача не предусматривает восприятие осевых нагрузок, действующих вдоль оси ведомого вала обоймы, поэтому звенья исполнительных механизмов, в которых действуют осевые нагрузки,

сопрягаемые с выходным валом описанной передачи, должны иметь собственные опоры. При этом усложняется механизм, увеличиваются его габариты, стоимость и также возникает проблема избыточных связей. Применение данного безопорного варианта в тяжело нагруженных передачах даже только с радиальной нагрузкой нежелательно, поскольку взаимодействующие элементы передачи, кроме нагрузок, возникающих от крутящего момента, будут воспринимать нагрузки от действия изгибающих моментов и поперечных сил, возникающих со стороны внешних звеньев и действующих на выходной вал передачи, что вызывает интенсивный износ и снижает ресурс передачи.

Усложнена конструкция кулачка в передаче, так как анализ показывает, что в процессе работы передачи ведущий вал самоустанавливается относительно центрального колеса только по трем дискам - двум крайним и одному среднему, поскольку изготовить два абсолютно одинаковых центральных диска и промежуточные звенья практически невозможно, поэтому другой центральный диск будет нагружаться не более чем на 15-30% за счет деформаций взаимодействующих элементов первого диска.

Предлагаемое изобретение направлено на решение задачи расширения функциональных возможностей передачи путем обеспечения возможности восприятия ведомым валом осевых нагрузок и разгрузки взаимодействующих элементов передачи от действия изгибающих моментов и поперечных сил, а также на упрощение конструкции кулачка ведущего вала. Предложенное изобретение позволяет создавать малогабаритные, простые по конструкции исполнительные механизмы с увеличенным ресурсом работы и повышенной точностью, в том числе электромеханические модули приводов роботов.

Это достигается тем, что в предлагаемой передаче центральное колесо выполнено в виде ведомого вала и установлено в корпусе на опорах, обойма выполнена неподвижной, а на ведущем валу кулачка закреплена гибкая муфта, другой конец которой соединяется с внешним приводом, причем количество крайних и средних дисков подобрано таким образом, что обеспечено его уравнивание.

Выполнение обоймы передачи неподвижной, а центрального колеса подвижным в виде ведомого вала позволяет разместить его в корпусе на опорах, которые будут воспринимать радиальные и осевые нагрузки, действующие со стороны исполнительных механизмов, закрепленных на ведомом валу. Это обеспечивает: во-первых, увеличение ресурса передачи за счет разгрузки зацепления от действия изгибающих моментов и поперечных сил в сравнении с безопорным вариантом ведомого вала; во-вторых, применение передачи практически в любых механизмах за счет ее возможности воспринимать осевые нагрузки; в-третьих, создание законченного автономного модуля, например, электромеханического, который может применяться в различных областях. Выполнение кулачка в виде трех дисков позволяет упростить его конструкцию при практическом сохранении технических характеристик передачи. При этом уравнивание ведущего вала достигается путем увеличения массы центрального диска. Соединение ведущего вала кулачка с внешним приводом гибкой муфтой обеспечивает его самоустановку по центральному колесу и, следовательно, высокий КПД благодаря отсутствию избыточных связей.

На фиг.1 изображен разрез предлагаемой передачи с промежуточными телами качения; на фиг.2 - сечение по взаимодействующим элементам передачи.

Передача с промежуточными звеньями содержит корпус 1, в котором на радиально-упорных подшипниках (опорах) 2, регулируемых с помощью прокладок 3 и крышки 4, установлено подвижное центральное колесо 5, являющееся ведомым валом передачи, на котором выполнены торцовые шпонки 6, обеспечивающие передачу крутящего момента (см. фиг.1).

Центральное колесо 5 с левого торца закрыто крышкой 7, удерживаемой стопорным кольцом 8, в которой выполнены резьбовые отверстия 9, предназначенные для закрепления на центральном колесе внешних исполнительных механизмов. С корпусом 1 жестко соединена обойма 10, в пазах 11 которой размещены три ряда промежуточных звеньев 12 (в данном случае шариков), одновременно соприкасающихся с внутренними зубьями 13, центрального колеса 5 и тремя эксцентричными дисками 14, 15, 16, жестко закрепленными на ведущем валу 17 и образующими кулачок предлагаемой передачи.

Оси дисков 14, 15, 16 и ведущего вала 17 лежат в одной плоскости и параллельны между собой, причем эксцентриситеты дисков 14 и 16 расположены в одну сторону от оси вращения ведущего вала, а эксцентриситет диска 15 - по другую сторону оси.

Количество промежуточных звеньев 12 в ряду на 1 меньше, чем количество впадин (зубьев) центрального колеса 5. Пазы обоймы 10, в которых размещены промежуточные звенья крайних рядов, располагаются друг против друга, а пазы центрального ряда смещены относительно крайних на угол, равный половине углового шага. Ведущий вал 17 связан с внешним приводом гибкой муфтой 18, обеспечивающей самоустановку ведущего вала с дисками 14, 15, 16 (кулачка передачи) относительно рабочих поверхностей зубьев 13 центрального колеса 5. Внешний привод устанавливается на торец обоймы 10 и закрепляется на резьбовые отверстия 19.

Передача с промежуточными звеньями работает следующим образом. При

передаче вращения от внешнего привода через гибкую муфту 18 на ведущий вал 17 совершают вращательные движения диски 14, 15, 16 по окружностям с радиусами, равными смещениям осей дисков относительно ведущего вала. Диски 14, 15, 16, взаимодействуя при вращении с шариками 12, заставляют их совершать радиальные перемещения в пазах 11 неподвижной обоймы 10, при которых шарiki 12 контактируют с профилями зубьев 13 центрального колеса 5, приводят его во вращение. За один полный оборот ведущего вала 17 центральное колесо 5 повернется на опорах 2 на угол, равный угловому шагу зубьев 13. При этом гибкая муфта 18 позволяет самоустанавливаться дискам относительно центрального колеса 5. Этим исключается силовое замыкание элементов передачи, обеспечивая ее высокий КПД.

Выполнение центрального колеса подвижным и его размещение на опорах в корпусе, а обоймы - неподвижной позволяет практически без изменения габаритов создать автономный механизм, воспринимающий осевые и радиальные нагрузки без их передачи на зацепление, что увеличивает ресурс работы передачи и обеспечивает ее широкое применение. При встраивании такой передачи в механизм его входной звено не нуждается в опорах, поскольку может быть размещено на выходном валу передачи. Создание трехдискового кулачка позволяет упростить конструкцию передачи без ухудшения ее технических характеристик.

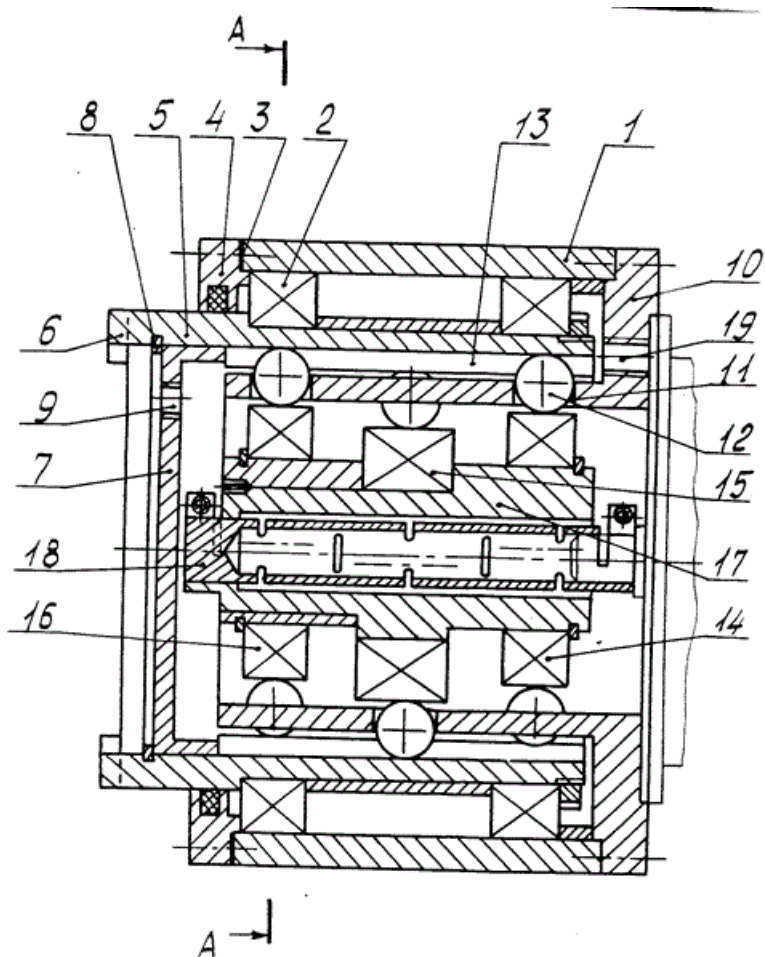
Соединение ведущего вала кулачка с внешним приводом гибкой муфты обеспечивает его самоустановку по центральному колесу и, следовательно, обеспечивает высокий КПД передачи.

Предложенное решение позволяет создать автономный, например, электромеханический привод, который найдет применение в самых различных областях.

#### Формула изобретения

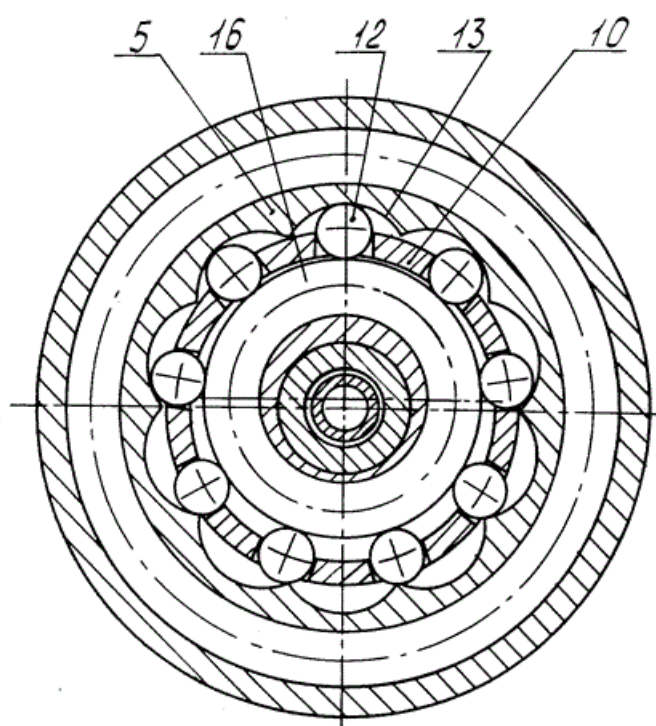
1. ПЕРЕДАЧА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ЗВЕНЬЯМИ, содержащая корпус, размещенные в нем ведущий и ведомый валы, кулачок, установленный на ведущем валу, центральное колесо с внутренними зубьями, обойму, в пазах которой размещены промежуточные звенья, кинематически связанные с кулачком и центральным колесом, отличающаяся тем, что центральное колесо установлено в корпусе на опорах и связано с ведомым валом, обойма жестко связана с корпусом, а на ведущем валу закреплен один конец гибкой муфты, другой конец которой предназначен для соединения с внешним приводом.

2. Передача по п. 1, отличающаяся тем, что количество крайних и центральных дисков кулачка подобрано так, что обеспечено его уравнивание.



Фиг. 1

A-A



Фиг. 2

**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: 27.11.1993

Извещение опубликовано: 27.05.2002      БИ: 15/2002