



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 12.01.2004)

(21)(22) Заявка: 5043477/28, 22.05.1992

(45) Опубликовано: 27.03.1995

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Авторское свидетельство СССР N 1557399, кл. F 16H 25/22, 1990.

(71) Заявитель(и):

Могилевский машиностроительный институт (BY)

(72) Автор(ы):

Пашкевич Михаил Федорович[BY],  
Герашенко Василий Васильевич[BY],  
Пашкевич Виктор Михайлович[BY],  
Матвеев Николай Антонович[BY],  
Патюшко Геннадий Павлович[BY]

(73) Патентообладатель(и):

Могилевский машиностроительный институт (BY)

## (54) ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА

(57) Реферат:

Использование: машиностроение. Сущность изобретения: планетарная передача содержит ведущее звено, два диска с периодическими канавками, водило и две группы сателлитов-роликов. Ведущее звено выполнено в виде установленных на эксцентрик с возможностью вращения двух коаксиальных колец, образующих кольцевую щель. Водило выполнено в виде двух дисков с радиальными прорезями. Две группы сателлитов-роликов размещены в кольцевой щели и прорезях водила и взаимодействуют одна с периодической канавкой неподвижного диска, а другая с периодической канавкой ведомого диска. 2 ил.

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в приводах различных машин, механизмов, технологического оборудования для изменения частоты вращения приводного электродвигателя.

Известна планетарная передача, содержащая ведущее звено, выполненное в виде двух коаксиальных колец, установленных на эксцентрик и образующих кольцевую щель между обращенными друг к другу поверхностями сателлиты-ролики, размещенные в кольцевой щели, водило, связанное с ведомым валом и выполненное в виде двух соединенных между собой дисков с радиальными прорезями, размещенных по обе стороны ведущего звена, и диск с замкнутой периодической канавкой, взаимодействующей с роликами [1].

Недостатком данной передачи является недостаточные кинематические возможности в части больших значений передаточного отношения.

В такой передаче передаточное отношение определяется числом периодов канавки на неподвижном диске по соотношению

$$U = Z_2 \pm 1, (1) \text{ где } Z_2 - \text{количество периодов периодической канавки на неподвижном диске;}$$

1 - количество периодов ведущей канавки (однопериодная кольцевая щель,  $Z_1=1$ ).

Верхний и нижний знаки соответствуют принятому количеству сателлитов  $Z_m = Z_2 + 1$  или  $Z_m = Z_2 - 1$ . Как видно из формулы (1), для обеспечения больших передаточных отношений надо выбрать большее значение  $Z_2$ . А это усложняет изготовление передачи, увеличивает металлоемкость и трудоемкость изготовления.

Целью изобретения является расширение кинематических возможностей передачи.

Цель достигается тем, что в планетарной передаче, содержащей ведущее звено, соединенное с ведущим валом и выполненное в виде установленных с возможностью вращения на эксцентрик двух коаксиальных колец, образующих кольцевую щель между обращенными друг к другу поверхностями, сателлиты-ролики, размещенные в кольцевой щели, водило, выполненное в виде двух соединенных между собой дисков с радиальными прорезями, размещенных по обе стороны ведущего звена, и два диска с периодическими канавками на своих торцах, согласно изобретению, один из дисков с периодической канавкой связан с корпусом, а другой - с ведомым валом, передача снабжена двумя группами сателлитов-роликов, одна из которых взаимодействует с периодической канавкой неподвижного диска, а другая - с периодической канавкой ведомого диска, водило снабжено двумя группами равномерно расположенных

прорезей, смещенных одна относительно другой, а количество прорезей принято равным  $Z_{m1}=Z_{21}\pm 1$  и  $Z_{m2}=Z_{22}\pm 1$ , где  $Z_{21}$  и  $Z_{22}$  - количество периодов канавок на неподвижном и ведомом дисках соответственно.

На фиг. 1 изображена планетарная передача, разрез; на фиг. 2 - схема для определения передаточных отношений такой передачи.

Планетарная передача (фиг. 1) содержит ведущий вал 1 с эксцентриком 2, на котором установлен подшипник 3, несущий ведущее звено, состоящее из коаксиальных колец 4 и 5, образующих кольцевую щель. В кольцевой щели между обращенными друг к другу поверхностями колец 4 и 5 расположены две группы сателлитов-роликов. Одна группа сателлитов 6 в количестве  $Z_{m1}=Z_{21}\pm 1$  взаимодействует с периодической канавкой, выполненной на неподвижном диске 7, а вторая группа сателлитов 8 в количестве  $Z_{m2}=Z_{22}\pm 1$  взаимодействует с  $Z_{22}$ = периодной канавкой, выполненной на ведомом диске 9, связанной с выходным валом 10.

Сателлиты-ролики (групп 6 и 8) удерживаются на требуемом угловом расстоянии при помощи водила-сепаратора 11, свободно вращающегося при работе передачи. На фиг. 2 представлены совмещенные в одну плоскость развертки периодических канавок и изображены две группы сателлитов (темные и светлые точки): 1' - развертка однопериодной ( $Z_1=1$ ) канавки - кольцевой щели, 2' - развертка периодической канавки с числом периодов  $Z_{22}$ , которая выполнена на ведомом диске, 3 - развертка периодической канавки с числом периодов  $Z_{21}$ , выполненной на неподвижном диске. На схеме изображены две группы сателлитов. Темные точки - это сателлиты 8, взаимодействующие с периодической канавкой на ведомом диске, их количество  $Z_{m2}=Z_{22}\pm 1$ ; светлые точки - сателлиты 6, взаимодействующие с периодической канавкой на неподвижном диске, их количество  $Z_{m1}=Z_{21}\pm 1$ .

Из фиг. 2 видно, что при работе передачи, когда периодическая канавка (1') перемещается, например, влево из некоторого положения 1', происходит перемещение точек пересечения линии 1' с линиями 2' и 3' также влево. И если из положения 1' линию 1 переместить влево на величину

$$S_1 = \frac{\pi D}{2} + \frac{\pi D}{2Z_{21}}, \text{ то сателлит А, взаимодействующий с неподвижной канавкой, перейдет}$$

в положение В, т.е. переместится на величину

$$S_{21} = \frac{\pi D}{2Z_{21}}.$$

На эту же величину переместится влево и водило, увлекая на собой другую группу сателлитов, взаимодействующих с ведомой канавкой (2'), а вместе с ними и эту канавку, так как число ее периодов  $Z_{22}$  отличается от  $Z_{21}$ .

Перемещению водила на  $S_{21}$  будет в рассматриваемом случае соответствовать перемещение  $Z_{22}$  - периодной канавки 2' на величину

$$S_{22} = \frac{\pi D}{2Z_{21}} - \frac{\pi D}{2Z_{22}}.$$

При этом каждый сателлит пройдет по прорезям водила расстояние, равное размаху периодических канавок, т.е. равное  $2A$ , где  $A$  - амплитуда канавок или эксцентриситет эксцентрика.

Передаточное отношение передачи находят, разделив путь, пройденный ведущим звеном ( $S_1$ ), на соответствующий ему путь, пройденный ведомым звеном ( $S_{22}$ )

$$U = \frac{Z_{22} \langle Z_{21} + 1 \rangle}{Z_{22} - Z_{21}}. \quad (2)$$

Формула (2) получена для случая  $Z_{m1}=Z_{21}+1$  и  $Z_{m2}=Z_{22}+1$ . Может быть еще три случая:  $Z_{m1}=Z_{21}-1$ ;  $Z_{m2}=Z_{22}-1$ ;  $Z_{m1}=Z_{21}+1$ ;  $Z_{m2}=Z_{22}-1$ ;  $Z_{m1}=Z_{21}-1$ ;  $Z_{m2}=Z_{22}+1$ . Тогда окончательную зависимость для всех случаев можно записать так

$$U = \frac{Z_{22} \langle Z_{21} \pm 1 \rangle}{\pm Z_{22} \pm Z_{21}}. \quad (3)$$

Анализ показывает, что если при  $Z_2=10$  в передаче-прототипе достигается передаточное отношение  $U=11$  при  $Z_m=Z_2+1$  (ф-ла 1), то в предлагаемой передаче при  $Z_{21}=10$ ,  $Z_{22}=9$ ,  $Z_{m1}=11$  и  $Z_{m2}=10$  достигается передаточное отношение  $U=-99$ . (Знак "минус" указывает на несовпадение направлений вращения ведущего и ведомого валов). Следовательно, предлагаемая планетарная передача обеспечивает расширение кинематических возможностей.

Расчеты показывают, что на основе предложенной конструкции планетарной передачи при  $Z_{21} \cong 31$ ,  $Z_{22} \cong 31$  и  $|Z_{21}-Z_{22}| \cong 3$  можно получить планетарные роликовые редукторы, реализующие весь нормализованный ряд передаточных отношений от 1,6 до 1000.

Передача работает следующим образом.

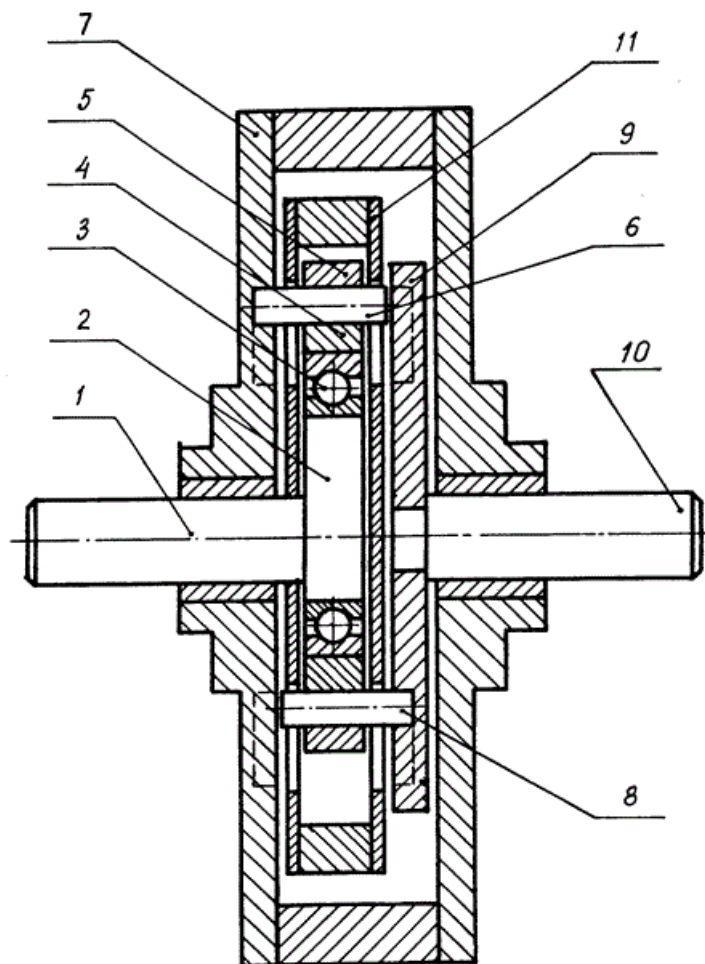
При вращении ведущего вала 1 получают возвратно-поступательное перемещение по прорезям водила-сепаратора 11 сателлиты-ролики 6 и 8. Сателлиты 6 перемещаются при этом по периодической канавке неподвижного диска 7 и получают

планетарное движение вокруг оси передачи, увлекая за собой водило-сепаратор 11. Другая группа сателлитов 8 также получает при этом возвратно-поступательное перемещение по прорезям водила-сепаратора 11 и планетарное движение вокруг оси передачи совместно с водилом. Диск 9 с периодической канавкой на торце которого взаимодействуют ролики-сателлиты 8, получает результирующее вращательное движение. Передаточное отношение передачи определяется зависимостью (3). Выбирая различные значения  $Z_{21}$ ,  $Z_{22}$ ,  $Z_{m1}$ ,  $Z_{m2}$ , можно получить весь нормализованный ряд передаточных отношений планетарной передачи от 1,6 до 1000 при изменении  $Z_{21}$  и  $Z_{22}$  до 31.

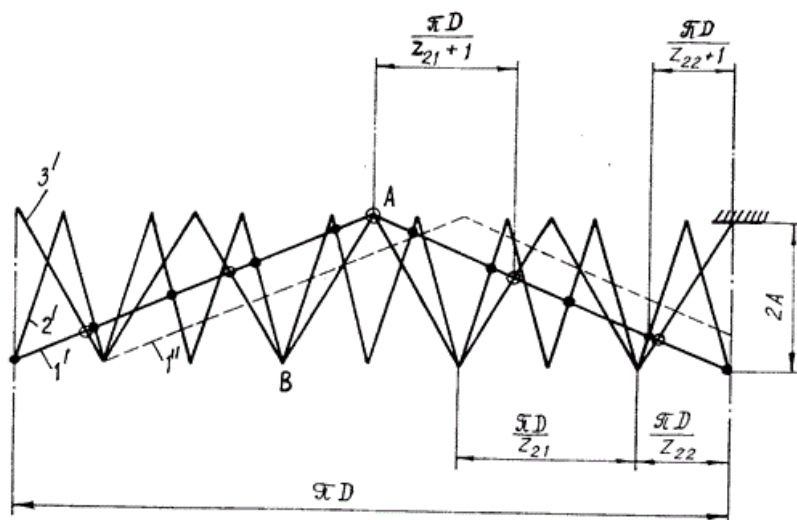
Таким образом, если в планетарной передаче один из дисков с периодической канавкой связать с корпусом, а другой - с ведомым валом, передачу снабдить двумя группами сателлитов-роликов, одна из которых взаимодействует с периодической канавкой неподвижного диска, а другая - с периодической канавкой ведомого диска, водило снабдить двумя группами прорезей, смещенных одна относительно другой, а количество прорезей принять равным  $Z_{m1}=Z_{21}+1$  и  $Z_{m2}=Z_{22}+1$ , где  $Z_{21}$  и  $Z_{22}$  - количество периодов канавок на неподвижном и ведомом дисках соответственно, то будет обеспечено расширение кинематических возможностей планетарной передачи, т.е. обеспечено при относительно небольших значениях  $Z_{21}$  и  $Z_{22}$  получение передаточных отношений от единиц до сотен. В предлагаемой планетарной передаче при ее одноступенчатом исполнении обеспечивается получение передаточных отношений, соответствующих двухступенчатому исполнению.

#### Формула изобретения

**ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА**, содержащая корпус, ведущий и ведомый валы, ведущее звено, соединенное с ведущим валом и выполненное в виде эксцентрика и установленных с возможностью вращения на последнем двух коаксиальных колец, образующих кольцевую щель между обращенными одна к другой поверхностями, водило, выполненное в виде двух размещенных по обе стороны ведущего звена и соединенных между собой дисков с равномерно расположенными радиальными прорезями, связанный с корпусом диск с периодической канавкой и размещенные в кольцевой щели сателлиты-ролики для взаимодействия с периодической канавкой и радиальными прорезями дисков водила, отличающаяся тем, что она снабжена связанным с ведомым валом другим диском с периодической канавкой, второй группой сателлитов-роликов для взаимодействия с последней и второй группой радиальных прорезей дисков водила, которые смещены относительно первой группы прорезей, а количество прорезей принято равным  $Z_{M1}=Z_{21} \pm 1$  и  $Z_{M2}=Z_{22} \pm 1$  в первой и второй группах соответственно, где  $Z_{21}$  и  $Z_{22}$  - количество периодов канавок на неподвижном и ведомом дисках.



Фиг.1



Фиг.2

# ИЗВЕЩЕНИЯ

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

Извещение опубликовано: 27.08.2000

БИ: 24/2000