



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: [93049553/28](#), 28.10.1993

(45) Опубликовано: 20.08.1998

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: 1. Руденко В.Н. Планетарные и волновые передачи. Альбом конструкций. - М.: Машиностроение, 1980, с. 53. 2. Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. - М.: Машиностроение, 1984, с. 142, р. 5. 46.

(71) Заявитель(и):

Общество с ограниченной
ответственностью "Чебоксарский
хлопчатобумажный комбинат"

(72) Автор(ы):

Васильев Н.Н.,
Васильева И.Н.

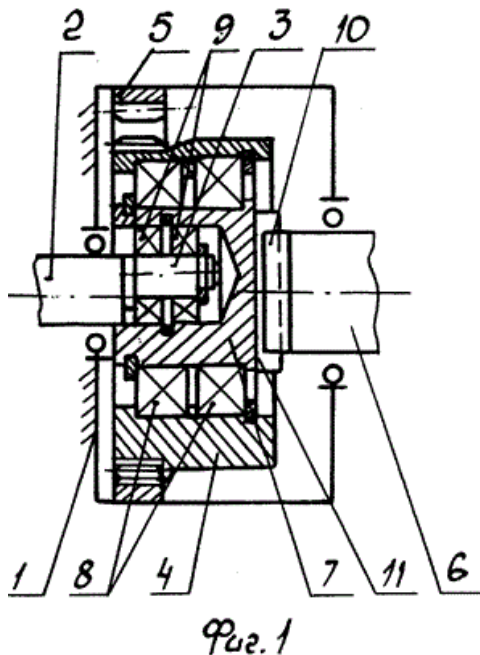
(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной
ответственностью "Чебоксарский
хлопчатобумажный комбинат"

(54) ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для повышения КПД и упрощения конструкции. Промежуточная втулка установлена концентрически относительно оси передачи между шарикоподшипниками сателлита и шипа водила и шарнирно соединена с ведомым валом. Наружная цилиндрическая поверхность сателлита выполнена с эксцентриситетом, равным по модулю эксцентриситету шипа и установленным диаметрально противоположно ему при сборке. 2 ил.



Изобретение относится к механическим передачам и предназначено для применения в различных машинах и приборах.

Известен планетарно-кривошипный редуктор, содержащий корпус, входной и выходной валы, центральное солнечное колесо, закрепленное на входном валу, водило, установленное подвижно в корпусе, ось сателлитов, выполненная в виде коленчатого вала, на эксцентричной цапфе которого подвижно установлен один сателлит, закрепленный с неподвижным колесом с внутренним зацеплением, а на соосной с осью цапфе закреплен второй сателлит, зацепленный с центральным солнечным колесом [1].

Недостатком редуктора являются относительно большие габариты, сложность конструкции, большое передаточное отношение при очень низком КПД.

Известна планетарная передача, содержащая корпус, ведущее водило с эксцентричным шипом, сателлит, установленный подвижно на шипе, зацепленный с неподвижным колесом с внутренним зацеплением и соединенный шарнирно с

помощью двух параллельных кривошипов с ведомым валом [2].

Передача из-за наличия двух параллельных кривошипов сложна по конструкции, в ней массивный сателлит вращается с относительной большей частотой вместе с эксцентричным шипом водила, она имеет большое передаточное отношение, но очень низкий КПД, поэтому не находит применения в приводах со средним по величине передаточным отношением в пределах от 10 до 20 при достаточно высоком КПД в пределах от 0,92 до 0,96.

Условия передачи момента в прототипе от сателлита кривошипам не всегда благоприятны в отношении углов давления между вектором скорости и вектором силы. Вектор скорости направлен всегда по кривошипу /по его колену/. Из-за резко изменяющегося положения кривошипа к сателлиту эти углы давления третью часть времени одного цикла /одного оборота кривошипа/ превышают $45^\circ - 60^\circ$, что недопустимо в силовых цепях плоских шарнирных механизмов из-за резкого уменьшения КПД. Основным недостатком аналога и прототипа является то, что сателлит выполнен сплошным, массивным и непосредственно посажен на подшипник шипа. Из-за этого, как показывают графоаналитические исследования их построением плана скоростей, зубья сателлита, расположенные диаметрально противоположно мгновенному центру вращения, т.е. полюсу зацепления с неподвижным колесом, участвуют во вращении со значительными скоростями с последующим снижением их значений до нуля в период зацепления с зубьями неподвижного колеса.

Задачей изобретения является упрощение конструкции и повышение КПД планетарной передачи.

Это достигается тем, что планетарная передача, содержащая корпус, ведущее водило с эксцентричным шипом, сателлит, установленный подвижно на шипе, зацепленный с неподвижным колесом с внутренним зацеплением, ведомый вал, согласно изобретению снабжена промежуточной втулкой, установленной подвижно концентрически относительно оси передачи между шарикоподшипниками сателлита и шипа с соединенной шарнирно с ведомым валом, а наружная поверхность сателлита с нарезанными на ней зубьями выполнена с эксцентриситетом, равным по модулю эксцентриситету шипа и установленным диаметрально противоположно ему при сборке.

На фиг. 1 изображен продольный разрез планетарной передачи; на фиг. 2 изображен план скоростей подвижных элементов передачи.

Планетарная передача содержит корпус 1, ведущее водило 2 с эксцентричным шипом 3, сателлит 4, установленный подвижно на шипе 3, зацепленный с неподвижным колесом 5 с внутренним зацеплением, ведомый вал 6. Передача снабжена промежуточной втулкой 7, установленной подвижно концентрично между шарикоподшипниками 8 и 9 сателлита 4 и шипа 3 и соединенной шарнирно с ведомым валом 6. Вал 6 на торце своего входного конца имеет выступ 10, выполненный по диаметральной прямой и введенный в соответствующий ему диаметральный паз 11 на торце втулки 7. Шарнирное соединение вала 6 со втулкой 7 составляет кинематическую поступательную пару V кл. Наружная цилиндрическая посадочная под шарикоподшипник 8 поверхность втулки 7 выполнена с эксцентриситетом, равным по модулю и направленным при сборке противоположно эксцентриситету шипа 3, следовательно, соосно с осью передачи. Паз 11 выполнен в направлении расположения наибольшего эксцентриситета втулки 7. Передача имеет четыре подвижных звена "n" /водило 2, сателлит 4, вал 6, втулка 7/, пять кинематических пар V кл. P_5 и одну высшую пару IV кл. P_4 в виде зубчатого зацепления сателлита 4 с колесом 5. Степень подвижности W передачи равна единице.

$$W = 3n - 2p_5 - p_4 = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 5 - 1 = 1,$$

следовательно, передача является механизмом. Наружная цилиндрическая поверхность сателлита 4 с нарезанными на ней зубьями выполнена с эксцентриситетом, равным по модулю эксцентриситету шипа 3, по установленным диаметрально противоположно ему при сборке.

Передача работает следующим образом. При вращении ведущего водила 2 с шипом 3 сателлит 4 обкатывается по колесу 5 и, отталкиваясь от него, вследствие своего эксцентричного расположения относительно втулки 7 воздействует на нее через подшипники 8. Одновременно наравне с сателлитом 4 на втулку 7 через подшипник 9 действует и шип 3. Эти два воздействия со стороны сателлита 4 и шипа 3 обуславливают появление пары окружных сил на втулке 7, крутящего момента, передаваемого втулкой 7 на выступ 10, т.е. на ведомый вал 6. Воздействия осуществляют через подшипники 8 и 9 на цилиндрические поверхности втулки 7 с разными радиусами, поэтому за один цикл, т.е. за один поворот ведущего водила 2, втулка изменяет незначительное свое положение в радиальном направлении относительно общей оси передачи, совпадающей с осями водила 2 и вала 6, а выступ 10 скользит в пазу 11. Радиальное перемещение выступа 10 относительно стенок паза 11 в одном направлении равно по величине эксцентриситету шипа 3, причем оно разделяется поровну по обе радиальные стороны, т.е. симметрично, от оси передачи. Как известно из курса ТММ, передаточное отношение любой передачи равно соотношению отрезков на горизонтали, совпадающей с осью передачи, отсекаемых прямыми, характеризующими линейные скорости шипа 3 и втулки 7, или, что то же

самое, диаметров втулки 7 и шипа 3 /фиг. 2 прямые $V_3 - V_3$ и $V_7 - V_7$ /,

$$u_{26} = \omega_2/\omega_6 = D_7/D_3,$$

где

ω_2 - угловая частота вращения водила 2;

ω_6 -угловая частота вращения водила 6;

D_7 - диаметр наружной цилиндрической посадочной под подшипник 8 поверхности втулки 7;

D_3 -диаметр шипа 3.

Так как втулка 7 перемещается в радиальном направлении на незначительную величину относительно оси передачи, то колебания угловой частоты вращения вала 6 в течение цикла незаметны.

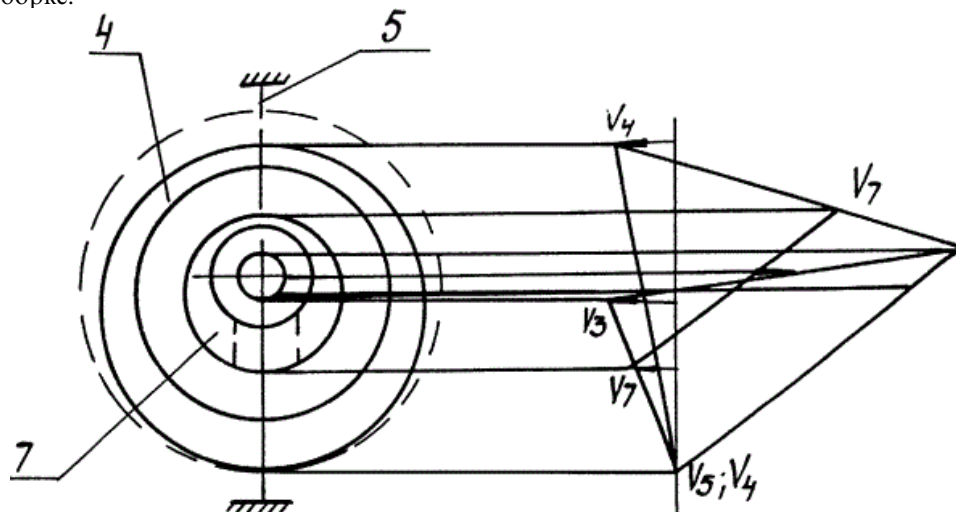
Предлагаемая планетарная передача выгодно отличается от аналога и прототипа. Она проще и по конструкции, т.к. в отличие от аналога не содержит центрального солнечного колеса, оси сателлитов, выполненной в виде коленчатого вала, содержит лишь один сателлит, а в отличие от прототипа не содержит двух параллельных кривошипов, четырех шарниров соединения кривошипов с сателлитом и с ведомым валом.

Предлагаемая передача имеет выше КПД, т.к. в ней благоприятны условия передачи момента от шипа 3 и сателлита 4 через подшипники 8 и 9 втулке 7. В предлагаемой передаче сателлит 4 вследствие наличия подшипников 8 претерпевает вращение вокруг оси шипа 3 и вокруг общей оси передачи со значительно меньшей скоростью /вектор V_4 на фиг. 2/, чем в аналоге и в прототипе. Следовательно, в предлагаемой передаче все подвижные детали претерпевают значительно меньшие колебания скоростей, перемещаются со значительно меньшими ускорениями, испытывают меньшие динамические нагрузки, поэтому передача намного надежнее в работе, имеет КПД не ниже 0,96.

Предлагается внедрение предлагаемой передачи в исполнительных механизмах в количестве одной из ступеней редуктора.

Формула изобретения

Планетарная передача, содержащая корпус, ведущее водило с эксцентричным шипом, сателлит, установленный подвижно на шипе, зацепленный с неподвижным колесом с внутренним зацеплением, ведомый вал, отличающаяся тем, что она снабжена промежуточной втулкой, установленной подвижно концентрически относительно оси передачи между шарикоподшипниками сателлита и шипа и соединенной шарнирно с ведомым валом, а наружная поверхность сателлита с нарезанными на ней зубьями выполнена с эксцентриситетом, равным по модулю эксцентриситету шипа и установленным диаметрально противоположно ему при сборке.



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: 27.10.2002

БИ: 30/2002

