



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1691213 A1

(51)5 В 62 М 9/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4775123/11

(22) 27.12.89

(46) 15.11.91. Бюл. № 42

(71) Институт кибернетики им. В.М.Глушкова

(72) Е.А.Осадчий, В.Ф.Волынец, Н.М.Осадчая, Л.А.Волынец и Г.Т.Осадчая

(53) 629.113-585.1(088.8)

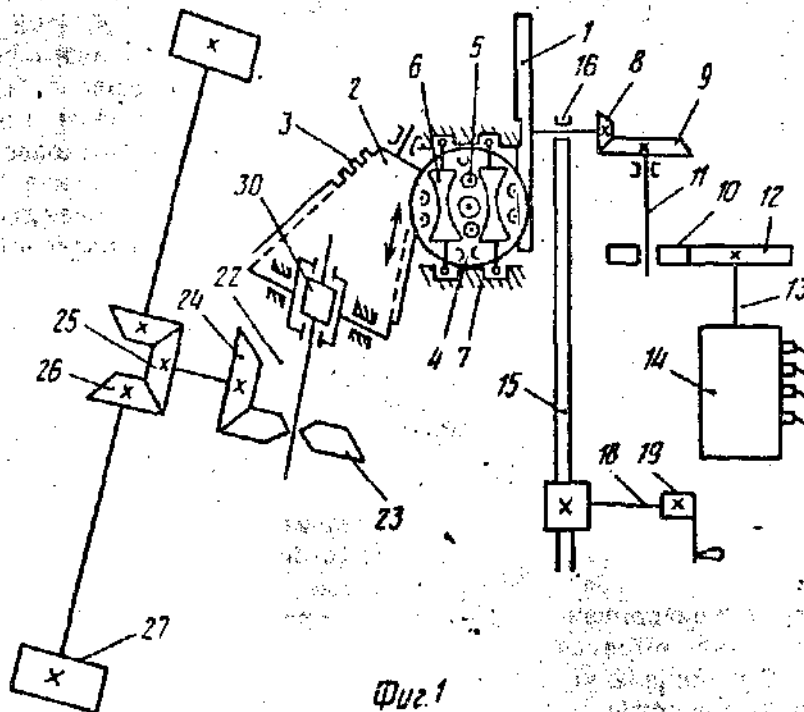
(56) Патент США № 3333479,
кл. В 62 М 9/08, 1976.

(54) ПЕРЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА

(57) Изобретение относится к машиностроению, а конкретно к трансмиссиям транспортных средств. Цель - повышение плавности изменения передаточных отношений при

2

расширении их диапазона и повышение надежности и функционирования. Цель достигается за счет использования зубчатого зацепления в виде штырей и впадин, образованных поверхностями с образующей эвольвентой, конусных шкивов со штырями и шарового сателлита с углублениями, при этом углубления и штыри равноудалены, а шаровой сателлит поддерживается в пространстве опорными роликами с гиперболической поверхностью. Взаимное перемещение шкивов обеспечивается зубчатыми колесами и валами, а один из шкивов может быть выполнен цилиндрическим с расположением штырей на торцевой поверхности. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.



(19) SU (11) 1691213 A1

Изобретение относится к транспортно-му машиностроению, трансмиссиям транспортных средств, а именно к переменным передачам, которые могут быть использованы в робототехнике, например, при создании транспортных тележек роботов.

Цель изобретения — повышение плавности изменения передаточных отношений при расширении их диапазона и повышение надежности функционирования.

На фиг. 1 изображена общая схема переменной передачи с ведущим цилиндрическим шкивом и ведомым коническим; на фиг. 2 — то же, с ведущим и ведомым коническими шкивами; на фиг. 3 — зубчатое колесо механизма переключения передач с коническими шкивами; на фиг. 4 — посадка зубчатого шкива по фиг. 3 на оси; на фиг. 5 — шар-сателлит, разрез.

Переменная передача состоит из цилиндрического (конического) ведущего 1 и ведомого 2 шкивов, на одной из торцовых (боковых) поверхностей которого расположены равноудаленные зубья 3 с поверхностями вращения образующей эвольвенты, причем оси зубьев перпендикулярны к рабочей поверхности а шкивы могут взаимно перемещаться, параллельно рабочим поверхностям, между которыми расположен шаровой связующий (сателлит) 4, на внешней поверхности которого радиально расположены равноудаленные углубления 5 с поверхностями вращения образующей эвольвенты, сателлит 4 фиксируется в пространстве четырьмя поддерживающими роликами 6 с гиперболической боковой поверхностью вращения, которые закреплены опорными подшипниками в основании 7; ведущий шкив 1 через жестко посаженный вал, для цилиндрического шкива, с закрепленным на нем зубчатым колесом 8 связан с зубчатыми колесами 9 и 10, а зубчатое колесо 9 одним концом жестко посажено на вал 11 с многогранным профилем, поперечное сечение которого пронизывает осевое отверстие зубчатого колеса такого же профиля, которые через зубчатое колесо 12, вал 13, связаны с двигателем 14. Устройство переключения передач состоит из зубчатой рейки 15, с впрессованным подшипником 16, через который проходит вал шкива 1 и зубчатого колеса 8, перемещаемой зубчатым колесом 17, посаженным на вал 18, прикрепленный к рычагу переключения передач 19, в свою очередь ведомый шкив 2 через вал 22, пронизывающий отверстие гиперболической формы с многогранными поверхностями зубчатого колеса 23, которое связано через зубчатые колеса 24–26 и

полуоси с ведущими колесами 27 транспортного средства, для обеспечения нейтральной передачи на рабочей поверхности шкивов 1 и 2 имеются радиальные кольцевые дорожки 28, свободные от зубьев 3, а шкивы 1 и 2 в центре нерабочей (для цилиндрического шкива) и торцовых (для конусного шкива) поверхностей через неподвижные валы и подвижные валы 11, 22 крепятся к упомянутым зубчатым колесам 8, 10, 23 в зависимости от вариантов исполнения. Кроме того, с целью облегчения конструкции и обеспечения беспрепятственной смазки связующий шаровой элемент 4 имеет внутреннюю полость 30, а углубления 5, пронизывая эту полость, представляют собой сквозные бочкообразные отверстия с боковой поверхностью вращения образующей эвольвенты.

Переменная передача в статике работает следующим образом.

Предварительно при работающем, либо отключенном двигателе 14 перемещением рычага переключения передач 19 образуются его поступательное движение по вращательное для вала 18, жестко посаженном в зубчатом колесе 17, которое через зубчатое соединение перемещает рейку 15 по направлению от центра к периферии торцовой (рабочей) поверхности шкива 1, при этом происходит перемещение рабочей поверхности шкива 1 в сторону приближения центра торцовой поверхности к шаровому связующему сателлиту 4. Соответственно, происходит перемещение зубчатых колес 8 и 9 (для цилиндрического шкива) либо валов 11, 22 (для конусных шкивов), которые скользят по внутренним поверхностям центрального отверстия зубчатых колес 10, 23. В результате перемещения шкива 1 сателлит 4 осуществляет вращательное движение под воздействием зубьев 3 расположенных на рабочей поверхности шкива 1, скользя по гиперболической поверхности четырех поддерживающих роликов 6, и тем самым перемещает в обратном направлении шкив 2 через зубчатое соединение зубьев 3 с углублениями 5. Взаимное перемещение шкивов 1 и 2 происходит до тех пор, пока осевое углубление 28 шкива 2 не окажется над связующим сателлитом 4 и соответственно шкивы 1 и 2 не выйдут из зубчатого зацепления между собой, т.е. включится нейтральная "нулевая" передача. В данном положении включается двигатель 14, который взаимодействует с валом 13 непосредственно, либо через муфту сцепления. В результате включения двигателя 14 вращательное движение вала 13 через зубчатые колеса 8, 9, 10, 12 (для цилиндрическо-

го шкива) или 10,12 (для конечного шкива) через вал 11 или осевой вал цилиндрического шкива передается на шкив 1, который свободно вращается с угловой скоростью вращения вала двигателя. Для включения первой (самой низкой) передачи, после достижения позиции нейтральной передачи в центре цилиндрического (на краю узкой стороны конического) шкива 1 рычагом 19 через вал 18, зубчатое колесо 17, рейку 15 перемещается вал шкива 1 в обратную сторону, т.е. в сторону зацепления сателлита 4 со шкивом 1. При этом происходит зацепление сателлита 4 через углубления 5 с зубьями 3, расположенными на рабочей поверхности наименьшей из концентрических окружностей шкива 1 и соответственно с зубьями 3 наибольшей из концентрических окружностей шкива 2, что обеспечивает требуемое передаточное отношение. Вращательное движение шкива 1 передается сателлиту 4, который свободно вращается по касательной к боковым поверхностям роликов 6, тем самым заставляя их также осуществлять вращательное движение вокруг осей. Включение последующих (высших) передач осуществляется аналогично, при этом сателлит 4, в момент перехода на последующую передачу, осуществляет вращательное движение в двух плоскостях, скользя вдоль боковой поверхности роликов 6 и вращая их при передаче вращательного движения с двигателя на ведущие колеса 27 транспортного средства, которое происходит в результате передачи вращательного усилия от шкива 2 через вал 22 на зубчатые колеса 23, 24, 25, 26 к полусям на ведущие колеса 27 транспортного средства. Естественно, при включении высших передач шкив 1 должен двигаться вдоль оси в сторону дорожек большего диаметра. Существенным является то, что при переходе на любую отличную от наивысшей (наинизшей) передачи получаемые концентрические окружности на поверхности шкивов 1 и 2 не обязательно приходятся, при поперечном сечении, на один из выступов сателлита 4 и углубления 5 шкивов 1 и 2. Разновероятным является и возможность частичного взаимодействия двух зубьев 3 сателлита 4 с парой углублений относительно условной линии концентрической окружности выбранного передаточного отношения.

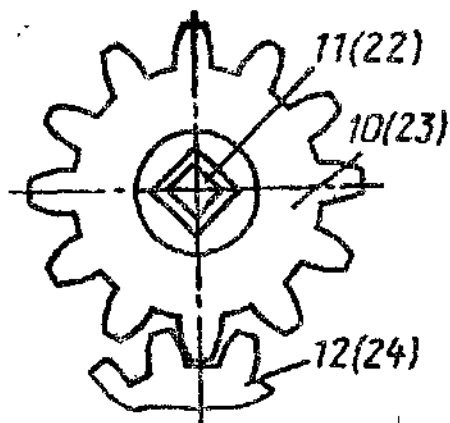
Контрольной операцией проверки работоспособности технического устройства является свободное перекачивание сателлита 4 по рабочей поверхности любого из шкивов 1 и 2, а также взаимное свободное переме-

жение всех взаимодействующих рабочих поверхностей сателлита 4 и шкивов 1 и 2.

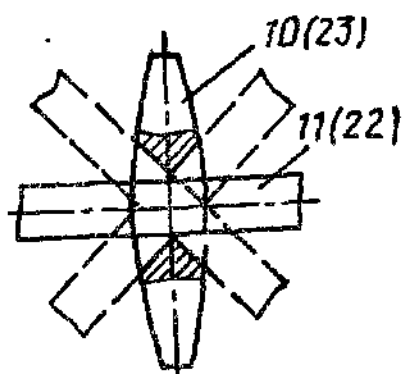
Для включения обратного хода, в случае использования в устройстве смешанных (цилиндрического и конического) шкивов достаточно после достижения нейтральной передачи продолжать перемещение цилиндрического шкива в том же направлении до момента зацепления зубьев 3 с углублениями 5 и т.д., т.е. до момента включения передачи обратного хода. В случае использования двух конических шкивов передачи обратного хода возможны только с использованием дополнительного редуктора обратного хода. Но при этом конструкция переменной передачи является значительно компактнее и обеспечивается большая плавность изменения передаточных отношений, чем в смешанном варианте. Это объясняется увеличением расстояния между соседними концентрическими окружностями, образуемыми на рабочих поверхностях конусных шкивов, по сравнению с цилиндрическим, т.е. окружности одинакового диаметра в конусных шкивах расположены на большем удалении друг от друга.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

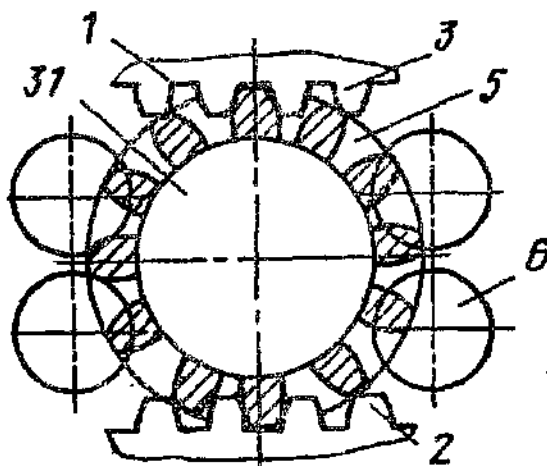
1. Переменная передача содержащая полусферические ведущие и ведомые шкивы, связующий элемент - сателлит, расположенные с возможностью взаимного перемещения и вращения вокруг осей и взаимодействующие между собой зубчатым соединением в виде равноудаленных зубьев и впадин, а также орган управления передачей, отличающаяся тем, что, с целью повышения плавности изменения передаточных отношений при расширении их диапазона и повышения надежности функционирования, ведущий и ведомый шкивы выполнены коническими и установлены с возможностью взаимного перемещения, на боковых поверхностях которых расположены равноудаленные выступы, а в качестве связующего звена, обеспечивающего зубчатое зацепление, применен шаровой элемент с равноудаленными углублениями, поддерживаемый четырьмя опорными роликами с гиперболической поверхностью вращения, при этом зубья и впадины образованы поверхностью вращения с образующей эвольвентой и расположены в радиальном направлении для взаимодействия, а орган управления представляет собой механизм переключения передач, включающий в себя зубчатую рейку связную через ось зубчатого колеса с рычагом переключения передач.



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор Н.Шитев

Составитель С.Белоусько
Техред М.Моргентал

Корректор С.Шевкун

Заказ 3898

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

