



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 3 год с 11.03.2001 по 10.03.2002

(21)(22) Заявка: 99105067/28, 10.03.1999(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.03.1999

(45) Опубликовано: 27.12.2000 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 1221418 А, 30.03.1986. SU  
43255 А, 31.05.1935.

Адрес для переписки:

352800, Краснодарский край, г. Туапсе,  
Главпочтамт, Ващенко Ю.Ф. до  
востребования

(71) Заявитель(и):

Ващенко Юрий Федорович

(72) Автор(ы):

Ващенко Ю.Ф.

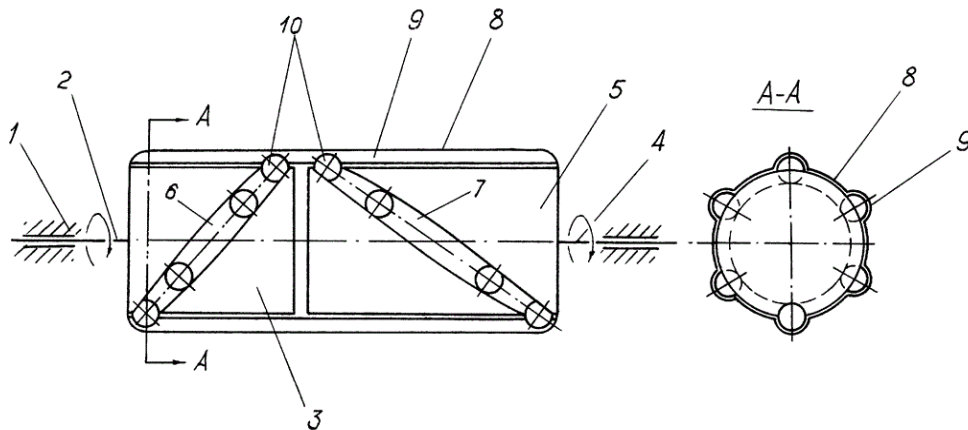
(73) Патентообладатель(и):

Ващенко Юрий Федорович

## (54) БЕССТУПЕНЧАТАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

## (57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению. Бесступенчатая автоматическая передача содержит корпус, ведущий и ведомый валы, два последовательно расположенных цилиндра, единый стакан, расположенный концентрично с цилиндрами, и шары. Ведущий и ведомый цилиндры охвачены замкнутыми эллиптическими пазами полукруглого сечения. По образующим посадочного отверстия стакана выполнены прямолинейные пазы полукруглого сечения. Шар, помещенный в эллиптические и прямолинейные пазы цилиндров и стакана, совершает сложное движение. Такое выполнение позволяет создать малогабаритную бесступенчатую автоматическую передачу. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к машиностроению, в частности к системам передач. Известны бесступенчатые передачи механического типа для плавного изменения передаточного отношения между приводом и исполнительным механизмом. Это фрикционные передачи с гибким звеном /клиновидный ремень или специальная цепь/ и раздвижными коническими шкивами, с жесткими звеньями /ролики, чашки и др. /, передачи зацепления с промежуточными шарами и др. /см., например, "Политехнический словарь, " Москва 1977, под редакцией академика И.И.Артоболевского, стр. 52/. Недостатком передач механического типа является невозможность автоматического изменения передаточного отношения в зависимости от нагрузки, что значительно сужает область их применения, несмотря на такое достоинство, как высокий коэффициент полезного действия /КПД 0,85-0,95/. К недостаткам передач фрикционного типа относится и сравнительно низкий передаваемый вращающий момент, что при резко возрастающей нагрузке часто приводит к вредному проскальзыванию клинового ремня или иных жестких звеньев. В общем, отмеченные недостатки являются следствием отсутствия надежного

механического зацепления взаимодействующих звеньев передачи. Известен также шаровой механизм, входящий в заявки N 98115866 "Автомобильный дифференциал Ващенко" и N 99101514 "Автоматическая коробка скоростей Ващенко", состоящий из ведущего цилиндра, охваченного замкнутым эллиптическим пазом полукруглого сечения, и ведомого стакана, расположенного концентрично с цилиндром, по образующим посадочного отверстия которого расположены пазы полукруглого сечения для сочетания с эллиптическим пазом посредством шаров. В первом случае шаровой механизм используется для мягкой передачи вращающего момента от одной полуоси к другой, во втором он является элементом управления коробкой скоростей, генерируя опорное сопротивление для сателлитов соответственно изменяющейся нагрузки. Известно применение шарового механизма и по заявке N 99102148 "Автомобильный дифференциал Ващенко-2", где его свойства используются для изменения сцепления двух концентрично расположенных деталей в зависимости от их относительной окружной скорости вращения. Кроме отмеченных функциональных назначений шаровому механизму присуще еще очень важное свойство - быть положенным в основу создания бесступенчатой автоматической передачи без применения каких бы то ни было шестеренчатых зацеплений.

Задачей заявляемого технического решения является создание бесступенчатой автоматической передачи с надежным вращающим моментом, отличающейся компактностью и малогабаритностью в связи с отсутствием огромного блока валов и шестерен.

Решение поставленной задачи достигается тем, что бесступенчатая автоматическая передача, включающая корпус, ведущий и нагрузочный валы, шаровой механизм, состоящий из ведущего цилиндра, охваченного замкнутым эллиптическим пазом полукруглого сечения и ведомого стакана, расположенного концентрично с цилиндром, по образующим посадочного отверстия которого имеются прямолинейные пазы полукруглого сечения для сочетания с эллиптическим пазом посредством шаров, содержит два последовательно расположенных цилиндра, соединенных соответственно с ведущим и нагрузочным валами, и охваченных единым стаканом.

Новизна изобретения усматривается в том, что предложенное сочетание известных элементов обеспечивает широкий диапазон варьирования скоростями и высокую избирательную способность автоматической передачи без применения зубчатых зацеплений.

По данным патентной и научно-технической литературы заявленная конструкция не обнаружена, что позволяет судить об изобретательском уровне предлагаемого решения.

Промышленная применимость обусловлена тем, что бесступенчатая автоматическая передача Ващенко может быть использована в автомобиле- и тракторостроении, а также в других транспортных машинах.

На фиг. 1 представлена принципиальная схема "Бесступенчатой автоматической передачи". Она устроена следующим образом.

В корпусе передачи 1 установлены ведущий вал 2 цилиндра 3 и ведомый вал 4 цилиндра 5. Цилиндры 3 и 5 порознь окружены замкнутыми эллиптическими пазами полукруглого сечения 6 и 7 и непосредственно между собой не связаны. Их кинематическая связь осуществляется посредством единого охватывающего стакана 8, по образующим посадочного отверстия которого расположены прямолинейные пазы 9. Посредством шаров 10 эллиптические пазы 6 и 7 цилиндров 3 и 5 сочетаются с прямолинейным пазом 9 единого стакана 8. Количество прямолинейных пазов равно числу шаров 10 в каждом цилиндре. Другими словами, в каждом прямолинейном пазу 9 находятся два шара /по одному от каждого цилиндра/.

Работает бесступенчатая автоматическая передача следующим образом. При постоянной частоте вращения ведущего вала 2 и цилиндра 3 в указанном направлении шар 10 совершает сложное движение. Он движется в направлении, перпендикулярном плоскости эллиптического паза 6, и одновременно перемещается вдоль паза 9. Этим объясняется меньшее значение окружной скорости стакана 8 в сравнении с окружной скоростью цилиндра 3. Конкретная величина "отставания" стакана 8 от цилиндра 3 определяется значением нагрузки на валу 4 и цилиндре 5. За половину оборота цилиндра 3 относительно стакана 8 шар 10 совершает перемещение из крайнего левого в крайнее правое положение по прямолинейному пазу 9 /в пределах эллиптического паза 6/. За вторую половину относительного оборота цилиндра 3 и стакана 8 шар 10 возвращается в исходное положение по пазу 9. Таким образом, одному обороту цилиндра 3 относительно стакана 8 соответствует одно колебание шара 10. С увеличением нагрузки стакан 8 теряет обороты и число колебаний шара 10 в единицу времени увеличивается, как результат увеличения относительной скорости цилиндра 3 и стакана 9. Так как воздействие шара 10 на паз 9 осуществляется в процессе его колебания - одного эллиптического прохода, то и число силовых воздействий шара 10 на стакан 8 в единицу времени увеличивается. Другими словами, чем больше загружен стакан 8, тем больший вращающий момент от цилиндра 3 передается ему. По отношению к нагрузочному цилиндру 5 стакан 8 является ведущим звеном, и его силовое воздействие на цилиндр 5 посредством шаров 10 аналогично описанному. Только теперь "отстающим" звеном является цилиндр 5,

который при дальнейшем увеличении нагрузки еще более теряет обороты уже по отношению к стакану 8. Следовательно, число шаровых колебаний в единицу времени по эллиптическому 7 также увеличится, что сопровождается увеличением вращающего момента от стакана 8 цилиндру 5. С уменьшением нагрузки вал 4 и цилиндр 5 набирают обороты, частота шаровых колебаний уменьшается и принимает те значения, которые соответствуют нагрузке.

Для определения передаточного отношения- $i$  передачи /фиг.2/ строится план скоростей для звеньев механизма применительно к самой характерной точке эллиптического паза /конец малой полуоси эллипса/, в которой находится шар  $\Pi_1$ , при допущении, что механизм плоский.

Из полюса плана скоростей  $\pi_v$  откладывается в любом масштабе вектор окружной скорости ведущего цилиндра  $\vec{\pi\omega_1}$ , известный по величине и направлению. Из конца вектора  $\vec{\pi\omega_1}$  проводится прямая, параллельная большой полуоси эллиптического паза 1 до пересечения с прямой  $\vec{\pi\omega_1}$ , перпендикулярной эллиптическому пазу 1 на чертеже.

$\vec{\pi\omega_1}$  – вектор абсолютной скорости шара  $\Pi_1$ .  $\vec{\pi\omega_1}$  – скорость шара относительно цилиндра по величине и направлению. Из точки  $\Pi_1$  проводится горизонтальная прямая параллельно прямолинейному пазу до пересечения с прямой  $\vec{\pi\omega_2}$ , которая является вектором абсолютной скорости шара  $\Pi_2$ . При этом точка пересечения прямой  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$  с вектором  $\vec{\pi\omega_1}$  определяет вектор абсолютной скорости  $\vec{\pi\omega}$  единого стакана. Шар  $\Pi_2$  опережает цилиндр  $\Pi_2$ , который отстает от него в плоскости вращения на величину  $\Pi_2t$ , а в осевом направлении на величину  $\pi t$ . Из точки  $t$  проводится прямая, параллельная большой полуоси эллиптического паза 2 до пересечения с вектором  $\vec{\pi\omega_1}$ . Полученная точка пересечения  $\Pi_2$  определяет значение вектора  $\vec{\pi\omega_2}$  окружной скорости цилиндра  $\Pi_2$ , по величине и направлению. При этом прямая  $\vec{\pi\omega_2}$  есть вектор скорости шара  $\Pi_2$  по величине и направлению относительно цилиндра 2. Отношение векторов  $\frac{\vec{\pi\omega_1}}{\vec{\pi\omega_2}}$  и является передаточным числом. Как

$$\frac{\vec{\pi\omega_1}}{\vec{\pi\omega_2}} = i$$

следует из плана скоростей, вектор  $\vec{\pi\omega_2}$  можно изменять по величине, располагая

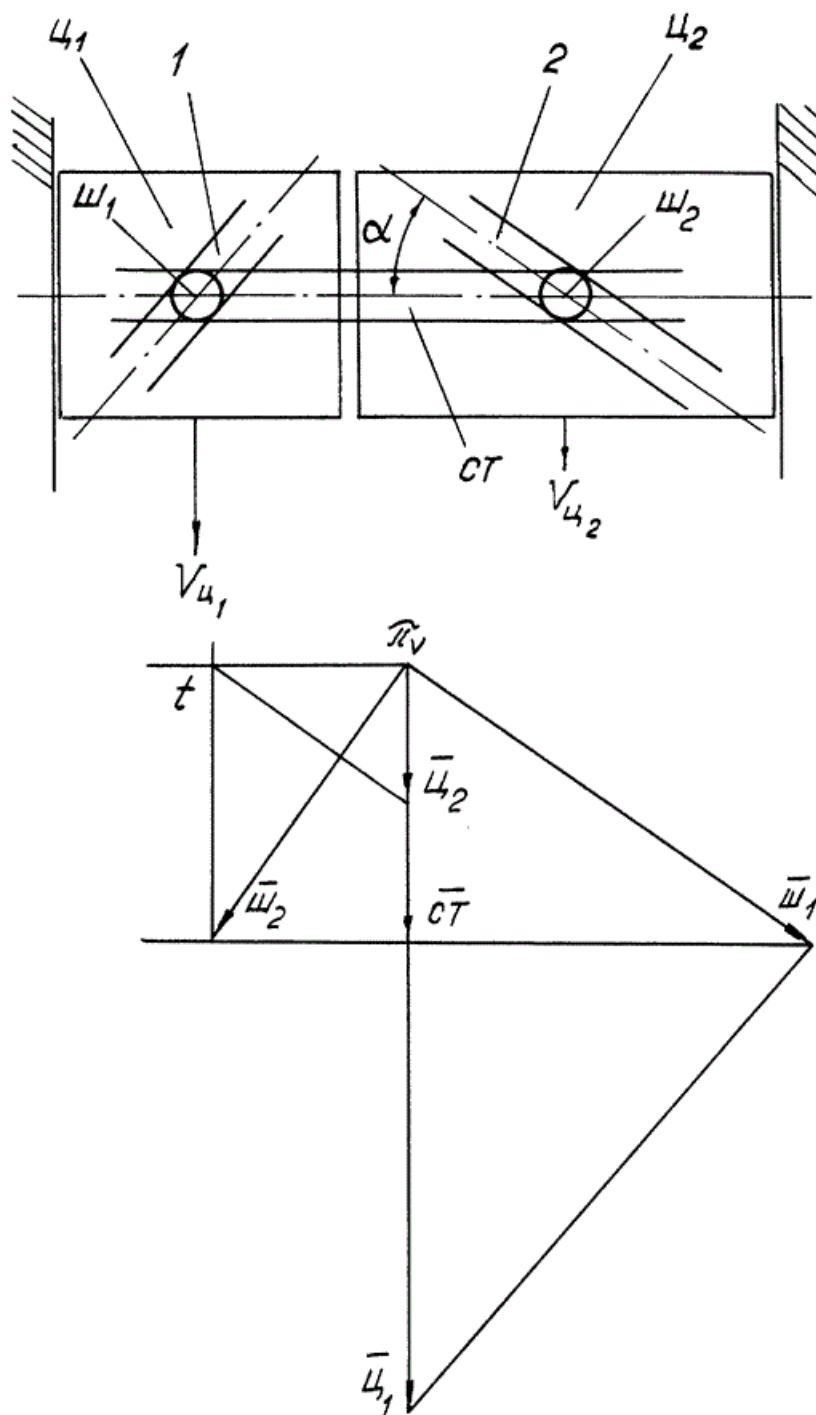
большую полуось эллиптического паза 2 под разным углом  $\alpha$  к оси вращения передачи, что влечет за собой изменение отношения  $\frac{\vec{\pi\omega_1}}{\vec{\pi\omega_2}} = i$ . Так, с уменьшением

$$\frac{\vec{\pi\omega_1}}{\vec{\pi\omega_2}} = i.$$

угла  $\alpha$  вектор скорости  $\vec{\pi\omega_2}$  уменьшается, но в результате более крутой постановки эллиптического паза 2 к плоскости вращения стакана 8, его силовое воздействие на цилиндр  $\Pi_2$  увеличивается.

#### Формула изобретения

Бесступенчатая автоматическая передача, включающая корпус, ведущий и ведомый валы, шаровый механизм, состоящий из ведущего цилиндра, охваченного замкнутым эллиптическим пазом полукруглого сечения, и ведомого стакана, расположенного концентрично с цилиндром, по образующим посадочного отверстия которого имеются прямолинейные пазы полукруглого сечения для сочетания с эллиптическим пазом посредством шаров, отличающаяся тем, что передача содержит два последовательно расположенных цилиндра, соединенных соответственно с ведущим и ведомым валами и охваченных единым стаканом.



Фиг. 2

# ИЗВЕЩЕНИЯ

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: 11.03.2002

Извещение опубликовано: 20.04.2003

БИ: 11/2003