



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 7 год с 21.01.2004 по 20.01.2005

(21)(22) Заявка: [98100978/28](#), 20.01.1998

(45) Опубликовано: 27.01.2000 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: [FR, 2419435, 09.11.79](#). [SU, 752079, 30.07.80](#). Павлов Б.И. **Механизмы приборов и систем управления**. - Л.: Машиностроение, 1972, с.168, рис.91, с.161, 5-й абзац.

Адрес для переписки:

191014, Санкт-Петербург, ул.Некрасова,
44, кв.10, Филипычеву Е.И.

(19) RU (11) [2 145 016](#) (13) C1

(51) МПК

[F16H 1/32 \(2000.01\)](#)

(71) Заявитель(и):

Филипычев Евгений Иванович

(72) Автор(ы):

Филипычев Е.И.

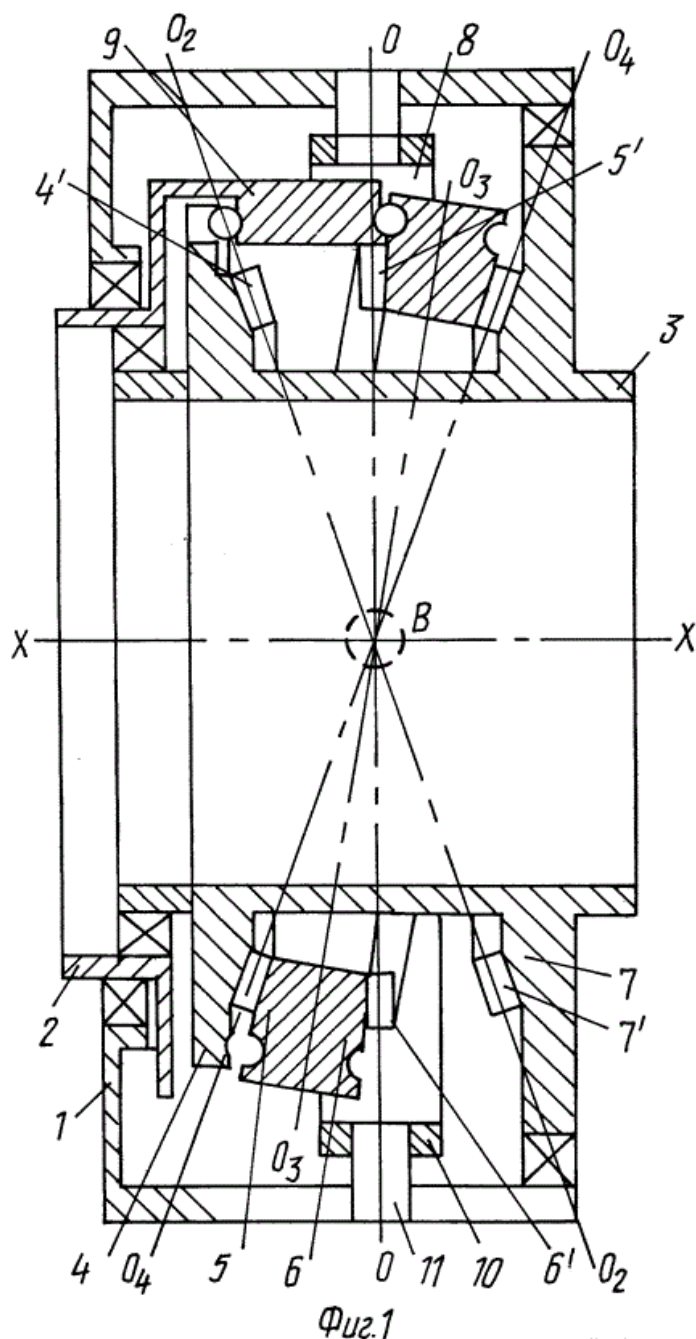
(73) Патентообладатель(и):

Филипычев Евгений Иванович

(54) **КОНИЧЕСКАЯ ВОЛНОВАЯ ПЕРЕДАЧА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в приводах машин и механизмов. В корпусе конической волновой передачи установлены с возможностью зацепления по меньшей мере два конических зубчатых колеса. Из них первое коническое зубчатое колесо связано с корпусом шарнирной муфтой таким образом, что оно неподвижно в окружном направлении относительно корпуса и имеет возможность качания в осевом направлении под действием генератора колебаний. Второе коническое зубчатое колесо закреплено на выходном валу. Зубья конических колес имеют трапецидальный профиль, причем угол профиля исходного контура зуба лежит в пределах $0,1 - 30^\circ$. Оси делительных конусов конических зубчатых колес и ось вращения шарнирной муфты относительно корпуса пересекаются в одной точке, лежащей на оси соосно расположенных входного и выходного валов. Генератор колебаний связан с входным валом. Такое выполнение позволяет повысить нагрузочную способность передачи при обеспечении высокого КПД и малых габаритов. 2 з.п. ф-лы, 6 ил.



Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в приводах машин и механизмов, преимущественно механизмов, предназначенных для перемещения груза.

В настоящее время известны зубчатые волновые передачи, преимущество которых является возможность осуществления высоких передаточных отношений в одной степени за счет большого числа пар зубьев, находящихся в одновременном зацеплении. При этом волновые зубчатые передачи обеспечивают кинематическую точность и имеют небольшие габариты и массу.

Известна коническая волновая передача (а.с. СССР N 970012, F 16 Н 1/32, публ. 1982 г.), содержащая корпус, смонтированные в нем соосно входной и выходной валы и два взаимодействующих друг с другом конических колеса. Одно из колес расположено соосно с валами и неподвижно закреплено относительно корпуса. Другое колесо установлено наклонно к оси валов и соединено с выходным валом универсальным шарниром. Передача снабжена водилом, выполненным в виде станка, дно которого закреплено на выходном валу, а на диаметрально противоположных концах на стенке стакана поворотны установлены катки, контактирующие с торцевыми поверхностями наклонно установленного колеса. Контактующие поверхности катков и указанного колеса выполнены коническими с общей вершиной, лежащей на оси вала. Оси катков соосны, а центр универсального шарнира совмещен с центром тяжести наклонно установленного колеса.

Указанная конструкция передачи позволяет исключить вибрацию от неуравновешенных масс. Однако рассматриваемая передача обладает низкой нагрузочной способностью за счет того, что в ней отсутствует узел передачи реакции крутящего момента на корпус.

Известна конструкция конической волновой передачи (а.с. СССР N 1236233, F 16 Н 1/32, публ. 1986 г.).

Передача содержит корпус, два зубчатых колеса и нажимное звено. Первое колесо выполнено с двумя наружными и двумя внутренними коническими венцами. Указанное колесо связано с корпусом шарнирной муфтой, обеспечивающей неподвижность колеса относительно корпуса в окружном направлении и возможность качания в осевом направлении. Второе колесо, закрепленное на выходном валу, выполнено с двумя коническими венцами, обращенными навстречу друг другу и охватывающими правые венцы первого колеса в зоне зацепления.

Нажимное звено закреплено на входном валу и представляет собой зубчатый ролик с двумя венцами, обращенными навстречу друг другу и охватывающими в зоне зацепления левые венцы первого колеса. Венцы обоих колес и нажимного звена выполнены магнитопроводящими. У основания венцов нажимного звена и венцов второго колеса размещены источники магнитного потока.

Данная конструкция позволяет избежать люфтов в контактирующих звеньях и тем самым повысить точность передачи. Наличие шарнирной муфты, связывающей первое колесо с корпусом, позволяет осуществить под действием нажимного звена волнообразное качательное движение указанного колеса, а также обеспечивает передачу реакции крутящего момента на корпус. Однако в указанной передаче звенья контактируют за счет их магнитного взаимодействия, для осуществления которого применяются сложные по конструкции и изготовлению зубчатые элементы, а также встраиваются в указанные элементы источники магнитного потока. Кроме того, в данной конструкции осуществляется осевое зацепление зубчатых колес, при котором при выходе в зацепление и выходе из зацепления зубья скользят относительно друг от друга по протяженным линиям контакта, что приводит к большим потерям на трение и снижению КПД. Указанные недостатки ограничивают использование данной конструкции, в частности, для силовых механизмов.

Известна коническая волновая передача (кн. Павлов Б.И. Механизмы приборов и систем управления. Ленинград. 1972 г., стр. 151, рис. 82), выбранная автором за прототип.

Передача содержит четыре конических колеса с торцевыми венцами. Первое колесо закреплено неподвижно относительно конуса. Два других колеса выполнены в виде двухвенечного блока, свободно вращающегося на кривошипном валике, связанном с входным валом и выполняющем функцию генератора колебаний. Двухвенечный блок установлен относительно корпуса неподвижно в окружном направлении и с возможностью качания в осевом направлении под действием генератора колебаний. Последнее колесо закреплено на выходном валу.

В указанной передаче осуществляется радиальное зацепление зубьев, что снижает потери на трение.

Однако при передаче реакции крутящего момента через двухвенечный блок и первое колесо на корпусе зубья колес испытывают высокие нагрузки, приводящие к их быстрому износу, что ограничивает использование данной конструкции в силовых механизмах.

Задачей заявляемого изобретения является повышение нагрузочной способности волновой передачи при обеспечении высокого КПД и малых габаритов.

Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что коническая волновая передача содержит корпус, соосно расположенные входной и выходной валы, по меньшей мере два установленных с возможностью зацепления конических зубчатых колеса с торцевыми венцами, первое из которых установлено неподвижно в окружном направлении и с возможностью качания в осевом направлении под действием генератора колебаний, связанного с входным валом, а второе колесо закреплено на выходном валу, при этом передача снабжена шарнирной муфтой, связывающей первое колесо с корпусом, ось вращения шарнирной муфты относительно корпуса и оси делительных конусов конических колес пересекаются в одной точке, лежащей на оси валов, зубья конических колес имеют трапецидальный профиль, причем угол профиля исходного контура зуба лежит в пределах от $0,1^\circ$ до 30° .

Кроме того, передача может быть выполнена с четырьмя коническими зубчатыми колесами, при этом два колеса выполнены в виде двухвенечного блока, связанного с корпусом через шарнирную муфту, а два других колеса закреплены на выходном валу.

Кроме того, в передаче с четырьмя коническими зубчатыми колесами закрепленные на выходном валу колеса могут быть выполнены в виде двухвенечного блока.

Новым в изобретении является то, что коническая волновая передача снабжена шарнирной муфтой, связывающей первое колесо с корпусом, ось вращения шарнирной муфты относительно корпуса и оси делительных конусов конических колес пересекаются в одной точке, лежащей на оси валов, зубья конических колес имеют трапецидальный профиль, причем угол профиля исходного контура зуба лежит в пределах от $0,1^\circ$ до 30° .

Новым является также то, что коническая волновая передача выполнена с четырьмя коническими зубчатыми колесами, при этом два колеса выполнены в виде

двухступенчатого блока, связанного с корпусом через шарнирную муфту, а два другие колеса закреплены на выходном валу.

Новым является также то, что в конической волновой передаче с четырьмя коническими зубчатыми колесами колеса, закрепленные на выходном валу, выполнены в виде двухвенечного блока.

Наличие в конструкции передачи шарнирной муфты, с помощью которой первое зубчатое колесо связано с корпусом, обеспечивает волнообразное качательное движение указанного колеса под действием генератора волн без вращения и, тем самым, позволяет осуществить закон редукции волновой передачи.

Указанный закон редукции обеспечивает высокое передаточное отношение, кинематическую точность, а также компактность конструкции передачи. Кроме того, шарнирная муфта обеспечивает передачу резки крутящего момента на корпус, что способствует повышению точности и нагрузочной способности передачи.

Размещение шарнирной муфты и конических колес таким образом, что ось вращения шарнирной муфты относительно корпуса и оси делительных конусов конических колес пересекаются в одной точке, лежащей на оси валов, предотвращает заедание взаимодействующих элементов при работе передачи, а также обеспечивает уравновешенность и сбалансированность конструкции.

Использование в передаче зубчатых конических колес с торцевыми венцами снижает потери на трение при движении зубьев относительно друг друга в момент входа в зацепление и выхода из зацепления, что способствует повышению КПД передачи.

Кроме того, выполнение зубьев конических колес трапецеидального профиля, а также выбор угла профиля исходного контура зуба в пределах от $0,1^\circ$ до 30° обеспечивают снижение осевых нагрузок, действующих на зубчатые колеса, и уменьшение потерь на трение, что также способствует повышению КПД передачи и увеличению ее нагрузочной способности.

При выполнении зуба с углом профиля исходного контура менее $0,1^\circ$ не обеспечивается выход из зацепления зубчатых колес. В том случае, если угол профиля исходного контура более 30° , возникают большие осевые нагрузки и, как следствие, увеличиваются потери на трение.

Величину угла из указанного предела выбирают в зависимости от передаточного отношения и геометрических параметров зубчатого зацепления.

Для увеличения мощности в передаче возможно использование четырех конических зубчатых колес, два из которых закреплены на выходном валу, а два других выполнены в виде двухвенечного блока, связанного с корпусом через шарнирную муфту.

Возможно также выполнение в виде двухвенечного блока двух колес, закрепленных на выходном валу.

На фиг. 1 представлен чертеж предлагаемой передачи, на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1, на фиг. 3, 4, 5, 6 представлены конструктивные исполнения передачи.

Коническая волновая передача (фиг. 1, 2) содержит корпус 1, соосно расположенные входной вал 2 и выходной вал 3, а также конические зубчатые колеса 4, 5, 6, 7 с торцевыми венцами 4', 5', 6', 7'. Кроме того, передача содержит шарнирную муфту 8 и генератор 9 колебаний, связанный с входным валом 2. Шарнирная муфта 8 выполнена в виде кольца 10 и пальцев 11. С помощью двух пальцев 11, расположенных на диаметрально противоположных концах кольца 10, указанное кольцо установлено в корпусе 1 поворотнo относительно оси О-О, колеса 5 и 6 выполнены в виде двухвенечного блока 12, который с помощью двух других расположенных на диаметрально противоположных концах кольца 10 пальцев 11 укреплен в кольце 10 поворотнo относительно оси O_1-O_1 .

Генератор 9 колебаний выполнен в виде нажимного ролика с шариковыми катками, жестко закрепленного на входном валу 2. Генератор 9 колебаний контактирует с торцевыми поверхностями двухвенечного блока 12 и колеса 4.

Колеса 4 и 7 закреплены на выходном валу 3. Ось О-О шарнирной муфты 8, а также оси (O_2-O_2 , O_3-O_3 , O_4-O_4) делительных конусов конических колес 4, 5, 6, 7 пересекаются в одной точке В, лежащей на оси валов 2 и 3 и совпадающей с осью передачи Х-Х.

Зубья колес 4, 5, 6 и 7 имеют трапецеидальный профиль, причем угол профиля исходного контура зуба лежит в пределах от $0,1^\circ$ до 30° .

Передача работает следующим образом.

При вращении входного вала 2 нажимной ролик генератора 9 колебаний обкатывается по торцевой поверхности колеса 4 и двухвенечного блока 12, вызывая волнообразное качательное движение последнего. При этом торцевые венцы 5' и 6' конических колес 5 и 6 входят в зацепление с торцевыми венцами 4' и 7' конических колес 4 и 7, закрепленных на выходном валу 3, причем зоны контакта зубьев указанных колес будут перемещаться вокруг оси передачи Х-Х. Таким образом выходной вал 3 получают вращение. За счет разницы в числах зубьев колес 5 и 6 двухвенечного блока 12 и зубьев колес 4 и 7 осуществляется закон редукции волновой передачи.

На фиг. 3 представлен чертеж передачи, в которой генератор 9 колебаний

выполнен в виде косоугольного кривошипа 13.

На фиг. 4 представлен чертеж передачи, в которой генератор 9 колебаний выполнен в виде кривошипного вала 14, а колеса 4 и 7 выполнены в виде двухвенечного блока 15, причем блок 15 помещен между колесами 5 и 6 блока 12.

На фиг. 5 представлен чертеж передачи, в которой венцы 4' и 7' зубчатых колес 4 и 7 расположены внутри выходного вала 3. Генератор 9 колебаний выполнен в виде косоугольного кривошипа 16, связанного с входным валом 2. Колеса 5 и 6 выполнены в виде двухвенечного блока 12, связанного с корпусом 1 при помощи шарнирной муфты 8, при этом диаметр указанных колес 5 и 6 превышает диаметр кольца 10 муфты 8. Входной вал 2 установлен с возможностью вращения в корпусе 1. Выходной вал 3 установлен с возможностью вращения на выходном валу 2 и на опорной оси 17.

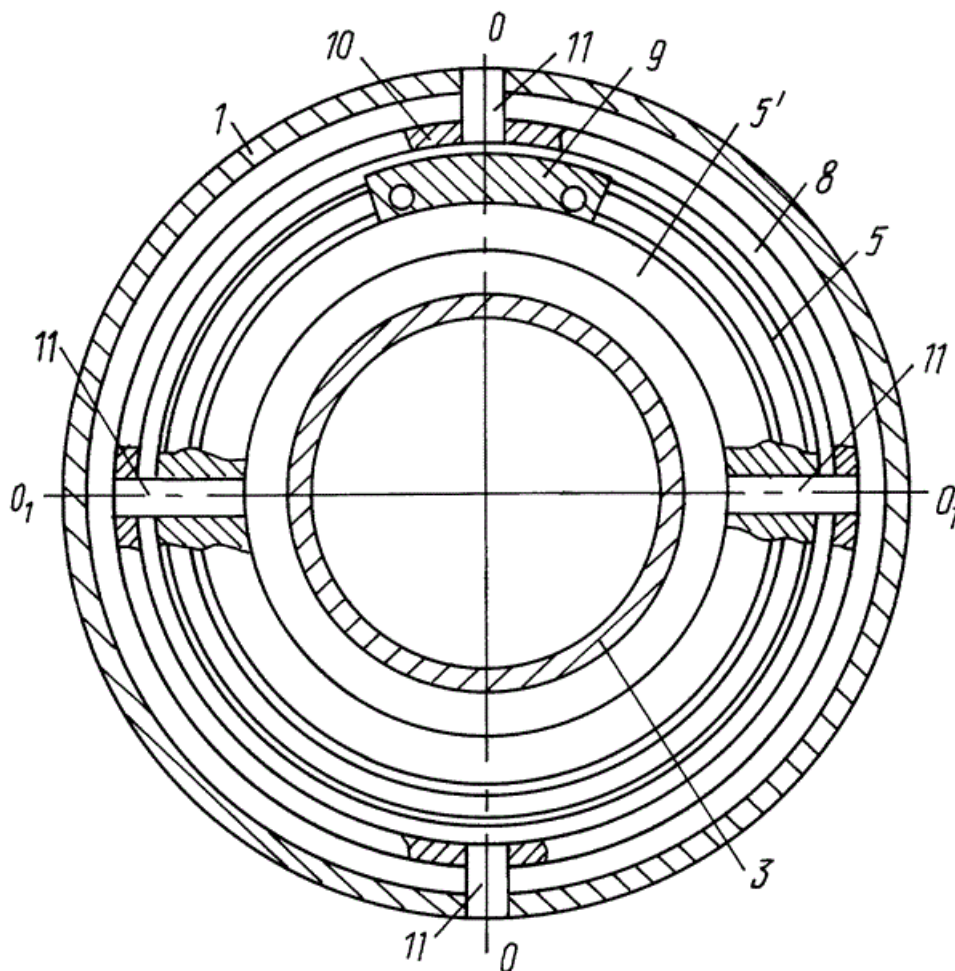
На фиг. 6 представлен чертеж передачи, в которой в отличие от передачи на фиг. 5 колеса 4 и 7 выполнены в виде двухвенечного блока 18, помещенного между колесами 5 и 6 двухвенечного блока 12.

Формула изобретения

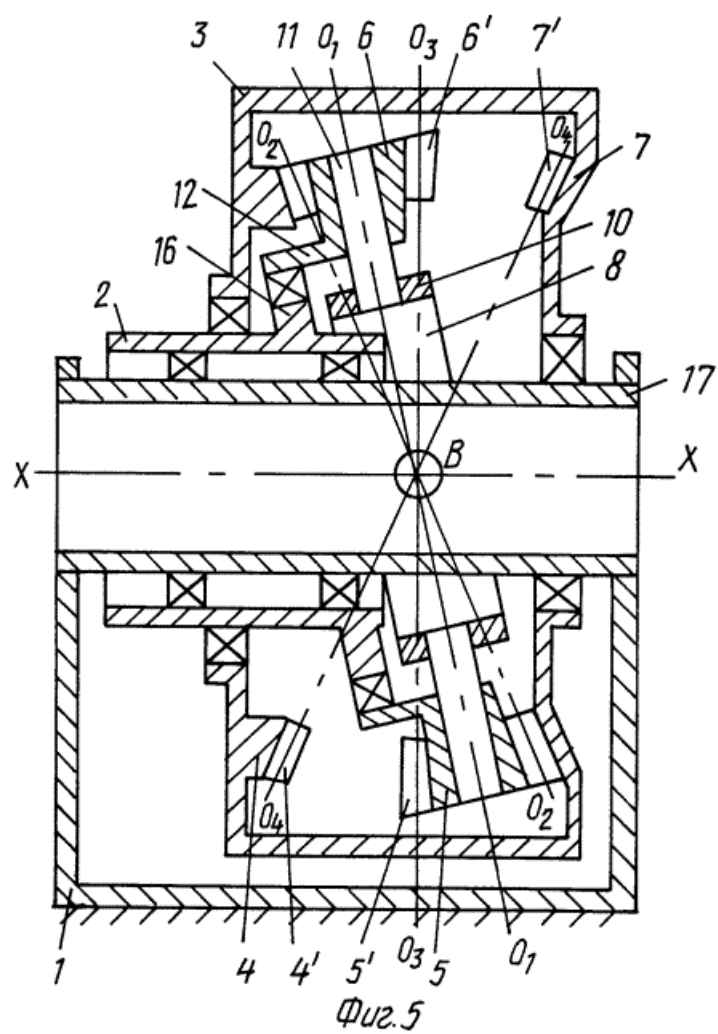
1. Коническая волновая передача, содержащая корпус, соосно расположенные входной и выходной валы, по меньшей мере два установленных с возможностью зацепления конических зубчатых колеса с торцевыми венцами, первое из которых установлено неподвижно в окружном направлении относительно корпуса и с возможностью качания в осевом направлении под действием генератора колебаний, связанного с входным валом, а второе колесо закреплено на выходном валу, отличающаяся тем, что передача снабжена шарнирной муфтой, связывающей первое колесо с корпусом, ось вращения шарнирной муфты относительно корпуса и оси делительных конусов конических колес пересекаются в одной точке, лежащей на оси валов, зубья конических колес имеют трапециевидальный профиль, причем угол профиля исходного контура зуба находится в пределах $0,1 - 30^\circ$.

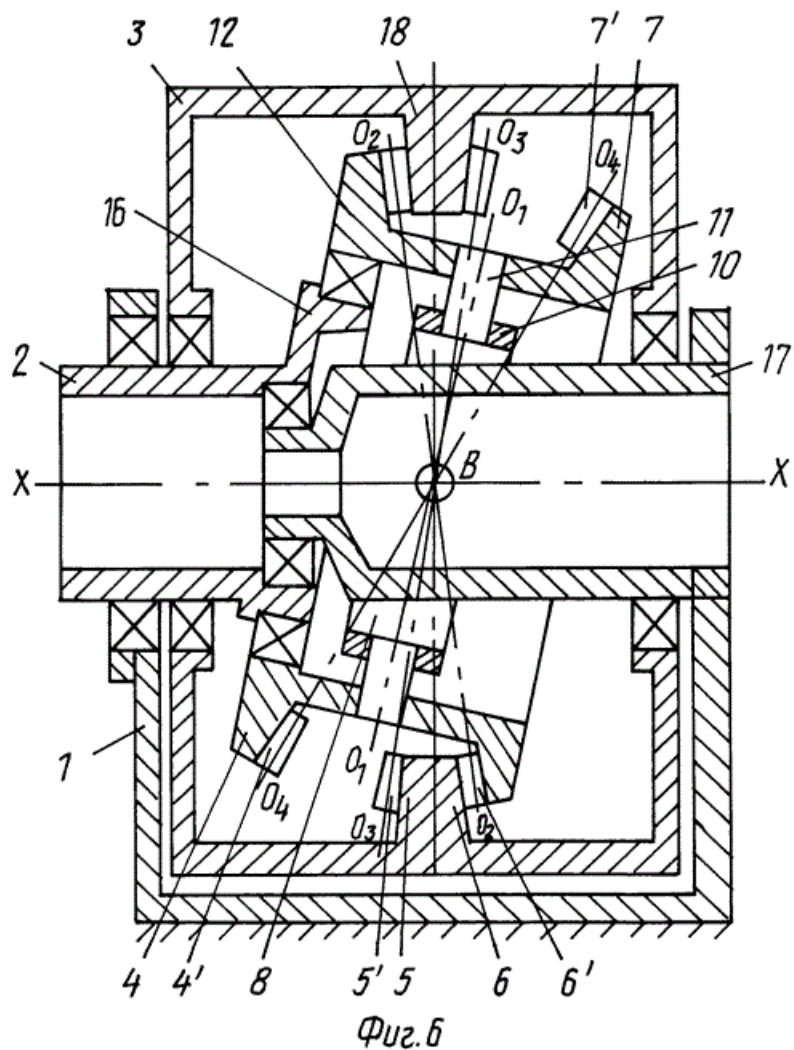
2. Коническая волновая передача по п.1, отличающаяся тем, что она содержит четыре конических зубчатых колеса, при этом два колеса выполнены в виде двухвенечного блока, связанного с корпусом через шарнирную муфту, а два других колеса закреплены на выходном валу.

3. Коническая волновая передача по п.2, отличающаяся тем, что колеса, закрепленные на выходном валу, выполнены в виде двухвенечного блока.



Фиг. 2





ИЗВЕЩЕНИЯ

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

(21) Регистрационный номер заявки: [0098100978](#)

Дата прекращения действия патента: 21.01.2005

Извещение опубликовано: [20.01.2006](#)

БИ: 02/2006