



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 197 656⁽¹³⁾ C2
(51) МПК⁷ F 16 H 15/22

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

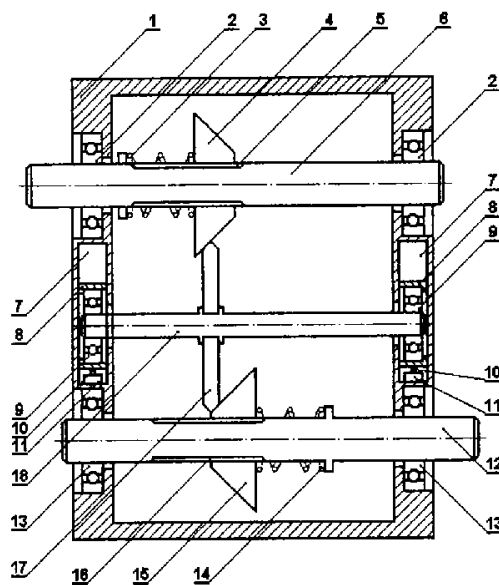
(21), (22) Заявка: 2000123388/28, 08.09.2000
(24) Дата начала действия патента: 08.09.2000
(43) Дата публикации заявки: 20.09.2002
(46) Дата публикации: 27.01.2003
(56) Ссылки: US 2555079, 15.11.1946. US 2509940, 04.12.1946. US 2586260, 13.11.1950. US 1806984, 16.04.1930.
(98) Адрес для переписки:
394000, г.Воронеж, ул. Средне-Московская,
14, кв.14 С.Н. Афанасьеву

(71) Заявитель:
Афанасьев Сергей Николаевич
(72) Изобретатель: Афанасьев С.Н.
(73) Патентообладатель:
Афанасьев Сергей Николаевич

(54) КОНИЧЕСКИЙ ВАРИАТОР (ВАРИАНТЫ)

(57)

Изобретение относится к бесступенчатым трансмиссиям и может быть использовано в конструкциях различных транспортных средств. Конический вариатор содержит корпус, в котором расположены ведущий, ведомый и вспомогательный валы. На ведущем и ведомом валу установлены диски конусообразной формы с возможностью поступательного перемещения по шлицам валов. На вспомогательном валу установлен ролик, имеющий двустороннюю конусообразную форму. Ролик имеет возможность перемещения поступательно вверх и вниз перпендикулярно оси вспомогательного вала. Технический результат - упрощение конструкции вариатора. 6 с.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 197 656** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **F 16 H 15/22**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

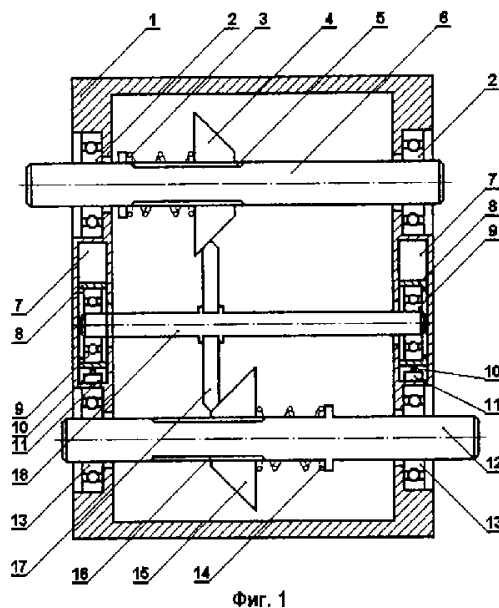
(21), (22) Application: 2000123388/28, 08.09.2000
(24) Effective date for property rights: 08.09.2000
(43) Application published: 20.09.2002
(46) Date of publication: 27.01.2003
(98) Mail address:
394000, g.Voronezh, ul. Sredne-Moskovskaja,
14, kv.14 S.N. Afanas'evu

(71) Applicant:
Afanas'ev Sergej Nikolaevich
(72) Inventor: Afanas'ev S.N.
(73) Proprietor:
Afanas'ev Sergej Nikolaevich

(54) **CONE VARIABLE-SPEED DRIVE (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering. SUBSTANCE: invention relates to stepless transmissions. Proposed cone variable-speed drive has housing accommodating driving, driven and auxiliary shafts. Cone-shaped disks are installed on driving and driven shafts for translational displacement along splines of shafts. Roller is installed on auxiliary shaft. Roller of two-side conical shape can move translationally upwards and downwards square to axis of auxiliary shaft. EFFECT: simplified design of variable-speed drive. 7 cl, 7 dwg



Изобретение относится к бесступенчатым трансмиссиям и может быть использовано в конструкциях различных транспортных средств.

Как известно вариатор - это бесступенчатая коробка передач, в которой крутящий момент является непрерывной функцией скорости, что позволяет двигателю при любой скорости транспортного средства работать в оптимальном режиме, что отличает вариатор от обычной коробки передач, в которой режимы работы переключаются дискретно и каждому режиму работы соответствует определенное передаточное отношение.

Известны различные конструкции вариаторов. Самая распространенная из них - клиноременный вариатор. Он состоит из двух раздвижных шкивов, один из которых является ведущим, а другой ведомым, а также соединяющего их ремня, в сечении имеющем трапецеидальную форму. Если половинки ведомого шкива сдвинуть, они вытолкнут ремень, подобно попавшему между них клину, наружу. В этом случае радиус ведомого шкива увеличится, следовательно, увеличится и передаточное отношение. А если половинки ведомого шкива, наоборот, раздвинуть, то ремень провалится внутрь и будет работать по меньшему радиусу, а передаточное отношение уменьшится. Когда оба шкива находятся в промежуточном положении, то передача будет прямой.

Из уровня техники также известно устройство, конический вариатор, содержащий корпус с расположенным в нем ведущим валом, вращающимся в подшипниковых опорах в корпусе, вспомогательный ролик, ведущий диск, расположенный на ведущем валу и ведомый диск, расположенный на ведомом валу, при этом ведущий диск и ведомый диск имеют конусообразную форму и расположены таким образом, что остриями концов направлены друг на друга и с помощью пружин или других упругих элементов, расположенных соответственно на ведущем и ведомом валу, плотно прижаты конусными поверхностями к вспомогательному ролику и могут перемещаться поступательно по шлицам соответственно ведущего и ведомого валов, а вспомогательный ролик плотно зажат между конусными поверхностями ведущего и ведомого дисков и жестко сидит на вспомогательном валу, вращающемся в подшипниковых опорах, перемещение вспомогательного вала позволяет перемещать по шлицам ведущего и ведомого вала соответственно ведущий и ведомый диск посредством приводного механизма, с которым жестко связаны направляющие и который управляется устройством управления (US 2555079, A.GIORGI, 29.05.1951г.).

Целью изобретения является упрощение данной конструкции вариатора.

Поставленная цель достигается тем, что в коническом вариаторе, содержащем корпус, ведущий вал с ведущим диском и пружинной или другим упругим элементом, ведомый вал с ведомым диском и пружинной или другим упругим элементом, вспомогательный вал со вспомогательным роликом, приводной механизм устройства управления и подшипниковые опоры валов, вместо

ведущего и ведомого дисков, состоящих каждый из двух половинок с цилиндрической формой рабочих поверхностей, используются конусообразные ведущий и ведомый диски, каждый из которых является целым элементом, а вспомогательный ролик имеет двухстороннюю конусообразную форму, контактируя одной конусной стороной с ведущим диском, а другой конусной стороной с ведомым диском. Вспомогательный вал вместе со вспомогательным роликом может перемещаться вверх и вниз перпендикулярно оси вспомогательного вала поступательно по направляющим в полостях в корпусе. При этом легко управлять изменением передаточного отношения, перемещая поступательно вверх и вниз вспомогательный вал вместе со вспомогательным роликом по направляющим в полостях в корпусе вариатора.

Вспомогательный вал можно сделать неподвижным и жестко закрепить в направляющих, а подшипниковые опоры, в которых вращается вспомогательный ролик, разместить на вспомогательном валу.

Управлять коническим вариатором можно также перемещая поступательно не вспомогательный вал со вспомогательным роликом, а ведомый и ведущий диски по шлицам своих валов.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 представлен конический вариатор в разрезе, передаточное отношение максимальное; на фиг.2 - то же, передаточное отношение минимальное; на фиг.3 - упрощенная схема конического вариатора с основными геометрическими размерами, передаточное отношение максимальное; на фиг.4 - то же, передаточное отношение минимальное; на фиг.5 - на конический вариатор, в котором вспомогательный вал неподвижен, а подшипниковые опоры размещены на вспомогательном валу; на фиг.6 - конический вариатор, в котором приводной механизм размещен на ведущем и ведомом валу; на фиг.7 - то же, приводной механизм размещен только на ведущем валу.

Конусный вариатор содержит (фиг.1) корпус 1, в котором расположены ведущий вал 12, вращающийся в подшипниковых опорах 13, ведомый вал 6, вращающийся в подшипниковых опорах 2, вспомогательный вал 18, вращающийся в подшипниковых опорах 9. На ведущем валу находится ведущий диск 15 конусообразной формы, который может перемещаться в осевом направлении в шлицах 16 ведущего вала и который посредством пружины 14 или другого упругого элемента плотно прижимается к вспомогательному ролику с одной стороны. Соответственно на ведомом валу находится ведомый диск 4 конусообразной формы, который может перемещаться в осевом направлении в шлицах 5 ведомого вала и который посредством пружины 3 или другого упругого элемента плотно прижимается к вспомогательному ролику с другой стороны. На вспомогательном валу находится вспомогательный ролик 17, имеющий двухстороннюю конусообразную форму, и который жестко сидит на вспомогательном валу. Подшипниковые опоры вспомогательного вала 9 находятся в направляющих 8, которые могут перемещаться поступательно вверх и вниз

перпендикулярно оси валов по полостям 7 в корпусе конусного вариатора. Направляющие 8, в которых расположены подшипниковые опоры 9 вспомогательного вала, жестко связаны с приводным механизмом устройства управления 11 посредством штанг 10.

В конструкции, где вспомогательный вал 18 жестко закреплен в направляющих 8 (фиг.5), подшипниковые опоры 9 размещены по центру вспомогательного вала и в них вращается вспомогательный ролик 17.

Конструкцию конического вариатора, в которой управление работой осуществляется посредством перемещения поступательно ведомого и ведущего дисков по шлицам своих валов можно выполнить в двух вариантах. В первом случае (фиг.6) приводной механизм устройства управления 11 расположен на ведущем и ведомом валу и посредством штанг 10 жестко связан соответственно с ведущим и ведомым диском таким образом, что вспомогательный ролик плотно зажат между рабочими поверхностями ведущего и ведомого дисков. Получая сигнал от устройства управления, приводной механизм перемещает ведущий и ведомый диски поступательно по шлицам соответствующих валов, изменяя передаточное отношение. При этом вспомогательный вал перемещается поступательно вверх или вниз аналогично предыдущему случаю.

Во втором случае (фиг.7) приводной механизм устройства управления 11 посредством штанг 10 жестко связан только с ведущим диском, а ведомый диск подпружинен с помощью пружины 3 или другого упругого элемента. Принцип работы аналогичен, как и в первом случае.

Конический вариатор работает следующим образом. В начальный момент времени, когда скорость вращения ведущего вала равна нулю или не превышает скорости вращения холостого хода (фиг.1), приводные механизмы устройства управления 11 с помощью штанг 10 устанавливают вспомогательный вал, а вместе с ним вспомогательный ролик в крайнее нижнее положение. При этом ведущий диск и ведомый диск находятся в крайнем правом положении, а вспомогательный ролик под действием пружин 14 и 3 или других упругих элементов плотно зажат между рабочими поверхностями ведущего и ведомого дисков. Крутящий момент от ведущего вала и ведущего диска через вспомогательный ролик передается на ведомый диск и ведомый вал. Как видно из кинематической схемы на фиг.3 передаточное отношение равно:

$$d1/D1 \cdot D2/d2,$$

где $d1$ - средний диаметр рабочей части вспомогательного ролика, соприкасающейся с ведущим диском;

$d2$ - средний диаметр рабочей части вспомогательного ролика, соприкасающейся с ведомым диском;

$D1$ - средний диаметр рабочей части ведущего диска, соприкасающейся со вспомогательным роликом;

$D2$ - средний диаметр рабочей части ведомого диска, соприкасающейся со вспомогательным роликом.

Как следует из кинематической схемы на фиг.3, диаметры $d1$ и $d2$ равны между собой. Тогда передаточное отношение равно $D2/D1$. Так как $D2 > D1$, то передаточное отношение

максимально. Когда ведущий вал начинает раскручиваться, то устройство управления выдает сигнал на приводные механизмы 11 и штанги 10 начинают перемещать поступательно вверх вспомогательный вал вместе со вспомогательным роликом по направляющим 8 в полостях 7 в корпусе вариатора (фиг. 1). Вспомогательный ролик, преодолевая воздействие пружины 3 или другого упругого элемента, начинает перемещать ведомый диск по шлицам вала влево, а пружина 14 или другой упругий элемент, при этом поджимает ведущий диск к вспомогательному ролику с другой стороны, перемещая его также влево. При этом передаточное отношение начинает уменьшаться. Когда частота вращения ведущего вала достигает максимальной, штанги 10 выдвигаются на максимальную длину и ведущий и ведомый диски занимают крайнее левое положение. При этом, как видно из кинематической схемы на фиг.4, передаточное отношение равно:

$$d1/D1 \cdot D2/d2.$$

Так как диаметры $d1$ и $d2$ равны между собой, то передаточное отношение равно $D2/D1$. Как следует из схемы, на фиг.4 $D1 > d2$, то передаточное отношение минимально.

Формула изобретения:

1. Конический вариатор, содержащий корпус, расположенные в нем с возможностью вращения в подшипниковых опорах ведущий вал с ведущим диском и ведомый вал с ведомым диском, которые имеют конусообразную форму и расположены таким образом в корпусе, что остриями концов направлены друг на друга, и с помощью пружин или других упругих элементов, расположенных соответственно на ведущем и ведомом валах, плотно прижаты конусными поверхностями к вспомогательному ролику с возможностью перемещения по шлицам упомянутых валов, а вспомогательный ролик плотно зажат между конусными поверхностями ведущего и ведомого дисков, при этом вспомогательный ролик жестко установлен на вспомогательном валу, вращающемся в подшипниковых опорах и перемещающемся в направляющих, перемещая по шлицам ведущего и ведомого вала соответственно ведущий и ведомый диски посредством приводного механизма, с которым жестко связаны направляющие и который управляется устройством управления, отличающийся тем, что вспомогательный ролик имеет конусообразную форму с двух сторон, направляющие расположены в полостях корпуса вариатора, а вспомогательный вал имеет возможность перемещения в направляющих поступательно вверх и вниз перпендикулярно оси вспомогательного вала, в зависимости от скорости вращения ведущего вала.

2. Конический вариатор, содержащий корпус, расположенные в нем с возможностью вращения в подшипниковых опорах ведущий вал с ведущим диском и ведомый вал с ведомым диском, которые имеют конусообразную форму и расположены таким образом в корпусе, что остриями концов направлены друг на друга и с помощью пружин или других упругих элементов, расположенных соответственно на ведущем и

по шлицам ведущего и ведомого вала соответственно ведущий и ведомый диски посредством приводного механизма, отличающийся тем, что ведущий диск жестко связан с приводным механизмом устройства управления и перемещается поступательно по шлицам ведущего вала в зависимости от скорости вращения ведущего вала, вспомогательный ролик имеет

конусообразную форму с двух сторон и вращается в подшипниковых опорах, расположенных на вспомогательном валу, а вспомогательный вал жестко установлен в направляющих, расположенных в полостях в корпусе вариатора, и перемещается в них поступательно вверх и вниз перпендикулярно оси вспомогательного вала.

5

10

15

20

25

30

35

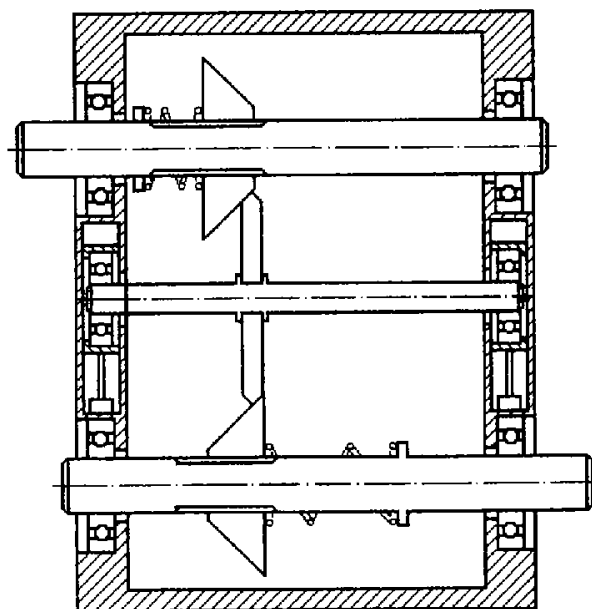
40

45

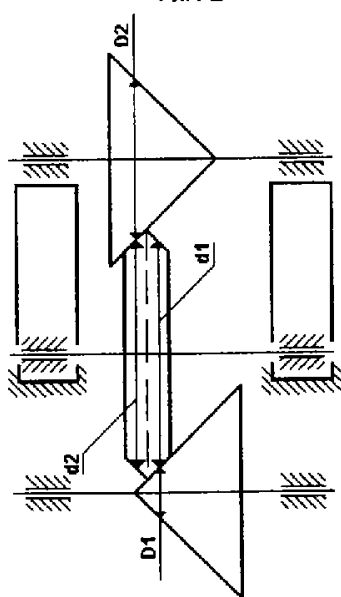
50

55

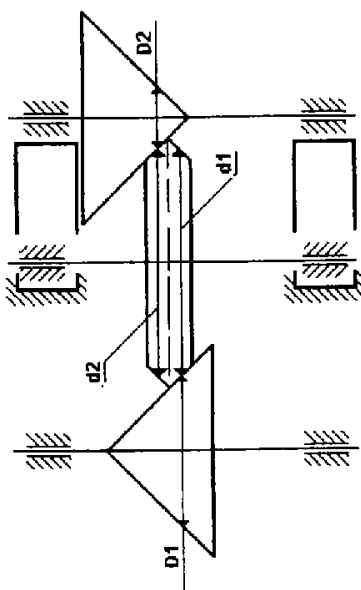
60



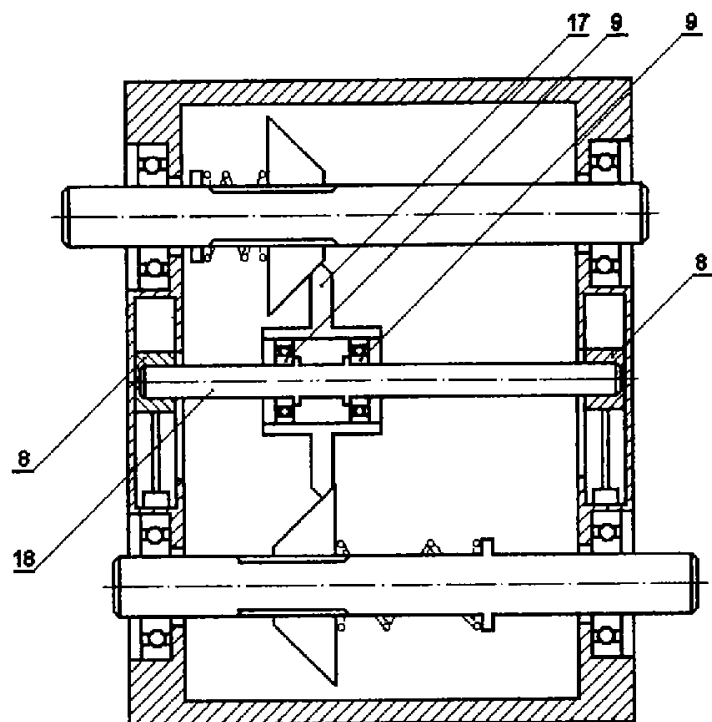
Фиг. 2



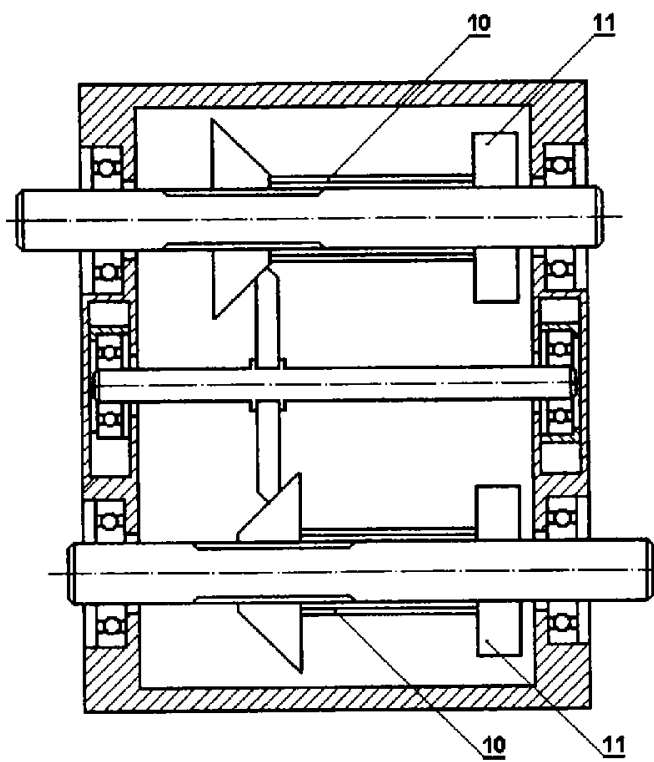
Фиг. 3



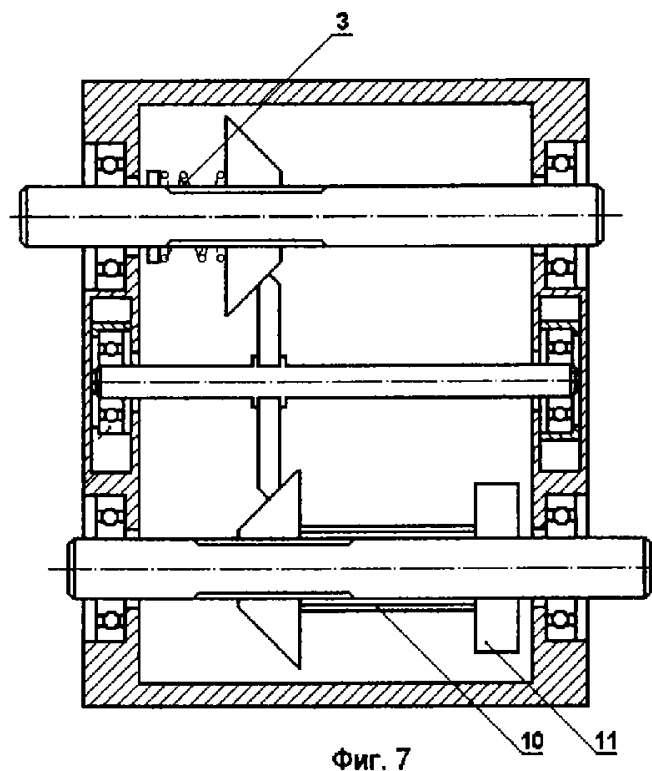
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7