



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 30.11.2005)

(21)(22) Заявка: [2000129377/28](#), 23.11.2000

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.11.2000

(45) Опубликовано: 10.06.2002 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: GB2038992, 30.07.1980. RU
2108503, 10.04.1998. FR 1561006,
21.03.1969. FR 1562612, 04.04.1969.

Адрес для переписки:

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76,
ЮУрГУ, технический отдел

(71) Заявитель(и):

Южно-Уральский государственный университет

(72) Автор(ы):

**Чиненов С.Г.,
Чиненова Т.П.,
Максимов С.П.,
Путилов Д.А.,
Ворона В.В.**

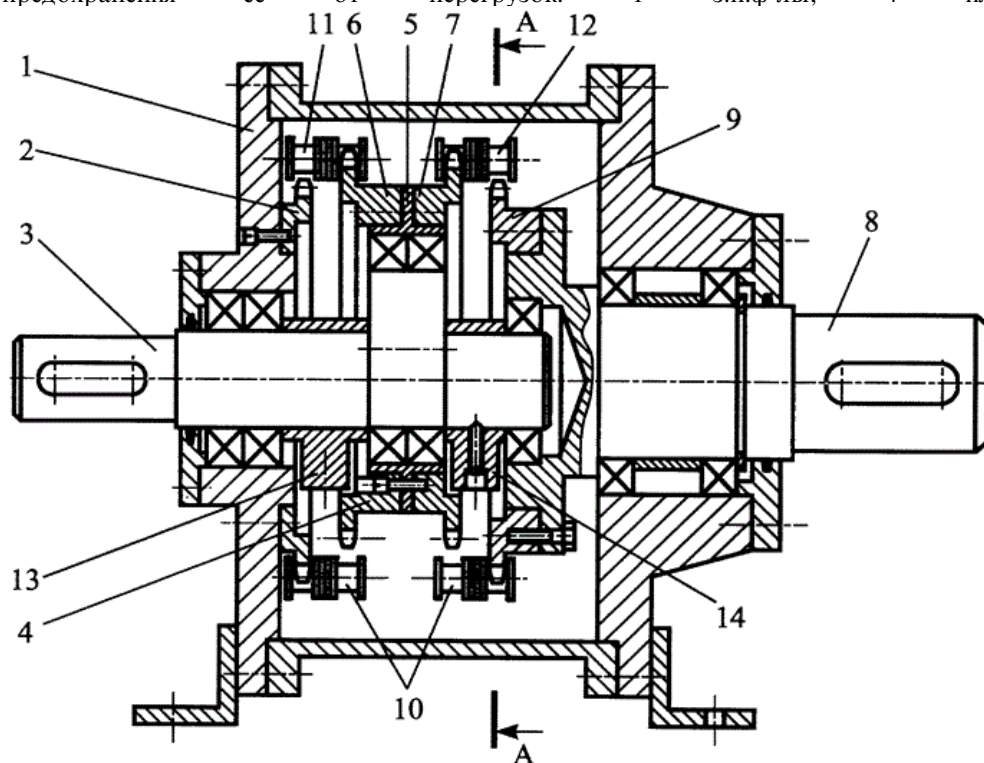
(73) Патентообладатель(и):

Южно-Уральский государственный университет

(54) ЦЕПНАЯ ВОЛНОВАЯ ПЕРЕДАЧА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения. Гибкий элемент выполнен в виде двух многорядных цепей. Первая цепь охватывает одним своим рядом закрепленное на корпусе зубчатое колесо, другим рядом - первое колесо генератора волн. Вторая цепь одним своим рядом охватывает второе зубчатое колесо генератора волн, а другим - ведомое колесо, выполненное в виде зубчатого колеса. Передача снабжена балансирами, которые расположены в расточках между зубчатыми колесами, находящимися в зацеплении с одним и тем же гибким элементом. Технический результат - уменьшение нагрузок на генератор волн, увеличение коэффициента полезного действия передачи и возможность предохранения ее от перегрузок. 1 з.п.ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к конструкции волновых цепных передач, и может быть использовано в передачах с большим передаточным числом.

Известна волновая зубчатая передача (патент США 2906143, кл. 74-640), содержащая волновой генератор, гибкое и жесткое зубчатые колеса.

Недостатком данной зубчатой передачи являются значительные нагрузки на генератор волн и низкая стойкость гибкого колеса.

Известна волновая передача (патент Великобритании GB 2038992, F 16 H 13/06, 30.07.1980 г.), принятая за прототип, содержащая корпус, заневоленное на корпусе зубчатое колесо, ведущий вал, установленный на нем генератор волн, выполненный в виде полого цилиндра и установленный на эксцентрик ведущего вала, ведомый вал с заневоленным на нем зубчатым колесом и гибкий элемент, охватывающий генератор волн и зубчатые колеса.

Недостатком данной передачи являются большие радиальные нагрузки на генератор волн, которые возникают при деформации гибкого колеса, что уменьшает коэффициент полезного действия передачи. Кроме того, к недостаткам относится то, что требуется дополнительный механизм предохраняющий передачу от перегрузок.

Технической задачей данного изобретения является уменьшение нагрузок на генератор волн, увеличение коэффициента полезного действия передачи и возможность предохранения ее от перегрузок.

Поставленная техническая задача решается тем, что гибкий элемент выполнен в виде двух многорядных цепей, например втулочно-роликовых, причем первая цепь охватывает одним своим рядом закрепленное на корпусе зубчатое колесо, а другим своим рядом первое колесо генератора волн, вторая цепь одним своим рядом охватывает второе зубчатое колесо генератора волн, а другим - ведомое колесо, выполненное в виде зубчатого колеса, при этом передача снабжена балансиром, которые расположены в расточках между зубчатыми колесами, находящимися в зацеплении с одним и тем же гибким элементом.

Задача может быть решена тем, что количество звеньев цепи гибкого элемента выбирают как минимум на одно больше, чем требуется для охвата зубчатых колес, при этом как минимум одно звено гибкого элемента расположено вне зацепления, обеспечивая создание нерабочего участка цепи и образуя разрыв рабочего участка цепи, на одной оси звена цепи в месте разрыва установлена колодка с возможностью поворота, а другая ось звена цепи в месте разрыва рабочего участка опирается на пружины, заневоленные с противоположной стороны в отверстиях колодки винтами.

Сравнение заявленной цепной волновой передачи с известными позволяет сделать вывод о достижении нового эффекта, выразившегося в уменьшении нагрузок на генератор волн. Это стало возможным, благодаря тому, что две многорядные цепи, являющиеся гибкими элементами, каждая из которых одним своим рядом охватывает зубчатые колеса генератора волн, а другими своими рядами охватывают и заневоленное на корпусе зубчатое колесо и ведомое колесо.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

на фиг.1 показан осевой разрез цепной волновой передачи;

на фиг.2 изображен разрез А-А фиг.1;

на фиг.3 изображен вид 1 фиг.1;

на фиг.4 показан разрез Б-Б фиг.3.

Цепная волновая передача (фиг.1, 2, 3, 4) содержит корпус 1, в котором заневолено зубчатое колесо 2, выполненное в виде звездочки. На ведущем валу 3, эксцентричной его части, установлен генератор волн 4, выполненный в виде полого цилиндра 5 с двумя зубчатыми колесами 6 и 7 на концах, также выполненных в виде звездочек. На ведомом валу 8 заневолено зубчатое колесо-звездочка 9. Гибкий элемент 10 выполнен в виде двух многорядных цепей 11 и 12, например, втулочно-роликовых. Устройство снабжено балансиром 13, 14, жестко закрепленных на ведущем валу 3, которые расположены в расточках между зубчатыми колесами, находящимися в зацеплении с одним и тем же гибким элементом.

Количество звеньев одной из цепей, например, цепи 11, выбирают, как минимум на одно больше, чем требуется для охвата зубчатых колес-звездочек 12 и 8. При этом как минимум одно звено цепи является не рабочим, а на оси 15 звена цепи примыкающей к нерабочему участку цепи установлена колодка 16 с возможностью поворота. Другая ось 17 звена цепи, примыкающая к нерабочему участку цепи опирается на пружины 18, 19, заневоленные с противоположной свободной стороны в отверстиях колодки винтами 20, 21.

В качестве гибкого элемента может быть использована зубчатая цепь, а также зубчатый ремень.

Описанная выше цепная волновая передача работает следующим образом. При вращении ведущего вала 3, колеса-звездочки 6, 7, установленные на эксцентричной части вала 3, совершают планетарное движение, создавая вращающуюся волну на гибких элементах - цепях 11, 12. Так как первая цепь 11 одним своим рядом находится в зацеплении с неподвижным колесом-звездочкой 2, колеса-звездочки 6, 7 приобретают определенную угловую скорость. Ведомое колесо-звездочка 9 воспринимает как волновое движение цепи 12, так и движение звездочки 7 генератора волн. Угловая скорость ведомого вала ω_4 определяется соотношением

$$\omega_4 = \omega \cdot \frac{z_2 \cdot z_4}{z_2 \cdot z_4 - z_1 \cdot z_3},$$

где ω - угловая скорость ведущего вала;

z_1 - число зубьев колеса-звездочки 2;

Z_2 - число зубьев колеса-звездочки 6;

Z_3 - число зубьев колеса-звездочки 7;

Z_4 - число зубьев колеса-звездочки 9;

Эксцентриситет эксцентрика ведущего вала 3 - "е" определяется из условия переноса втулок цепи через вершины зубьев колес-звездочек 2 и 9 и определяется системой неравенств:

$$\begin{cases} e > \frac{d_{a2} - d_{a1}}{2} + \frac{D_{e1} - D_{c1}}{2} \\ e > \frac{d_{a3} - d_{a4}}{2} + \frac{D_{e4} - D_{c4}}{2} \end{cases}$$

где d_{d1} d_{d2} d_{d3} d_{d4} - делительные диаметры колес-звездочек соответственно 2, 6, 7, 9;

D_{e1} , D_{e4} - наружные диаметры колес-звездочек соответственно 2, 9;

D_{c1} , D_{c4} - диаметры окружностей впадин колес-звездочек соответственно 2, 9.

При превышении допустимого крутящего момента натяжение цепи увеличивается, и ось 17 звена цепи деформирует пружины сжатия 18, 19 и перемещается по пазу, выполненному в колодке 16. В результате длина контура цепи увеличивается, и происходит проскакивание зубьев звездочек. Необходимое усилие пружин регулируется винтами 20, 21.

В процессе работы гибкие элементы, выполненные в виде цепей, имеют постоянный натяг, из-за постоянства длины контура цепи, что обеспечивает кинематическую точность передачи.

Наиболее эффективна передача, у которой эксцентриситет "е" меньше шага цепи. Например, при использовании стандартной двухрядной цепи 2ПВ-9,525 ГОСТ 13568-75, при числе зубьев звездочек $Z_1=50$, $Z_2=51$, $Z_3=52$, $Z_4=51$. Эксцентриситет эксцентрика $e=7,4$ мм. Передаточное число передачи

$$u = \frac{Z_2 \cdot Z_4}{Z_2 \cdot Z_4 - Z_1 \cdot Z_3} = \frac{51 \cdot 51}{51 \cdot 51 - 52 \cdot 50} = 2601.$$

Если переставить звездочки и назначить $Z_1=50$, $Z_2=51$, $Z_3=51$, $Z_4=52$, то передаточное число

$$u = \frac{52 \cdot 51}{52 \cdot 51 - 50 \cdot 51} = 26.$$

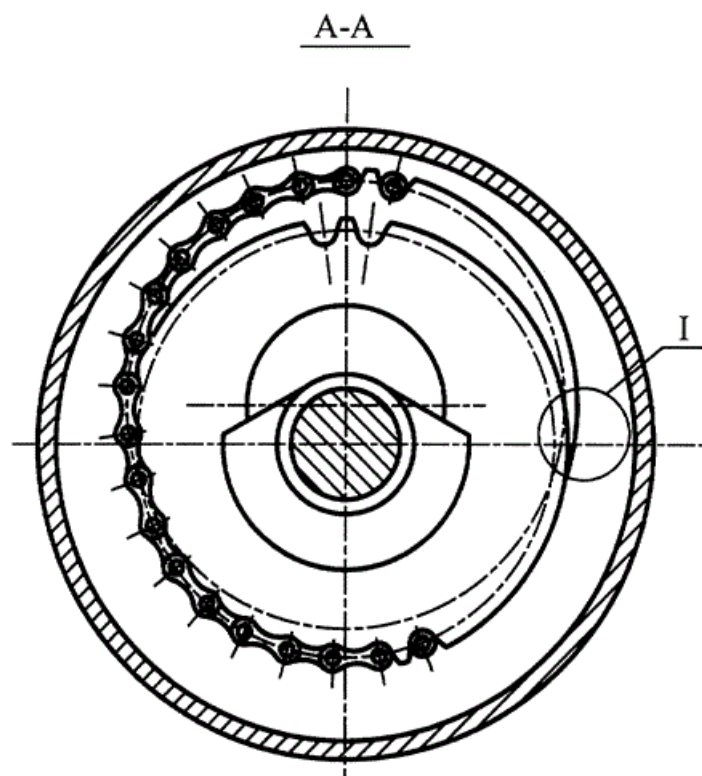
В настоящее время изготовлен редуктор с передаточным отношением $U=2601$. Предварительные испытания показали работоспособность предложенной конструкции.

Данные передачи могут использоваться в приводах лебедок, подъемников, транспортеров, а также в различных станках.

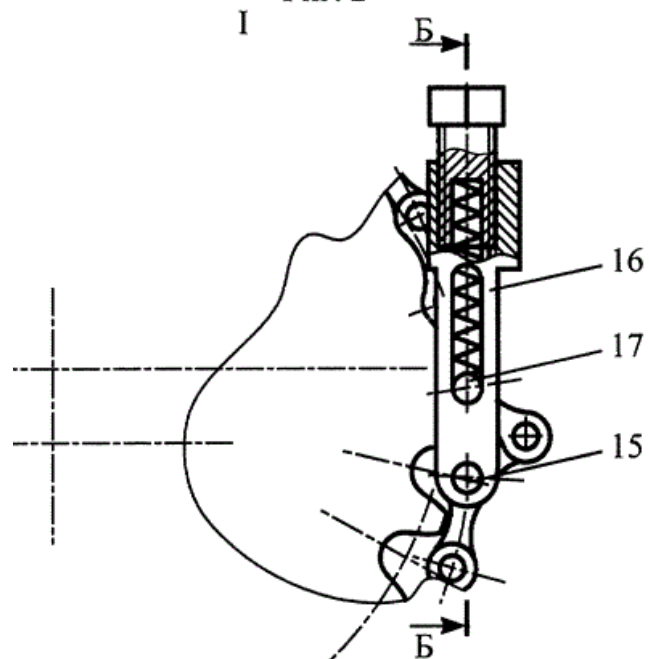
Формула изобретения

1. Цепная волновая передача, содержащая корпус, заневоленное на корпусе зубчатое колесо, ведущий вал, установленный на нем генератор волн, выполненный в виде полого цилиндра и установленный на эксцентрик ведущего вала, ведомый вал с заневоленным на нем зубчатым колесом и гибкий элемент, охватывающий генератор волн и зубчатые колеса, отличающаяся тем, что гибкий элемент выполнен в виде двух многорядных цепей, например втулочно-роликовых, причем первая цепь охватывает одним своим рядом закрепленное на корпусе зубчатое колесо, а другим своим рядом первое колесо генератора волн, вторая цепь одним своим рядом охватывает второе зубчатое колесо генератора волн, а другим - ведомое колесо, выполненное в виде зубчатого колеса, при этом передача снабжена балансирами, которые расположены в расточках между зубчатыми колесами, находящимися в зацеплении с одним и тем же гибким элементом.

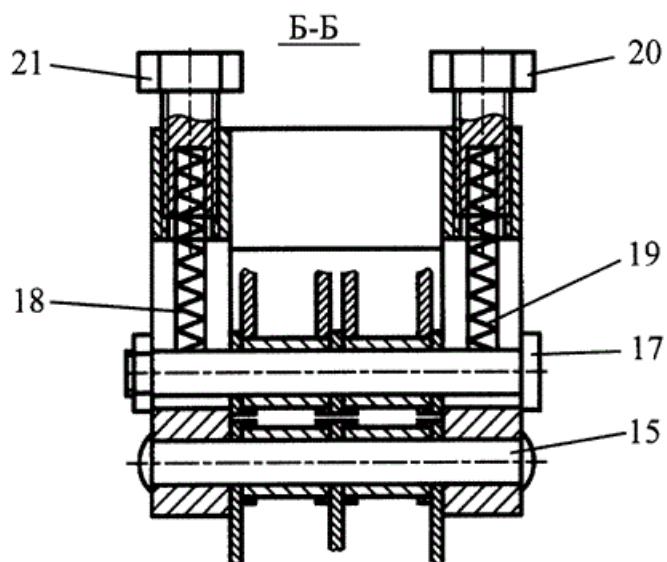
2. Передача по п. 1, отличающаяся тем, что количество звеньев цепи гибкого элемента выбирают, как минимум на одно больше, чем требуется для охвата зубчатых колес, при этом как минимум одно звено гибкого элемента расположено вне зацепления, обеспечивая создание нерабочего участка цепи и образуя разрыв рабочего участка цепи, на одной оси звена цепи в месте разрыва установлена колодка с возможностью поворота, а другая ось звена цепи в месте разрыва рабочего участка оперта на пружины, заневоленные с противоположной стороны в отверстиях колодки винтами.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

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: [2000129377](#)

Дата прекращения действия патента: 24.11.2002

Извещение опубликовано: 27.06.2004 БИ: 18/2004