



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 18.07.2011)

(21)(22) Заявка: 2006125296/11, 13.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.07.2006

(45) Опубликовано: 27.03.2008 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1778390 A1, 30.11.1992. RU
2005100155 A, 20.06.2006. RU 2229640 C2,
27.04.2004. EP 0349467 A1, 03.01.1990.

Адрес для переписки:

424000, Республика Марий Эл,
г.Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3, Марийский
государственный технический
университет, отдел интеллектуальной
собственности

(72) Автор(ы):

Осипов Владимир Игоревич (RU),
Осипов Игорь Борисович (RU)

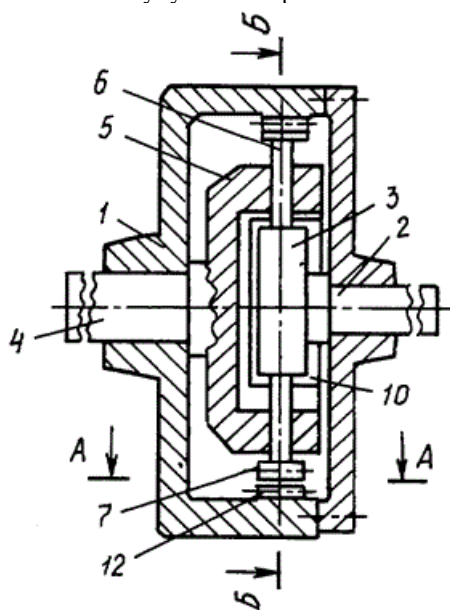
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
Марийский государственный
технический университет (RU)

(54) ВОЛНОВАЯ ЗУБЧАТАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, в частности к механическим передачам, и может быть использовано в приводах машин и приборов. Волновая зубчатая цилиндрическая передача содержит корпус (1), кулачковый генератор волн (3), сепаратор (5) с радиальными направляющими и расположенными в них зубьями (7), жесткое зубчатое колесо с зубьями (12). Основания (6) зубьев (7) и направляющие сепаратора (5) выполнены соосно-цилиндрическими с возможностью поворота оснований в направляющих относительно их общей оси, расположенной в средней плоскости передачи. Упругая обечайка (10) расположена внутри сепаратора (5) и сопряжена с концами оснований (6), снабженными лысками и заплечиками, ориентированными по направлению зубьев. Между оппозитными прямолинейными кромками основания (6) и лысками выполнен гарантированный боковой зазор, суммарная величина которого рассчитывается по формуле. Такое выполнение позволяет улучшить работоспособность и повысить КПД передачи. 4 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к машиностроению, в частности к механическим передачам, и может быть использовано в приводах машин и приборов.

Известна волновая зубчатая цилиндрическая передача, содержащая жесткое и

гибкое зубчатые колеса, генератор волн, входной и выходной валы, помещенные в корпус [1].

Известна также волновая зубчатая цилиндрическая передача, содержащая размещенные в корпусе входной вал, кулачковый генератор волн, сепаратор с радиальными направляющими и расположенными в них зубьями с основаниями, подвижные в радиальном направлении, жесткое зубчатое колесо, гибкое колесо, представляющее собой по существу возвратную лепестковую пружину, а окружные усилия воспринимают призматические основания автономных зубьев, передающие их сепаратору [2].

Эта передача обладает существенными недостатками. Во-первых, технологически и экономически оправданно невозможно «вписаться» в действующие нормативы величины допустимой погрешности сопряжения зубьев жесткого колеса и сепаратора, поскольку независимо одна от другой (от различных баз) выполняются операции по обработке пазов сепаратора, призматических оснований и самих зубьев. В результате наложения погрешностей расположения, формы и размеров трех сопрягаемых элементов возникает перекося и нарушение контакта зубьев в зацеплении. Это снижает их нагрузочную способность ввиду отсутствия возможностей компенсации погрешностей (самоустановки зубьев). Во-вторых, призматическое сопряжение относительно подвижных элементов всегда склонно к заеданию, что снижает КПД передачи.

Наконец, конструкция гибкого колеса - возвратной пружины передачи [2] в основном определяет (удлиняет) осевой габарит передачи, объем корпуса при этом используется не эффективно, а металлоемкость увеличивается.

С целью устранения этих недостатков предлагается придать подвижным (автономным) зубьям сепаратора дополнительную степень свободы - возможность ограниченного поворота вокруг радиальной оси, расположенной в средней поперечной плоскости передачи. Для этого основания зубьев и сопряженные с ними направляющие сепаратора выполнены цилиндрическими, а гибкое колесо - в виде упругой обечайки, перфорированной по окружности с шагом зубьев сепаратора, расположено внутри него и зафиксировано посредством заплечиков, на концах оснований, входящих в отверстия гибкого колеса.

Для ограничения произвольного поворота цилиндрических оснований во избежание интерференции зубьев при входе в зацепление с жестким колесом на концевой части оснований выполнены две оппозитные лыски, сопряженные с ними отверстия обечайки имеют две соответствующие прямолинейные кромки, причем между лысками и кромками выполнен гарантированный боковой зазор, а те и другие одинаково ориентированы относительно зубьев.

Суммарная величина двух боковых зазоров δ определяется из 2-х условий: непересечения вершин сопрягаемых зубьев (δ_{\max}) и обеспечения самоустановки зубьев в зависимости от вероятной величины накопленной угловой погрешности, подлежащей компенсации (δ_{\min}).

Из фиг.2:

$$\sin \alpha = \frac{t_x - 2a}{b}$$

из фиг.4: $\delta = l \cdot \sin \alpha$.

Указанные условия выполняются при:

$$\sin \varphi < \delta < 1 \frac{t_x - 2a}{b}$$

где α - угол перекося зубьев,

δ - расчетная величина суммарного зазора,

φ - угол накопленной погрешности расположения зубьев в зацеплении,

l - длина лыски,

t_x - хордальный шаг зубьев жесткого колеса на окружности выступов,

a - толщина вершины зуба,

b - длина зуба (ширина зубчатого венца).

Устройство заявляемой передачи показано на фиг.1...4: фиг.1 - осевой разрез передачи; фиг.2 - местный разрез А-А (фиг.1) с указанием предельного взаимного перекося зубьев перед входением в контакт; фиг.3 - разрез передачи по средней плоскости (Б-Б на фиг.1); фиг.4 - разрез В-В (фиг.3) с указанием данных для расчета зазора в сопряжении «кромка-лыска».

В корпусе 1 помещены входной вал 2, соединенный с ним генератор 3, выходной вал 4, соединенный с ним сепаратор 5, в радиальных направляющих которого размещены основания 6 с зубьями 7, на концах оснований выполнены лыски 8 и заплечики 9, на которых фиксируется гибкое колесо в виде перфорированной обечайки 10, отверстия в которой имеют прямолинейные кромки 11, жесткое колесо с зубьями 12 соединено с корпусом 1.

Передача работает так. Кулачок генератора 3, соединенный с входным валом 2, перемещает основания 6 зубьев 7 по радиальным направляющим сепаратора 5, вводя зубья 7 в зацепление с зубьями жесткого колеса 12, причем происходит поворот зубьев 7 в тангенциальной плоскости, обеспечивающий их оптимальное положение (самоустановку) в контакте зацепления. Гибкое колесо-обечайка 10, опираясь на

заплечики 9 оснований 6, способствует возврату зубьев 7 из зоны зацепления, а также удерживает их от излишнего произвольного поворота в этой зоне, благодаря взаимодействию кромок 11 отверстий в обечайке с лысками 8 оснований 6. Сепаратор 5 воспринимает окружные усилия от зубьев 7 через их основания 6 и передает вращающий момент выходному валу 4.

Положительный эффект заключается в повышении работоспособности зубьев и КПД передачи, снижении материалоемкости и большей технологичности и возможности снижения степени точности зубьев. Это достигается за счет самоустановки и улучшения контакта зубьев в зацеплении, уменьшения склонности к заеданию цилиндрических оснований зубьев в направляющих, в том числе и посредством двумерного характера трения (поступательное движение с поворотом), а также за счет большей компактности передачи.

Источники информации

1. Гинзбург Е.Г. Волновые зубчатые передачи. Л.: Машиностроение, 1969, с.12-12.

2. Осипов В.И. и Осипов И.Б. Волновая зубчатая цилиндрическая передача.

Авторское свидетельство №1778390, 1 августа 1992 г.

Формула изобретения

Волновая зубчатая цилиндрическая передача, содержащая размещенные в корпусе входной вал, кулачковый генератор волн, сепаратор с радиальными направляющими и расположенными в них зубьями с основаниями, подвижными в радиальном направлении, жесткое зубчатое колесо, гибкое колесо - возвратная пружина, отличающаяся тем, что основания зубьев и направляющие сепаратора выполнены соосно-цилиндрическими с возможностью поворота оснований в направляющих относительно их общей оси, расположенной в средней плоскости передачи (поперечной плоскости зубьев), причем на концах оснований выполнены оппозитные лыски, гибкое колесо размещено внутри сепаратора и выполнено как упругая обечайка с равномерно расположенными по окружности в средней плоскости передачи отверстиями для размещения концов оснований, имеющими две оппозитные прямолинейные кромки, ориентированные по направлению зубьев, а также концевые заплечики, ориентированные соответственно лыскам на основаниях, между кромками и лысками выполнен гарантированный симметричный боковой зазор, суммарная величина которого δ

$$\sin \varphi < \delta < l \frac{t_x - 2a}{b},$$

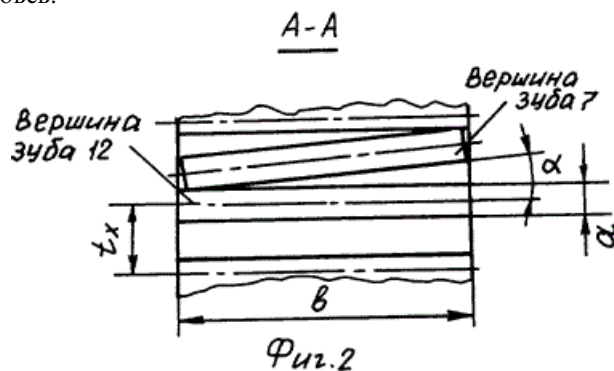
где φ - вероятная накопленная (суммарная) угловая погрешность,

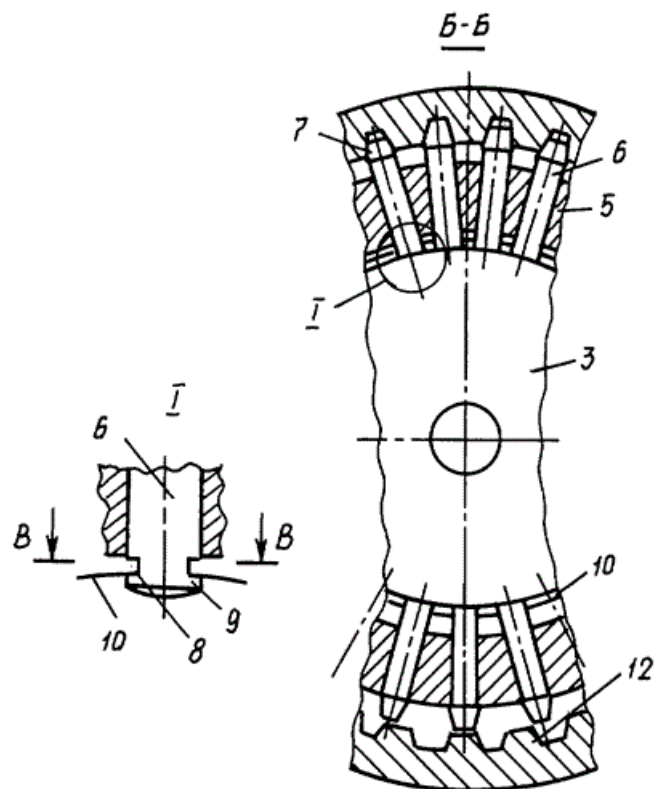
l - длина лыски,

t_x - хордальный шаг зубьев жесткого колеса на окружности выступов,

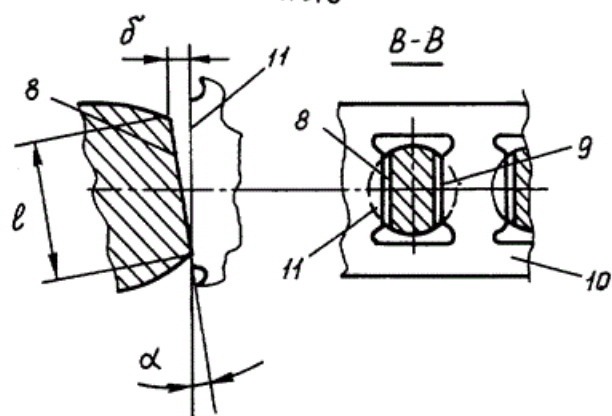
a - толщина вершины зуба,

b - ширина зубьев.





Фиг. 3



Фиг. 4

ИЗВЕЩЕНИЯ

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

(21) Регистрационный номер заявки: [2006125296](#)

Дата прекращения действия патента: 14.07.2008

Извещение опубликовано: [20.05.2010](#)

БИ: 14/2010