



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 815362

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 04.07.78 (21) 264004 9/25-28

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

F 16 H 13/00

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.03.81. Бюллетень № 11

(53) УДК 621.

Дата опубликования описания 27.03.81

.833.7
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. Д. Загинайло, В. С. Дудников, О. М. Осипова
и Ю. К. Остапенко

(71) Заявитель

Днепропетровский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. 300-летия Воссоединения
Украины с Россией

(54) ВОЛНОВАЯ ПЕРЕДАЧА

1

Изобретение относится к устройствам волновых передач и может быть использовано во многих отраслях народного хозяйства в кинематических и силовых приводах с высокооборотными приводными устройствами, например турбинами.

Известна электромагнитная волновая передача, содержащая гибкое и жесткое колеса, управляющие системы электромагнитов [1].

Недостаток электромагнитной волновой передачи - низкая нагрузочная способность и КПД, сложность системы коммутации и управления.

Известен также электрогидравлический преобразователь, содержащий гибкий магнитопроводящий цилиндр, деформируемый изнутри магнитами, полюса которых образуют воздушные зазоры, с гибким цилиндром [2].

Недостатками этого преобразователя применительно к волновым передачам, являются небольшая долговечность гибкого элемента, наличие воздушных зазоров

2

между гибким колесом и магнитами, снижающих нагрузочную способность и КПД, возможность механического контакта между гибким колесом и магнитами, необходимость точной установки начальных зазоров между гибким колесом и магнитами.

5

10

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности является волновая передача, содержащая корпус, установленные в нем жесткое колесо, гибкое колесо, генератор вала с постоянными магнитами или электромагнитами, смещенными один относительно другого на половину углового шага и образующими с гибким колесом воздушные зазоры, заполненные магнитной жидкостью или порошком [3].

15

20

Недостаток известной волновой передачи заключается в невысокой долговечности гибкого колеса из-за возникновения в нем дополнительных перегибов вследствие искажения формы гибкого колеса при нагружении передачи.

Цель изобретения — увеличение долговечности передачи.

Поставленная цель достигается тем, что генератор волн снабжен расположенным внутри гибкого колеса ведущим валом с фланцем, на наружной поверхности которого установлен один из магнитов, и размещенным на ведущем валу с возможностью поворота и охватывающим гибкое колесо кольцом, на внутренней поверхности которого установлены другие магниты, взаимодействующие с первыми.

Кроме того на сопрягаемых поверхностях ведущего вала и кольца выполнены соответственно выступ и паз с соотношением размеров, обеспечивающих взаимный проворот на заданный угол.

На фиг. 1 схематически изображена предлагаемая передача, общий вид; на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1.

Волновая передача содержит гибкое колесо 1 в виде магнитопроводящего цилиндра, ведущий вал 2 с фланцем 3, на наружной поверхности которого установлены постоянные магниты 4, кольцо 5, установленное на ведущем валу 2 с возможностью проворота в пределах угла, определяемого степенью искажения поперечного сечения гибкого колеса при максимальной нагрузке, и охватывающее гибкое колесо 1. На внутренней поверхности кольца 5 установлены постоянные магниты 6.

На сопрягаемых поверхностях кольца 5 и ведущего вала 2 выполнены соответственно паз 7 и выступ 8 с соотношением размеров, обеспечивающих взаимный проворот вала 2 и кольца 5 на указанный угол (с учетом возможности реверсирования передачи). Магниты 4 и 6 смещены друг относительно друга на половину углового шага магнитов. Для двухволновой передачи зоны расположения магнитов 4 и 6 смещены на 90° (при сборке передачи). Между магнитами 4, 6 и гибким колесом 1 помещена магнитная жидкость 9. С целью создания емкостей 10 для магнитной жидкости 9 магниты 4 и 6 заглублены относительно соответствующих поверхностей фланца 3 и кольца 5, обращенных к гибкому колесу 1. Магниты 4 и 6 выполнены из сплавов редкоземельных элементов с элементами группы железа, например самария с кобальтом. Магниты 4 и 6 через магнитную жидкость 9 притягивают гибкое колесо 1, деформируя его по двум взаимно перпендикулярным направлениям, магниты 4 — изнутри, а магниты 6 — сна-

ружи. Деформированное гибкое колесо 1 вводится в зубчатый или фрикционный контакт с жестким колесом (на чертеже не показано). Для волновой зубчатой передачи числа зубьев гибкого и жесткого колеса отличаются друг от друга на величину, кратную числу волн деформации, задаваемых генератором. Генератор деформаций, выполненный в виде системы магнитов 4 и 6, расположенных внутри и снаружи гибкого колеса, является одновременно генератором внутреннего и наружного расположения, а поэтому допускает выполнение на гибком колесе 1 как наружных, так и внутренних зубьев. Жесткое колесо в этом случае имеет соответственно внутренние и наружные зубья и располагается снаружи или внутри гибкого колеса. При наружном расположении жесткого колеса оно имеет больше зубьев, чем гибкое колесо, а при внутреннем — наоборот, меньше. При фрикционном взаимодействии гибкого и жесткого колес аналогичные соотношения имеют место для периметров их взаимодействующих поверхностей.

Вращающимся элементом передачи, с которого снимается нагрузка в виде крутящего момента, могут быть как гибкое так и жесткое колеса. Для этого каждое из них соответствующим образом соединено с выходным валом передачи. Выходной вал на опорах вращения устанавливается в корпусе передачи. (Жесткое колесо, корпус передачи, выходной вал с опорами на чертеже не показаны).

Передача работает следующим образом.

При вращении вала 2 малая ось эллипса деформированного поперечного сечения гибкого колеса 1 начинает перемещаться по окружности, принуждая при этом к синхронному перемещению и большую ось (за счет естественного изгибания тонкостенного цилиндра). Возникающие в начальный момент движения большой оси эллипса неуравновешенные силы между ее полюсами и магнитами 6 приводят к тому, что кольцо 5 начинает вращаться синхронно с большой осью эллипса.

Вращающиеся синхронно магниты 4 и 6 возбуждают в гибком колесе 1 бегущую волну деформаций, при этом все новые участки гибкого колеса вводятся в зацепление с жестким, что при взаимном их обкате с малой разницей периметров приводит к преобразованию вращательного движения с большим ко-

эффицентом редукции угловой скорости вращающегося ведомого элемента передачи (гибкого или жесткого колеса).

Нагружение передачи значительными крутящими моментами, а также существенное изменение нагрузки в процессе работы передачи обуславливает искажение первоначальной формы деформации поперечного сечения гибкого колеса 1. Смещение большой оси относительно магнитов 6 приводит (как и в момент пуска) к образованию между ними клинового зазора, и, как следствие, неуравновешенных магнитных сил, которые поворачивают кольцо 5 до совпадения с полюсами большой оси деформированного гибкого колеса 1. Таким образом кольцо 5 с магнитами 6 автоматически отслеживает положение большой оси деформированного гибкого колеса 1, обеспечивая, тем самым, минимальный зазор между ними.

Взаимный проворот кольца 5 относительно вала 2 ограничен величиной угла, определяемого соотношением угловых размеров паза 7, кольца 5 и выступа 8 вала 2, имеющего величину менее 90° , что исключает возможность совмещения магнитов 4 и 6 в одну плоскость. Наличие кольца с магнитами, расположенными снаружи гибкого колеса, связанного с ведущим валом с возможностью их взаимного проворота позволяет отслеживать положение большой оси гибкого колеса, обеспечивая симметричность формы деформации, тем самым, исключая дополнительные перегибы, что повышает долговечность гибкого колеса.

Магнитная жидкость между гибким колесом и магнитами исключает воздушный зазор между ними, являющийся основным источником потерь в магнитной цепи, что способствует увеличению нагрузочной способности и КПД передачи. При этом исключается полностью возможность возникновения механического контакта между гибким колесом и магнитами, а также не требуется точная установка начальных зазоров между ними, что упрощает сборку передачи. Магнитная жидкость, работая как демпфер, снижает уровень динамичности нагрузок, возникающих в гибком цилиндре при его деформации, что также повышает его долговечность. Наличие емкостей предотвращает растекание магнитной жидкости, стабилизируя ее положение относительно маг-

нитов, и упрощает процесс сборки передачи. Деформирование гибкого колеса не только изнутри, но и снаружи позволяет более надежно точно создать требуемую форму деформации гибкого колеса.

Предлагаемая волновая передача позволяет создать мощные высокоскоростные приводы, отличающиеся простотой конструкции, компактностью, высоким КПД и долговечностью.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Волновая передача, содержащая корпус, установленные в нем жесткое колесо, гибкое колесо, генератор волн с постоянными магнитами или электромагнитами, смещенными один относительно другого на половину углового шага и образующими с гибким колесом воздушные зазоры, заполненные магнитной жидкостью или порошком, отличающаяся тем, что, с целью увеличения долговечности передачи, генератор волн снабжен расположенными внутри гибкого колеса ведущим валом с фланцем, на наружной поверхности которого установлен один из магнитов, и размещенным на ведущем валу с возможностью проворота и охватывающим гибкое колесо кольцом, на внутренней поверхности которого установлены другие магниты, взаимодействующие с первыми.

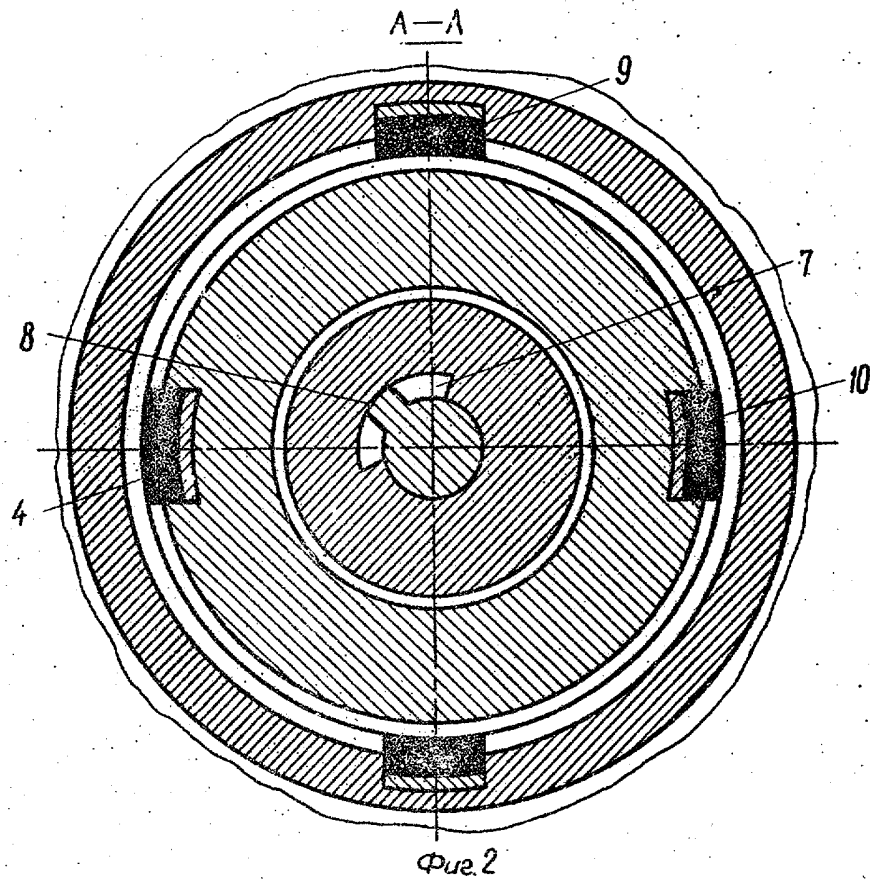
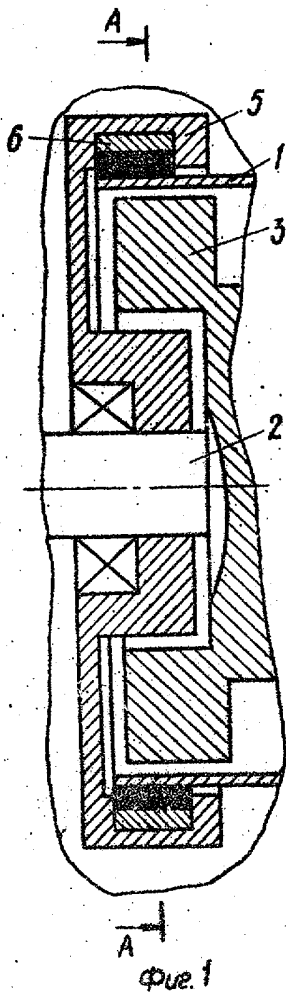
2. Волновая передача по п. 1, отличающаяся тем, что, на сопрягаемых поверхностях ведущего вала и кольца выполнены соответственно выступ и паз с соотношением размеров, обеспечивающих взаимный проворот на заданный угол.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Шувалов С. А. Гантюкин П. Я. Исследование волновой электромагнитной передачи типа ремансии. Известия Вузов, М., "Машиностроение", 1973, № 5, с. 29-33.

2. Авторское свидетельство СССР № 330264, кл. F 15 C 3/02, 1972.

3. Цейтлин Н. И. Волновые передачи. Сб. трудов, Станкин, М., 1970, с. 329, фиг. 3 (прототип).



Редактор О. Малец	Составитель В. Никишин Техред М. Федорняк	Корректор О. Билак
-------------------	--	--------------------

Заказ 1004/5	Тираж 1006	Подписное
--------------	------------	-----------

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4