



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4859750/28
(22) 15.08.90
(46) 30.10.92. Бюл. № 40
(71) Белорусский политехнический институт
(72) М.А.Родионов и А.Б.Гуревич
(56) Кожевников С.Н. и др. Элементы механизмов, М.: Оборонная промышленность, 1956, с.169, фиг. 627.

Заявка Японии № 59-106744,
кл. F 16 H 1/32, 1984.

2

(54) ЦИКЛОИДАЛЬНЫЙ РЕДУКТОР
(57) Использование: машиностроение. Сущность изобретения: циклоидальный редуктор содержит цилиндрический корпус, центральное колесо в виде цевки, образующих циклоидальный профиль, сателлит, имеющий циклоидальный профиль, установленный на водиле с возможностью вращения. Сателлит выполнен в виде двух и более колес с канавкой по форме цевки, а цевки представляют собой шарики или бочки. 4 ил.

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в качестве редуктора для привода исполнительного органа робота.

Известен циклоидальный редуктор, содержащий цилиндрический корпус с крышками, размещенные в нем центральные колеса в виде цевки, образующих циклоидальный профиль, водило с сателлитом, имеющим циклоидальный профиль для взаимодействия с цевками.

Недостатками данной конструкции являются: передача вращения осуществляется пальцами, жестко закрепленными на ведомом диске, что отрицательно сказывается на точности и беззакорности зацепления; необходимость высокой точности изготовления и сложность сборки; интенсивный износ за счет большого количества трущихся элементов.

Наиболее близким техническим решением, принятым авторами за прототип является циклоидальный редуктор, содержащий цилиндрический корпус с крышками, размещенные в нем центральные колеса в виде

цевки, образующих циклоидальный профиль, водило с состоящими по меньшей мере из двух колес сателлитами, имеющими циклоидальный профиль для взаимодействия с цевками.

Недостатком известного редуктора является его невысокая кинематическая точность при изготовлении на непрецизионном оборудовании.

Цель изобретения – повышение кинематической точности циклоидальных редукторов.

Указанная цель достигается тем, что в циклоидальном редукторе, содержащем цилиндрический корпус с крышками, с размещенными в нем центральными колесами в виде цевки, образующих циклоидальный профиль, водилом с состоящими по меньшей мере из двух колес сателлитами, имеющими циклоидальный профиль для взаимодействия с цевками, сателлиты имеют циклоидальный профиль канавки по форме цевки, а последние выполнены в виде бочкообразных роликов или шариков.

Существенными признаками предлагаемого изобретения являются: сателлиты имеют циклоидальный профиль канавки по форме цевок, а последние выполнены в виде бочкообразных роликов или шариков. Конструкция в другой совокупности известна и встречается, например, в циклоидальных редукторах, подшипниках качения и др., но в данной совокупности предлагается впервые и позволяет путем локализации контакта поверхностей цевок и циклоидальных колес получить безззорное зацепление за счет приближения практически полученных циклоидальных профилей (внутренний и внешний) к теоретическим, расчетным, где контакт точечный.

Цевки вложены в канавки – впадины и взаимодействуют с колесами, профиль которых имеет форму канавки под шарик в продольном сечении. Количество зубьев сателлита на один меньше число цевок. Одновременно в зацеплении с зубчатым венцом сателлита участвуют около 70% цевок в известных редукторах. При приближении практического профиля к теоретическому следует ожидать увеличения числа контактирующих элементов, при этом ликвидация зазоров в редукторе с шарообразными цевками не приводит к заклиниванию передачи, т.к. работа редуктора в этом случае напоминает работу подшипника качения. Тепловое расширение не влияет на работоспособность редукторов данного типа согласно исследованиям Шанникова В.М. Кроме того, использование сферообразных цевок позволяет компенсировать погрешности изготовления не только профиля сателлита, но и коленчатых валов и посадочных мест зубчатых колес (эффект сферического подшипника). Канавка с профилем под цевку может отличаться от профиля цевки с учетом возможных упругих деформаций циклоидальных колес, цевок и корпуса, а также погрешности сборки и изготовления, для достижения эффекта "самоустановки" колес при сборке и тем самым выборки зазоров. Таким образом, наличие сферообразных цевок и подобного профиля канавки на циклоидальном колесе (не исключается использование канавки, представляющей собой тупой угол, или ее отсутствие) приближает практический профиль к теоретическому, вызывает центрирование колес на коленчатом валу. Разрезной корпус по числу колес способствует установлению безззорного зацепления при сборке редуктора и в процессе эксплуатации, по мере износа. В целом конструкция является работоспособной и позволяет компенсировать погрешно-

сти сборки и изготовления, образуя безззорное зацепление и повышая кинематическую точность редуктора.

На фиг. 1 изображен общий вид циклоидального редуктора; на фиг. 2 – цевка бочкообразной формы; на фиг. 3 – возможные варианты профилей канавок; на фиг. 4 – вид по стрелке А на фиг. 1.

Циклоидальный редуктор на фиг. 1 содержит корпус 1, состоящий из двух цилиндрических секций, внутренняя поверхность которых имеет впадины 2 с установленными в них с возможностью вращения цевками 3, образующими циклоидальный профиль центральных колес, крышки 4, сателлиты выполнены в виде двух циклоидальных колес 5 с канавкой 6 по форме цевки 3, представляющей собой сферу, водило выполнено в виде нескольких коленчатых валов 7, на которых установлены колеса 5 и которые кинематически связаны с приводными шестернями 8, причем привод безззорный, кроме того, секции корпуса 1 соединены между собой с возможностью поворота болтами 9, а места болтовых соединений выполнены в виде дуговых прорезей. На фиг. 2 показана цевка 3 бочкообразной формы, взаимодействующая с циклоидальным колесом 5. На фиг. 3 представлены возможные варианты используемых профилей канавок 6, т.е. в зависимости от ожидаемой точности изготовления для создания безззорного зацепления могут использоваться различные виды канавок.

Циклоидальный редуктор работает следующим образом.

Коленчатые валы 7 приводятся во вращение, за счет эксцентриситета и посадки сателлита с возможностью вращения, колеса 5 приходят в движение. Своими зубьями в процессе этого движения циклоидальные колеса входят в зацепление с цевками 3, установленными в корпусе 1 во впадинах 2, происходит обкатывание колес 5 по внутреннему циклоидальному профилю. Поскольку поверхности, находящиеся в контакте приближены к расчетным, контактные линии имеют незначительную протяженность, то создается условие для образования безззорного зацепления, т.к. во взаимодействии находится большое число цевок и зубьев, кроме того, происходит центрирование колес за счет сферической поверхности цевок. Поворотом цилиндрических секций корпуса 1 устраняются первоначальные зазоры, возможные из-за неточности изготовления валов 7 и колес 5, после чего затягиваются болтами 9. Также поступают в случае износа трущихся деталей.

Предложенная конструкция обеспечивает кинематическую точность редуктора за счет конструктивных особенностей, надежна в эксплуатации и не требует для своего изготовления высокоточного оборудования.

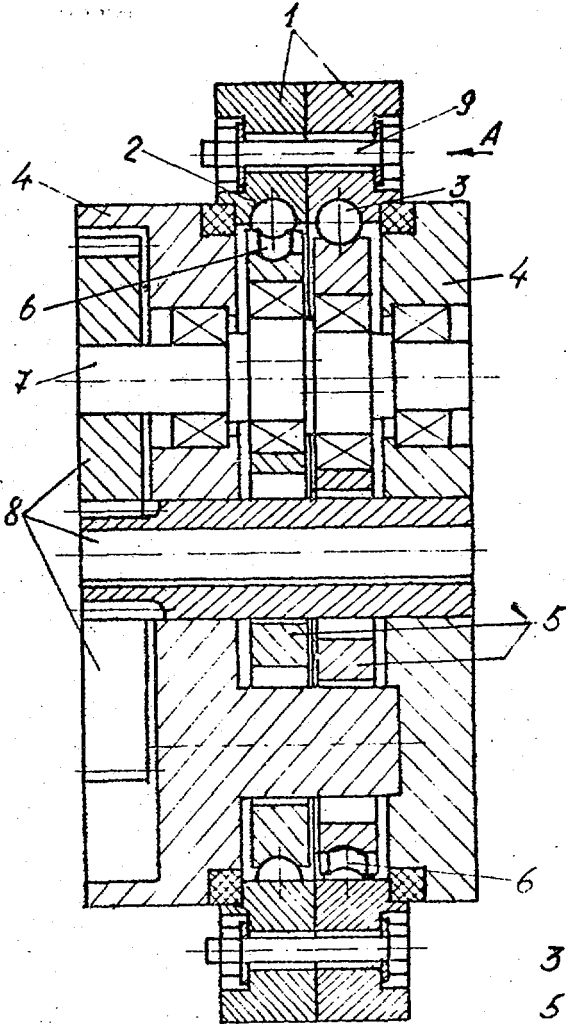
Формула изобретения

Циклоидальный редуктор, содержащий цилиндрический корпус с крышками, размещенные в нем центральные колеса в виде

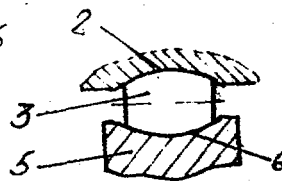
5

10

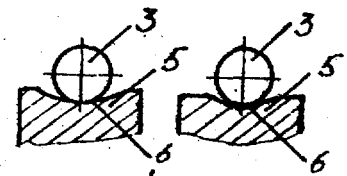
цевок, образующих циклоидальный профиль, водило с состоящими по меньшей мере из двух колес сателлитами, имеющими циклоидальный профиль для взаимодействия с цевками, отличающийся тем, что, с целью повышения кинематической точности, сателлиты имеют циклоидальный профиль канавки по форме цевок, а последние выполнены в виде бочкообразных роликов или шариков.



Фиг. 1.

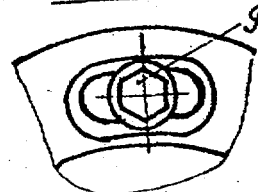


Фиг. 2



Фиг. 3.

Вид А



Фиг. 4.

Редактор Л. Народная

Составитель М. Родионов
Техред М. Моргентал

Корректор С. Лисина

Заказ 3831

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5