



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014121197/11, 27.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.05.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.05.2014

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2015 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 10.04.2016 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: CN 101813166 А, 25.08.2010. RU 125281 U1, 27.02.2013. DK 1988307 ТЗ, 16.01.2012. RU 2535370 С1, 10.12.2014.

Адрес для переписки:

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС (для Чиркина А.В.)

(72) Автор(ы):

Иванов Александр Сергеевич (RU),
Ермолаев Михаил Михайлович (RU),
Куралина Наталья Николаевна (RU),
Муркин Сергей Владимирович (RU),
Фомин Марк Викторович (RU),
Тихонова Анастасия Андреевна (RU),
Чиркин Александр Вадимович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)**(54) БЕЗЛЮФТОВЫЙ ПЛАНЕТАРНО-ЦЕВОЧНЫЙ РЕДУКТОР**

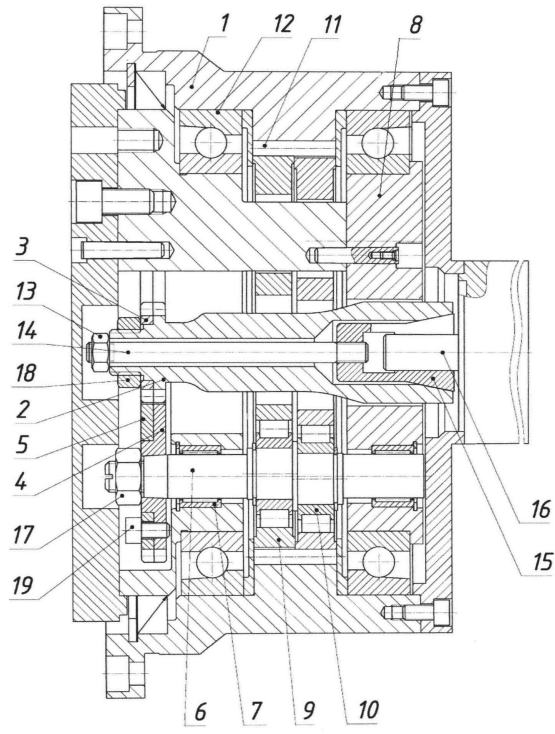
(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, а именно к приводам машин. Планетарно-цевочный редуктор состоит из быстроходной ступени, в которой центральное колесо с полушевронами 2 и 3, имеющими внешние эвольвентные зубья, зацепляется с сателлитами 5 с полушевронами 4 и 5, консольно закрепленными на эксцентриковых валах 6, вращающихся в подшипниках 12, размещенных в водиле 8 цевочной передачи, сателлитов 9 с циклоидным профилем зубьев, установленных посредством подшипников 10 на

эксцентриках соответствующего вала, и взаимодействующих с цевками 11, зафиксированными на внутренней поверхности корпуса 1. Сателлиты быстроходной ступени 5 зафиксированы на эксцентриковых валах посадками с натягом, создаваемыми перемещением этих сателлитов гайками 17 по коническим концам эксцентриковых валов. Обеспечивается упрощение сборки редуктора и уменьшение люфта на выходном звене. 2 ил.

RU 2 580 598 C 2

RU 2 580 598 C 2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014121197/11, 27.05.2014

(24) Effective date for property rights:
27.05.2014

Priority:

(22) Date of filing: 27.05.2014

(43) Application published: 10.12.2015 Bull. № 34

(45) Date of publication: 10.04.2016 Bull. № 10

Mail address:

105005, Moskva, 2-ja Baumanskaja ul., 5, str. 1,
MGTU im. N.E. Baumana, TSZIS (dlja CHirkina
A.V.)

(72) Inventor(s):

Ivanov Aleksandr Sergeevich (RU),
Ermolaev Mikhail Mihajlovich (RU),
Kuralina Natalja Nikolaevna (RU),
Murkin Sergej Vladimirovich (RU),
Fomin Mark Viktorovich (RU),
Tikhonova Anastasija Andreevna (RU),
CHirkin Aleksandr Vadimovich (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya "Moskovskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni
N.E. Baumana" (MGTU im. N.E. Baumana)
(RU)

(54) **BACKLASH-FREE PLANETARY-LANTERN GEAR**

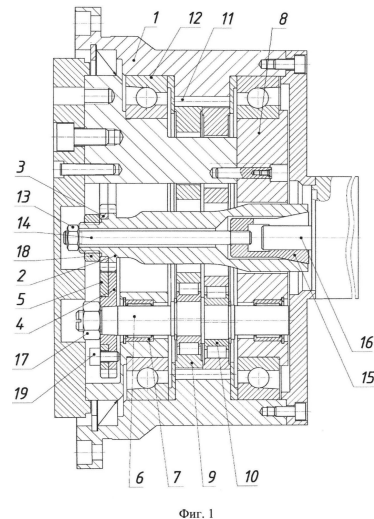
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to machine building, specifically to machine drives. Planetary lantern reducer consists of a high-speed stage, wherein central wheel with half herringbone gears 2 and 3 having outer involute teeth is engaged with satellites 5 with half herringbone gears 4 and 5, cantilever-fixed on eccentric shaft 6, rotating in bearings 12 housed in cage 8 lantern transmission satellites 9 cycloid tooth profile mounted by bearings 10 on respective cams of shaft, and interacting with the bobbin 11 fixed to inner surface of housing 1. Satellites of high-speed stage 5 are fixed on eccentric shafts by seats with interference generated by movement of said satellites by nuts 17 along conical ends of eccentric shafts.

EFFECT: simplified assembly of reducer and reduction gear backlash on output link.

1 cl, 2 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к машиностроению, а более конкретно - к приводам машин. Преимущественная область применения - следящие системы: станки с ЧПУ, роботы и т.п., к которым предъявлены требования повышенного передаточного числа.

Из уровня техники известен планетарно-цевочный редуктор, который содержит
 5 быстроходную и тихоходную ступени. Быстроходная ступень - эвольвентная прямозубая планетарная передача, тихоходная - цевочная передача. Быстроходная ступень состоит из центрального колеса (солнце) и сателлитов быстроходной ступени. Цевочная передача состоит из эксцентриковых валов, установленных в водиле, и циклоидальных сателлитов, зацепляющихся с цевками корпуса. Сателлиты быстроходной ступени неподвижно
 10 связаны с эксцентриковыми валами цевочной передачи. При этом как сателлиты быстроходной ступени, так и циклоидальные сателлиты расположены (аналог) на эксцентриковых валах между их опор (каталог 999016/En/De-03.2011 // URL: http://www.sumitomodriveeurope.com/en/motion-control-drives/fine-cuclo/FC_ENG_DEU_999016_03_2011_Web.pdf). В таком редукторе сложно обеспечить точную
 15 угловую установку сателлитов быстроходной ступени относительно эксцентриков эксцентриковых валов и отрегулировать осевые зазоры в опорах эксцентриковых валов.

Наиболее близким по техническому решению к предлагаемому изобретению (прототип) является устройство - планетарно-цевочный редуктор, у которого сателлиты
 20 быстроходной ступени расположены на эксцентриковых валах консольно (каталог High Precision Gearheads RD Series // URL: http://www.nabtescomotioncontrol.com/pdfs/RDseriesENG_005_Wed.pdf). В этом редукторе облегчена точная угловая установка сателлитов быстроходной ступени относительно эксцентриков эксцентриковых валов, но сложно отрегулировать осевые зазоры в опорах эксцентриковых валов.

Сущность изобретения заключается в применении шевронной передачи в
 25 быстроходной ступени планетарно-цевочного редуктора. Техническим результатом заявленного изобретения являются: упрощение сборки редуктора, так как применение шевронной передачи позволяет установить каждый из эксцентриковых валов на двух плавающих опорах; уменьшение люфта на выходном звене редуктора, так как применение шевронной передачи позволяет увеличить коэффициент перекрытия в
 30 зацеплениях зубьев.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на фиг. 1 изображен продольный разрез редуктора, на фиг. 2 изображен вид на редуктор слева.

Планетарно-цевочный редуктор содержит корпус 1, центральное колесо (солнце) с полушевронами 2 и 3, имеющими внешние эвольвентные зубья, сателлиты быстроходной
 35 ступени 4 с полушевронами 4 и 5, консольно закрепленные на эксцентриковых валах 6. Две опоры 7 каждого эксцентрикового вала в водиле 8 (выходном звене редуктора) - плавающие. На эксцентриках этих валов посредством подшипников 10 установлены циклоидальные сателлиты 9, взаимодействующие с цевками 11, закрепленными в корпусе. Подшипники 12 являются опорами водила в корпусе. Сателлиты быстроходной ступени
 40 4 зафиксированы на эксцентриковых валах посадками с натягом, создаваемым перемещением этих сателлитов гайками 17 по коническим концам эксцентриковых валов. Полушеvron 2 изготовлен за одно с насадкой, закрепляемой на валу двигателя 16 с помощью цанги 15, шпильки 14 и гайки 13. Полушеvron 3 крепится на полушевроне 2 гайкой 18. Полушевроны 5 фиксируются на сателлите 4 винтами 19. Центральное
 45 колесо и сателлиты быстроходной ступени выполнены разъемными для обеспечения возможности сборки.

Работа планетарно-цевочного редуктора происходит следующим образом. Вращающий момент от вала двигателя 16 посредством цанги 15 подводится к

центральному колесу с полушевронами 2 и 3, вращающему сателлиты быстроходной ступени 4 и жестко связанные с ним эксцентриковые валы 6. Эксцентриковые валы вращаются синфазно, а циклоидальные сателлиты 9 совершают плоскопараллельное движение, обкатываясь оппозитно друг другу по цевкам 11. Выходным звеном редуктора является водило 8, с которого снимается вращающий момент.

Сборку быстроходной ступени начинают с закрепления полушеврона 2, изготовленного за одно с насадкой, на валу 16 двигателя, затягивая резьбовое соединение гайки 13 со шпилькой 14, предварительно завернутой в цангу 15. Устанавливают двигатель в корпус 1 редуктора. Сателлиты быстроходной ступени 4 надевают на консольные концы эксцентриковых валов 6 и, введя в зацепление с полушевроном центрального колеса 2, фиксируют на валах 6, затягивая гайки 17. На полушеврон 2, изготовленный за одно с насадкой, надевают полушеврон 3 с последующей его фиксацией затягиванием гайки 18. На сателлиты 4 надевают полушевроны 5, вводят их в зацепление с полушевроном 3 с последующей их фиксацией затягиванием винтов 19.

Таким образом, заявленная конструкция редуктора обладает большим передаточным числом, малым люфтом, который соответствует требованиям к высокоточным приводам, простотой сборки и наладки и, в конечном итоге, делает использование редуктора экономически выгодным.

Анализ заявленного технического решения на соответствие условиям патентоспособности показал, что указанные в независимом пункте формулы признаки являются существенными и взаимосвязаны между собой с образованием устойчивой совокупности необходимых признаков, не известной на дату приоритета из уровня техники, достаточной для получения требуемого синергетического (сверхсуммарного) технического результата.

Свойства, регламентированные в заявленном соединении отдельными признаками, общеизвестны из уровня техники и не требуют дополнительных пояснений.

Таким образом, вышеизложенные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании заявленного технического решения следующей совокупности условий:

- объект, воплощающий заявленное техническое решение, при его осуществлении предназначен для использования в следящих системах, в станках с ЧПУ, роботах и т.п.
- для заявленного объекта в том виде, как он охарактеризован в независимом пункте формулы изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью вышеописанных в материалах заявки известных из уровня техники на дату приоритета средств и методов;

- объект, воплощающий заявленное техническое решение, при его осуществлении способен обеспечить достижение усматриваемого заявителем технического результата.

Следовательно, заявленный объект соответствует требованиям по условиям патентоспособности «новизна» и «промышленная применимость» по действующему законодательству.

Формула изобретения

Планетарно-цевочный редуктор, содержащий корпус с планетарной быстроходной и цевочной тихоходной ступенями, в котором быстроходная ступень состоит из установленного на валу двигателя центрального колеса с наружными эвольвентными зубьями и взаимодействующих с ним сателлитов быстроходной ступени, консольно установленных на эксцентриковых валах, а тихоходная ступень состоит из взаимодействующих с цевками корпуса циклоидальных сателлитов, установленных на

подшипниках эксцентриковых валов, которые, в свою очередь, вращаются в опорах, размещенных в водиле, являющемся выходным звеном редуктора, отличающийся тем, что с целью упрощения сборки и уменьшения люфта зубья планетарной быстроходной ступени выполнены шевронными, а обе опоры каждого из эксцентриковых валов в водиле - плавающими.

10

15

20

25

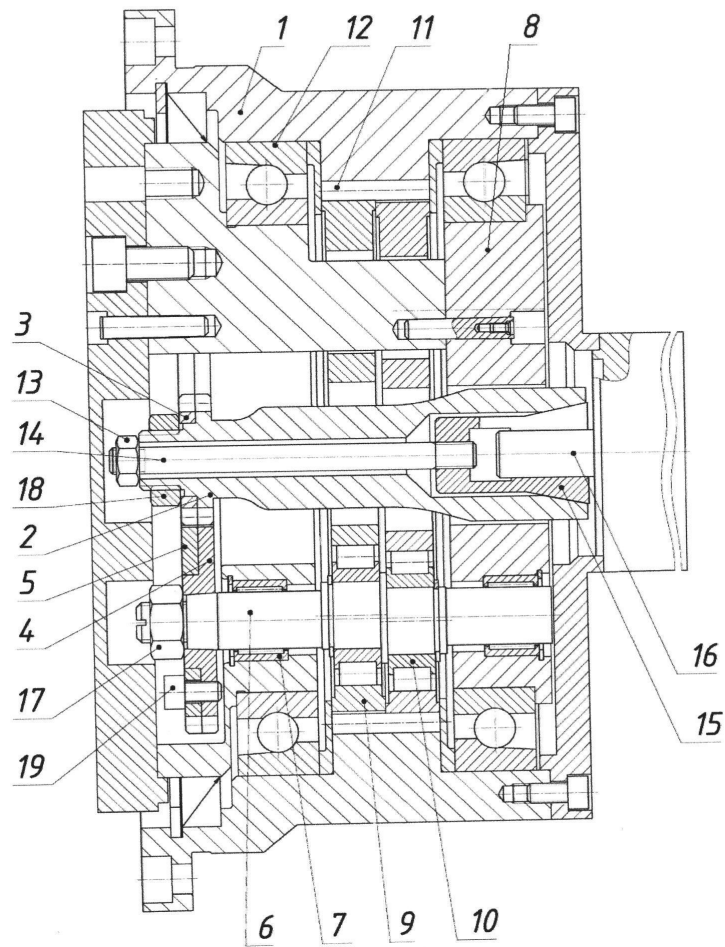
30

35

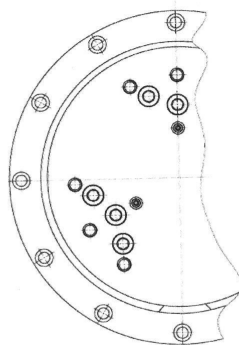
40

45

Безлюфтовый планетарно-цевочный редуктор.



Фиг. 1



Фиг. 2