РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **212 863**(13) **U1**

(51) МПК
F16C 19/22 (2006.01)
F16C 33/30 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
***F16C 19/22** (2022.05); **F16C 33/30** (2022.05)*

(21)(22) Заявка: **2022113817, 24.05.2022**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.05.2022

Дата регистрации:
11.08.2022

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **24.05.2022**

(45) Опубликовано: **11.08.2022** Бюл. № **23**

Адрес для переписки:
400005, г. Волгоград, пр-т им. В.И. Ленина, 28, ВолгГТУ, Кузьмин Сергей Викторович

(72) Автор(ы):
Матлин Михаил Маркович (RU),
Санинский Владимир Андреевич (RU),
Кокарева Юлия Николаевна (RU),
Казанкин Владимир Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный технический университет" (ВолгГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **CN 104912939 A, 16.09.2015. RU 2391574 C2, 10.06.2010. US 3214225 A, 26.10.1965. RU 194002 U1, 22.11.2019. US 2231350 A, 11.02.1941.**

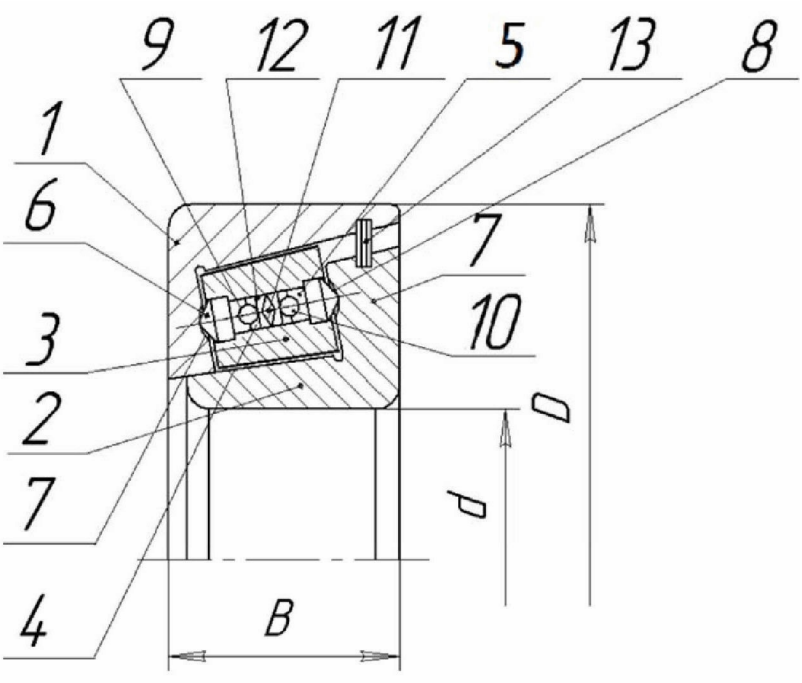
(54) **Подшипник качения**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области машиностроения, в частности к радиально-упорным роликоподшипникам, а также к осевым (упорным) подшипникам качения. Технический результат достигается подшипником качения, содержащим наружное и внутреннее кольца с дорожками качения, расположенные между ними тела качения, установленные соосно в конусообразных выемках сепаратора, при этом наружное и внутреннее кольца выполнены за одно целое с сепараторами, в сепараторе внутреннего кольца выполнена кольцевая канавка треугольного сечения, тела качения выполнены в виде конических роликов с осевыми цилиндрическими отверстиями, в которых по посадке с зазором размещены дополнительные тела качения в виде токарных жестких центров, установленные выходящими за торцы конических роликов конусообразными поверхностями в конусообразных выемках сепаратора наружного кольца и в кольцевой канавке сепаратора внутреннего кольца и подпружиненные со стороны обращенных друг к другу поверхностей с полусферическими контактными выемками, снабженными сферическими телами качения. Технический результат – увеличение времени их износа и улучшение эксплуатационных свойств подшипника.

RU 212863 U1

RU 212863 U1



RU 2128863 U1

RU 2128863 U1

Полезная модель относится к области машиностроения, в частности к радиально-упорным роликоподшипникам, а также к осевым (упорным) подшипникам качения.

Известен подшипник качения со ступенчатыми роликами, содержащий наружное и внутреннее кольца с дорожками качения, установленные между ними тела качения, выполненные в виде установленных в гнездах сепаратора двухступенчатых роликов, ступени большего диаметра которых контактируют с дорожкой качения наружного кольца подшипника, а ступени меньшего диаметра контактируют с дорожкой качения его внутреннего кольца (патент RU № 2553489, МПК F16C19/22, F16C33/36, 10.02.2015).

Недостаток подшипника в том, что критический путь трения-скольжения поверхностей шариков предложенной формы контакта по сопрягаемой координирующей их поверхности зависит от постоянности площади контакта, который в известных конструкциях роликоподшипников не может переходить с одной пары трения на другую по сравнению с предложнной конструкцией и это сокращает время износа.

Наиболее близким является подшипник качения, содержащий наружное и внутреннее кольца с дорожками качения, расположенные между ними тела качения, выполненные в виде установленных в сепараторах цилиндрических роликов, при этом ролики установлены в выемках сепараторов, соосно с выемками, формы выемок соответствуют торцевым контактным поверхностям роликов, а осевые размеры выемок больше осевых размеров торцевых контактных поверхностей роликов (патент RU № 194002, МПК F16C19/22, F16C33/34, F16C33/46, 2019).

Недостаток подшипника в том, что критический путь трения-скольжения поверхностей шариков предложенной формы контакта по сопрягаемой координирующей их поверхности зависит от постоянности площади контакта, который в известных конструкциях роликоподшипников не может переходить с одной пары трения на другую по сравнению с предложенной конструкцией сепараторов и торцевых контактных поверхностей роликов полусферической или конусной формы. Этот недостаток приводит к сокращению времени их износа и ухудшению эксплуатационных свойств подшипника.

Задачей предложенного технического решения является разработка конструкции подшипника качения, позволяющей распределять нагрузку в процессе износа поверхностей контакта тел качения и координирующих их элементов с одной пары трения на другую.

Технический результат - увеличение времени их износа и улучшение эксплуатационных свойств подшипника.

Технический результат достигается подшипником качения, содержащий наружное и внутреннее кольца с дорожками качения, расположенные между ними тела качения, установленные соосно в конусообразных выемках сепаратора, при этом наружное и внутреннее кольца выполнены за одно целое с сепараторами, в сепараторе внутреннего кольца выполнена кольцевая канавка треугольного сечения, тела качения выполнены в виде конических роликов с осевыми цилиндрическими отверстиями, в которых по посадке с зазором размещены дополнительные тела качения в виде токарных жестких центров, установленные выходящими за торцы конических роликов конусообразными поверхностями в конусообразных выемках сепаратора наружного кольца и в кольцевой канавке сепаратора внутреннего кольца и подпружиненные со стороны обращенных друг к другу поверхностей с полусферическими контактными выемками, снабженными сферическими телами качения.

Предложенная конструкция подшипника обеспечивает периодическую смену контактных поверхностей конических роликов: поверхности, контактирующие с дополнительными телами качения и поверхности, контактирующие с дорожками

качения. Увеличение общей площади контакта и сменяемости пар трения, находящихся в контакте, а также возможность переходить к силовому контакту с одной пары трения на другую обеспечивает увеличение критического пути трения-скольжения поверхностей дополнительных тел качения с конусообразными контактирующими поверхностями (в виде токарных жестких центров) по сопрягаемой, координирующей их, эквидистантной поверхности, а также шариков по сферическим контактным парам, увеличение времени их износа и улучшение эксплуатационных свойств подшипника.

Кроме этого, в предложенной конструкции пары трения координирующих дополнительных тел качения могут заменяться в процессе эксплуатации подшипника на другую пару, что приводит к увеличению времени их износа. Наличие равномерного процесса проскальзывания тел качения и, соответственно, равномерный их износ в процессе проскальзывания по ответной поверхности контакта с координирующими их выемками в сепараторе наружного кольца и кольцевой канавкой в сепараторе внутреннего кольца способствует также увеличению технико-экономического эффекта.

Таким образом, сущность конструкции заключается в возможности увеличения времени наступления критического износа за счет увеличения пути трения контактных поверхностей роликов, достигаемого благодаря уменьшению их износа при сохранении возможности фиксированного дистанционирования тел качения друг от друга и удельного давления на площади контакта контактных поверхностей.

Соответствие форм выемок и конусообразных контактных поверхностей токарных жестких центров, разница в их осевых размерах (осевые размеры выемок больше), а также подпружиненное соосное базирование роликов в выемках обеспечивают не только фиксированное расположение тел качения, но и форму точечного контакта по оси роликов. При этом исключается касание между телами качения, т. е. дополнительно уменьшается не только возможность износа конусообразных контактных поверхностей токарных жестких центров и сепараторов, но и сохраняется возможность снижения рабочих поверхностей тел качения в случае их контакта между собой.

На чертеже показан подшипник качения в разрезе, с координирующими дополнительными телами качения в виде токарных жестких центров.

Подшипник качения с наружным диаметром D с внутренним диаметром d и шириной B содержит наружное кольцо 1 и внутреннее кольцо 2, выполненные за одно целое с сепараторами (каждое кольцо за одно целое с одним из сепараторов) и расположенные между ними, установленные в сепараторах тела качения 3 в виде конических роликов. В конических роликах 3 выполнены цилиндрические отверстия 4, в которых по посадке с зазором расположены дополнительные тела качения 5 в виде токарных жестких центров с конусообразными контактирующими поверхностями 6, выходящими за торцы конических роликов 3. Конусообразные контактирующие поверхности 6 установлены соосно в конусообразных выемках 7 сепаратора наружного кольца 1 и в кольцевой канавке 8 треугольного сечения, выполненном в сепараторе внутреннего кольца 2. Выемки 7 по форме соответствуют форме конусообразных контактных поверхностей 6 токарных жестких центров 5, но превосходят последних в их осевых размерах.

На обращенных друг к другу поверхностях дополнительных тел качения 5 выполнены полусферические контактные выемки 9, в которые установлены сферические тела качения (шарики) 10, подпружиненные посредством тарельчатой пружины 11 с упорными шайбами 12.

Для создания жесткого соединения и обеспечения его неразъемности, кольца 1 и 2 могут соединяться стопорным кольцом 13 (или уплотнительной крышкой аналогичного назначения, установленными в кольцевые выточки, что защищает кольца 1 и 2 от

осевого смещения.

Подшипник качения работает следующим образом.

В процессе эксплуатации подшипника качения, подпружиненные (под распирающим действием пружины 11) тела качения 5 в виде токарных жестких центров с конусообразными контактирующими поверхностями центрируют конические ролики 3, перемещающиеся между рабочими поверхностями дорожек качения (позициями не обозначены) концентрично расположенных колец 1 и 2, фиксируют ролики 3 на расстоянии 10-20 мкм друг от друга и обеспечивают максимальное снижение сопротивления в точках контакта конусообразных контактирующих поверхностей 6 с конусообразными выемками 7 сепаратора наружного кольца 1 и кольцевой канавкой 8 треугольного сечения, выполненном в сепараторе внутреннего кольца 2, а шарики 10 в полусферических контактных выемках 9, подпружиненные посредством тарельчатой пружины 11 с упорными шайбами 12, обеспечивают снижение трения в указанных контактных парах.

Ролики 3 вращаются периодически вместе с дополнительными телами качения 5, которые установлены с возможностью периодического проскальзывания то в контактных поверхностях 7 и 8 сепараторов, то в цилиндрических отверстиях 4.

Удержание роликов в нужных координатах, т. е. на расстоянии 10-20 мкм позволяет избежать пластической деформации тел качения и, соответственно, препятствует увеличению зазоров между телами качения и препятствует увеличению люфта в процессе эксплуатации подшипника и сближению до возникновения трения между ними. Такое устранение раннего трения также обеспечивает повышение работоспособности и увеличению срока службы подшипника.

Конструкция подшипника одновременно обладает возможностями как радиально-упорных конических, так и осевых подшипников. Такие расширенные технические возможности повышают надежность и продолжительность работы подшипника. Они обеспечиваются за счет снижения износа эквидистантных торцевых контактных поверхностей путем установки между ними дополнительных тел качения (в виде токарных жестких центров с конусообразными контактирующими поверхностями) внутри роликов между сепараторами, выполняющими роль торцевых частей единого сепаратора.

Таким образом, подшипник качения, содержащий наружное и внутреннее кольца, выполненные за одно целое с сепараторами, расположенные между ними тела качения в виде конических роликов с осевыми цилиндрическими отверстиями, в которых по посадке с зазором размещены дополнительные тела качения в виде токарных жестких центров, установленные выходящими за торцы конических роликов конусообразными поверхностями соосно в конусообразных выемках сепаратора наружного кольца и в кольцевой канавке треугольного сечения, выполненном в сепараторе внутреннего кольца, и подпружиненные со стороны обращенных друг к другу поверхностей с полусферическими контактными выемками, снабженными сферическими телами качения, обеспечивает увеличение критического пути трения-скольжения поверхностей дополнительных тел качения по сопрягаемой, координирующей их, эквидистантной поверхности и увеличение времени их износа и улучшения эксплуатационных свойств подшипника.

(57) Формула полезной модели

Подшипник качения, содержащий наружное и внутреннее кольца с дорожками качения, расположенные между ними тела качения, установленные соосно в

конусообразных выемках сепаратора, отличающийся тем, что наружное и внутреннее кольца выполнены за одно целое с сепараторами, в сепараторе внутреннего кольца выполнена кольцевая канавка треугольного сечения, тела качения выполнены в виде конических роликов с осевыми цилиндрическими отверстиями, в которых по посадке с зазором размещены дополнительные тела качения в виде токарных жестких центров, установленные выходящими за торцы конических роликов конусообразными поверхностями в конусообразных выемках сепаратора наружного кольца и в кольцевой канавке сепаратора внутреннего кольца и подпружиненные со стороны обращенных друг к другу поверхностей с полусферическими контактными выемками, снабженными сферическими телами качения.

1

