



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46235 (13) C2
(51) МПК
F16C 19/12 (2006.01)
F16C 31/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УПОРНИЙ ШАРИКОПІДШИПНИК М.Ф.ЗАГУТИ

1

(21) 2001042182
(22) 03.04.2001
(24) 15.05.2006
(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.
(72) Загута Микола Федорович
(73) Загута Микола Федорович
(56) US 4297913, 03.11.1981
US 5863132, 26.01.1999

2

US 1666893, 24.04.1928
(57) Упорний шарикопідшипник, який містить опорні поверхні, між якими розташовані шарики, який відрізняється тим, що між опорними поверхнями розміщені два шарики таким чином, що вони стикаються, при цьому точка їх стикання знаходиться на осьовій лінії підшипника.

Винахід відноситься до конструкцій упорних шарикопідшипників і рухливих опор обертових валів (вісей) і може бути використаний в промисловості по виробництву шарикопідшипників, застосовуватися в приладобудуванні, у годинних механізмах; та перемішуючих, транспортуючих пристроях у т.ч. у в'язких середовищах; машинобудуванні; в пристроях із рухливими опорами обертових валів (вісей), коли потрібно знизити втрати на тертя, застосувати підшипник із малими діаметральними габаритами, спрощеної конструкції.

До дійсного часу відомі різноманітні конструкції упорних шарикопідшипників і рухливих опор обертових валів (вісей), що містять, наприклад, обертові вали з опорною поверхнею, яка спирається на шарики, що котяться по жолобах кочення опорної поверхні упорного шарикопідшипника ["Общетехнический справочник" / под редакцией Е.А. Скороходова - М: Машиностроение, 1982, с.300-305]. Шарики можуть ізолюватися один від одного сепараторами різноманітних конструкцій, таких як, наприклад, штампованими з листової сталі, або масивними з бронзи й антифрикційної сталі.

Відомі упорні шарикопідшипники без сепаратора, що використовуються в рухливих опорах валів (осей) із низькою частотою обертання (прототип) ["Подшипники качения: Справочник - каталог" / под редакцией В.Н. Нарышкина и Р.В. Коросташевского. - М.: Машиностроение, 1984 - с.14, 36-40; 236-244].

Наприклад, упорні шарикопідшипники без сепаратора випускаються промисловістю з умовними позначеннями: 108804, 108710, 98316 і викори-

стовуються для шкворней колес ["Подшипники качения: Справочник - каталог" / под редакцией В.Н. Нарышкина и Р.В. Коросташевского. - М.: Машиностроение, 1984 - с.14, 36-40; 236-244].

Недоліками відомих конструкцій упорних шарикопідшипників є їхня дорожнеча, складність конструкції, наявність великої кількості деталей, підвищені діаметральні габарити [Решетов Д.Н. "Детали машин" учебник для студентов ВУЗов - М. Машиностроение, 1989, с.339].

Підвищені діаметральні габарити обумовлені тим, що в опорних поверхнях із визначеним радіусом жолобів кочення розташовується від п'ятих і більш шариків ["Подшипники качения. Справочное пособие" / под ред. Н.А. Спицина, А.И. Спришевского. Гос. науч. техн. изд-во маш. строит. лит-ры - М.: 1961, с.321]. Недоліками відомих упорних шарикопідшипників без сепараторів є збільшене тертя через наявність тертя ковзання між обертовими шариками. Це істотно обмежує область застосування їх і потребує додаткових витрат на поліпшення мастила в шарикопідшипнику. З метою зменшення тертя в підшипнику застосовуються сепаратори, що ускладнюють конструкцію підшипника, що у свою чергу підвищить ціну підшипника. Застосування сепаратора не усуває тертя ковзання, тепер між сепаратором і шариками. З метою зниження цього тертя сепаратор виготовляється з антифрикційного матеріалу.

Всі ці недоліки в більшості випадків роблять неможливим їх застосування і замінюються на підшипники ковзання. Так, наприклад, у годинних механізмах малих розмірів змушено застосовуються підшипники ковзання з використанням доро-

(13) C2

(11) 46235

(19) UA

гоцінних каменів.

В основу винаходу поставлена задача: зменшити вартість пристрою, спростити конструкцію, зменшити габаритні розміри, знизити втрати на тертя. Це досягається шляхом розміщення між опорними поверхнями двох шариків і таким чином, що вони торкаються, а точка їх торкання знаходиться одночасно і на осьовій лінії підшипника.

На Фіг.1 зображений просторовий загальний вигляд пристрою з показом внутрішнього розташування шариків між опорними поверхнями; на Фігурі 2 - вигляд зверху на нижню опорну поверхню упорного шарикопідшипника з двома шариками на ній; на Фіг.3 - просторовий загальний вид пристрою, де на шарики спирається своєю опорною поверхнею безпосередньо обертовий вал (вісь).

Упорний шарикопідшипник містить дві опорні поверхні 1 і розміщені між ними два шарики 2, що торкаються в точці А, що знаходиться одночасно і на осьовій лінії Б-Б упорного шарикопідшипника. Одна з опорних поверхонь (зображена верхньої) може розташовуватися безпосередньо на обертовому валі (вісі) 3, Фіг.3, а друга на упорному шарикоподшипнику 4, але й у цьому випадку точка дотику шариків знаходиться одночасно і на спільній осьовій лінії Б-Б вала і шарикопідшипника. Шарикопідшипник працює таким чином: обертова верхня опорна поверхня підшипника спирається на два шарики, що торкаються в точці А, що одночасно знаходяться на осьовій лінії підшипника. Шарики прокочуються по нижній опорній поверхні, виконаної таким чином, що при обертанні по колу шарики злегка притискаються друг до друга. З цією метою опорні поверхні робляться воронкоподібним, увігнутими або на них виконуються доріжки кочення (жолоба). Шарики, прокочуючись по доріжках кочення, торкаються між собою в точці А, що знаходиться одночасно на осі підшипника Б-Б і обертуються навколо один одного, навколо вісі Б-Б і точки А.

На Фігурі 2 показане послідовне переміщення проекцій центрів обох шариків по нижній нерухомій опорній поверхні підшипника. У початковий момент проекції шари торкаються в точці А-1 (проекції точки А), а проекції їхніх центрів, відповідно О1 і О1', при подальшому обертанні шариків в інший момент проекції їхніх центрів займають положення

О2 і О2'.

Напрямок обертання шариків указано стрілками. Центри шариків при обертанні завжди розташовуються на колі з радіусом рівним радіусам шариків і з центром обертання, розташованим у точці А, що знаходиться одночасно на осьовій лінії підшипника Б-Б. (Фіг.1).

З метою підтвердження працездатності запропонованого пристрою, виготовлена його працююча модель із використанням стандартних шариків. Робота моделі підтвердила переваги запропонованого пристрою в порівнянні з відомими.

Зменшення числа деталей у запропонованому підшипнику підвищує його надійність і зменшує його вартість, цьому ж сприяє і спрощення конструкції пристрою. У пристрої використовується усього два шарики, що постійно торкаються і між ними немає зазору, що виключає можливість улучення між ними сторонніх часток. Відсутність зазору між тілами обертання дозволяє застосовувати пристрій при екстремально високих і низьких температурних умовах, коли відомі підшипники заклинюються. Так, наприклад, між тими самими опорними поверхнями поміщали шарики з меншим діаметром і шарики з істотно більшим діаметром і при цьому не відбувалося ні погіршення роботи пристрою, ні його заклинювання, змінювалися тільки осьові габарити.

Спрощена конструкція запропонованого пристрою дозволяє виготовляти його не тільки на спеціалізованих підшипникових заводах, але і на машинобудівних підприємствах і навіть у майстернях. Наприклад, запропонований підшипник використовувався для пристрою опор обертання воріт і інших поворотних механізмів, для чого вісь обертання і корпус нижньої опорної поверхні були виготовлені в умовах майстерень.

У запропонованому пристрої відсутнє тертя ковзання між шариками в тому вигляді, як це має місце у відомих шарикопідшипників без сепаратора. У запропонованому пристрої при торканні шариків у точці А відбувається крапковий контакт двох опуклих пружних тіл. При торканні двох шариків відбувається їхнє взаємне обертання, з істотно меншим тертям у порівнянні з тертям між шариками у відомих пристроях.

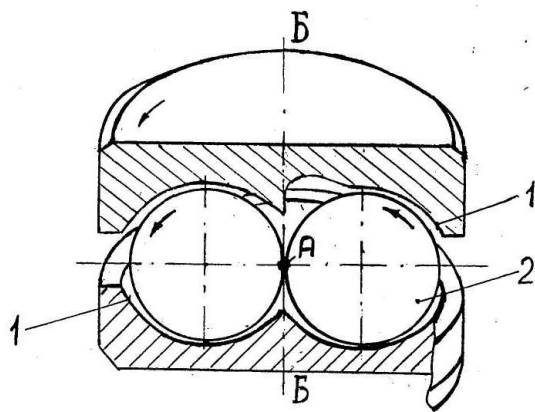


Fig. 1

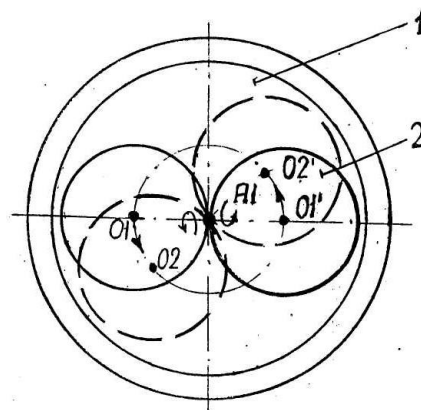


Fig. 2

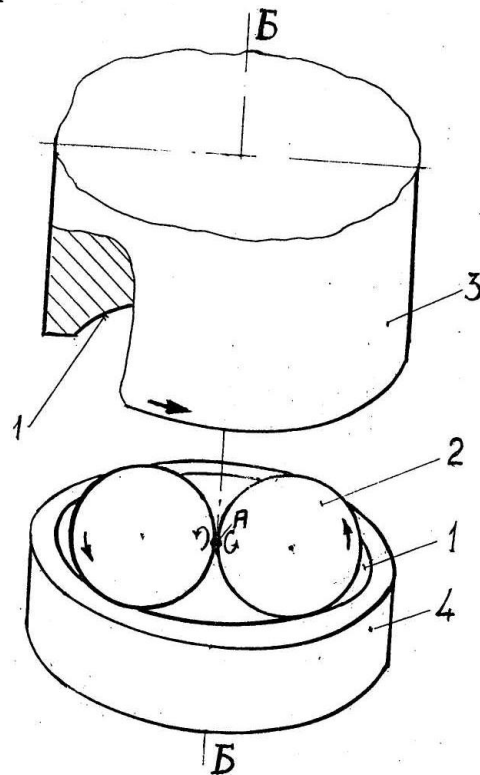


Fig. 3