



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77652 (13) C2
(51) МПК (2006)
F16C 19/22
F16C 29/04
F16C 13/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПІДШИПНИК КОЧЕННЯ МИКОЛИ ЗАГУТИ (ВАРІАНТИ)

1

(21) 2002076252
(22) 26.07.2002
(24) 15.01.2007
(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.
(72) Загута Микола Федорович
(73) Загута Микола Федорович
(56) SU 519559, 30.06.1976
SU 1532733 A1, 30.12.1989
SU 1557390 A1, 15.04.1990
SU 1185937 A1, 30.11.1990
US 1796813, 17.03.1931
DE 1906636, 10.09.1970
US 4056292, 01.11.1977
US 4174141, 13.11.1979
WO 81/02333, 20.08.1981
Решетов Д.Н. Детали машин. - М.: Машиностроение, 1989. - С. 251, 362, 470.
Общетехнический справочник. Под ред. Скороходова Е.А. - М.: Машиностроение, 1982. - С. 301 - 305.
(57) 1. Підшипник кочення з опорними поверхнями, тілами кочення, сепаратором і утримуючим роликовим ланцюгом, який складається з внутрішніх і сполучних ланок із валиками і порожнистими роликами, який **відрізняється** тим, що тіла кочення виконані як валики з цапфами роликового ланцюга, кожна внутрішня ланка якого складається із двох рівнобіжних валиків, розміщених своїми цапфами в принаймні одному порожнистому ролику на його діаметрально протилежних сторонах внутрішньої поверхні з можливістю взаємодії з нею, а кожна сполучна ланка складається з переважно

2

двох рівнобіжних порожнистих роликів, розташованих із зазором щодо порожнистих роликів двох суміжних внутрішніх ланок так, що усередині порожнистих роликів сполучної ланки на діаметрально протилежних сторонах внутрішньої поверхні з можливістю взаємодії з нею розміщені цапфи валиків внутрішніх ланок, а сепаратор складається з порожнистих роликів внутрішніх і сполучних ланок роликового ланцюга, змонтованих із зазором щодо опорних поверхонь, причому ланцюг виконаний замкнутим.

2. Підшипник кочення, який містить поверхні кочення, тіла кочення, сепаратор і роликовий ланцюг із внутрішніми і сполучними ланками з валиками і порожнистими роликами, який **відрізняється** тим, що тіла кочення виконані як порожнисті ролики внутрішніх і сполучних ланок роликового ланцюга, кожна внутрішня ланка якого складається із двох рівнобіжних валиків, розміщених своїми цапфами в принаймні одному порожнистому ролику на його діаметрально протилежних сторонах внутрішньої поверхні з можливістю взаємодії з нею, а кожна сполучна ланка складається з переважно двох рівнобіжних порожнистих роликів, розташованих із зазором щодо порожнистих роликів двох суміжних внутрішніх ланок так, що усередині порожнистих роликів сполучної ланки на діаметрально протилежних сторонах внутрішньої поверхні з можливістю взаємодії з нею розміщені цапфи валиків внутрішніх ланок, а сепаратор виконаний як валики, наприклад, внутрішніх ланок цього ланцюга.

Винахід відноситься до підшипників кочення. Роликовий ланцюг, що входить до складу підшипника може самостійно застосовуватися для передачі обертального руху, наприклад, як приводний ланцюг.

Роликовий ланцюг з її відмітними ознаками є невід'ємною складовою частиною підшипника.

Відомий роликовий ланцюг, що містить внутрішні до сполучні ланки, причому для зниження

тертя на втулках внутрішніх ланок установлені ролики. [Д.Н. Решетов. Детали машин. Машинобудування. М. 1989.С.251]. Недоліками даного ланцюга є наявність тертя ковзання і необхідність застосування змащення. Відома конструкція ланцюга [патент Росії № 1557390. 1995р.], у якій на втулках поміщені ролики. З метою переносу змащення в зону тертя ковзання, між роликами і втулкою, остання виконана розрізною. Недоліком такого

(13) C2

(11) 77652

(19) UA

ланцюга є те, що в ньому також має місце тертя ковзання, що знижує довговічність і надійність пристрою. Відомі різні конструкції підшипників, що містять, наприклад, опорні поверхні, тіла кочення і сепаратор [Загально-технічний довідник за редакцією Е.А. Скороходова - Машинобудування, М: 1982, с. 300-305]. У цих підшипниках присутній тертя ковзання між тілами кочення і сепаратором.

Відомий підшипник кочення, що містить опорні поверхні, пустотілі тіла кочення і сепаратор з жорстко закріпленими осями, причому тіла кочення встановлені на цих осях [а. с. 1532733. 18.08.87 Бюл. Ж 29 7.08.93] У даному пристрої тіла кочення і сепаратор у сукупності являють собою роликовий ланцюг, у якій ролики виконують функцію тіл кочення, а бічні пластини ланок виконані з двох цілих бічних половинок сепаратора. У даному пристрої також має місце тертя ковзання між пустотілими тілами кочення й осями, на яких вони встановлені, що вимагає застосування змащення. Відома конструкція без сепараторного роликового підшипника кочення [а. с. 519559 СРСР, Бюл. № 24 1976 від 30.06.76], у якому між опорними поверхнями розташовані два рівнобіжних ряди порожнистих циліндричних роликів, між якими вільно поміщені виконані у виді кілець тіла, що сепарують, кочення, кожне з яких взаємодіє з внутрішніми циліндричними поверхнями двох пар роликів за допомогою двох замикаючих валиків, вільно пропущених через кільця, що сепарують, і ролики в обох рівнобіжних рядах. Недоліками цієї конструкції є її не універсальність, обмежене застосування - машини і механізми гірничорудного устаткування. Крім того, конструкція ускладнена наявністю додаткових кілець, що сепарують, і валиків. Конструкція без сепараторного роликового підшипника не дозволяє використовувати її елементи, для виконання конструкції приводного ланцюга. Конструкцією не передбаченої можливості використовувати валики, пристрої як робочі тіла кочення. Конструкція не дозволяє застосувати її для виконання функції сепаратора в пристроях інших підшипників кочення. Наявність додаткового вузла, що сепарує, збільшує міжосьова відстань між робітниками, тілами кочення, що приводить до зростання питомих навантажень на тіла кочення. Крім того, це не дозволяє збільшити товщину стінки порожнистих циліндричних роликів, що зменшує їхню міцність. Відомий підшипник підвищеної чутливості (зі зменшенням тертя) із проміжним кільцем, що зменшує змінність моменту тертя по куту повороту — [Д.Н.Решетов. Деталі машин. Машинобудування. М. 1989 р. з 362]. У даному пристрої має місце тертя, ковзання між тілами кочення, розташованих у верхньому і нижньому шарах.

Відома опора кочення, патент SU 1455077 [Б.И. №4.1989р.], що містить корпус з робочим, поворотним і перехідною ділянками, доріжками кочення і тіла кочення -ролики з цапфами, а сепаратор виконаний у виді підшипників, установлених на цапфах. У даному пристрої присутнє тертя ковзання в сепараторі, опора кочення складна у виготовленні. Відомі направляючі кочення для поступального переміщення, наприклад, деталей состоящие з рухливої і нерухомої напрямних і тіл кочення, поміщених у сепаратор. Сепаратор скла-

дається з планок із гніздами для робочих тіл кочення. З метою зменшення тертя ковзання між робочими тілами кочення поміщають тіла кочення трохи меншого діаметра [Д.Н.Решетов. Деталі машин. Машинобудування. М. 1989р. з 470]. У зазначених пристроях має місце тертя ковзання, що зменшує область їхнього використання. Відомий підшипник поступального переміщення, що містить рухливу і нерухому частину, сепаратор у виді втулки з гніздами і тіла кочення, причому кожне гніздо сепаратора виконане у виді паза, подовжня вісь якого перпендикулярна подовжньої осі сепаратора й у який розміщене максимально можлива кількість тіл кочення [патент SU №1185937 Б.И. № 44, 1990 р.].

У даному пристрої має місце збільшені втрати на тертя ковзання. В основу винаходу поставлена задача: знизити втрати на тертя, збільшити надійність, довговічність пристрою, розширити область його застосування. Це досягається тим, що підшипник кочення з опорними поверхнями, тілами кочення і сепаратором містить роликовий ланцюг. Роликовий ланцюг містить внутрішні і сполучні ланки з валиками і порожнистими роликами. Причому тіла кочення підшипника виконані у виді валиків з цапфами роликового ланцюга. Кожна внутрішня ланка ланцюга складається з двох рівнобіжних валиків, розміщених своїми цапфами в, принаймні, одному порожнистому ролику на його діаметрально протилежних сторонах внутрішньої поверхні з можливістю взаємодії з нею. А кожна сполучна ланка складається з, переважно, двох рівнобіжних порожнистих роликів, розташованих із зазором щодо порожнистих роликів двох суміжних внутрішніх ланок. І таким чином, що у середині порожнистих роликів сполучної ланки на діаметрально протилежних сторонах внутрішньої поверхні з можливістю взаємодії з нею розміщені, цапфи валиків внутрішніх ланок. А сепаратор складається з порожнистих роликів внутрішніх і сполучних ланок роликового ланцюга, змонтованих, із зазором щодо опорних поверхонь, причому ланцюг виконаний замкнутим.

На фіг.1 - зображений схематично просторовий загальний вид відрізка роликового ланцюга (два варіанти виконання внутрішньої ланки). На фіг.2 - вид спереду варіанта виконання ланцюга як складової частини підшипника кочення (тіла кочення - валики, сепаратор - порожністі ролики). На фіг.3 - вид цього варіанта в плані. На фіг.4 - зображений вид спереду підшипника кочення Ніколя Загута (з роликовим ланцюгом за фіг.1).

На фіг.5 - зображений переріз по А-А підшипника. Роликовий ланцюг фіг.1 містить валики 1 з цапфами 4, порожністі ролики 2 внутрішні ланки (показане застосування одного і двох роликів), порожністі ролики 3 сполучної ланки. Наприклад, з метою виключення розмикання ланок ланцюга, коли ланцюг застосовується для передачі обертового руху, можуть бути встановлені обмежувальні штифти 5 - фіг.2; 3. Роликовий ланцюг може застосовуватися самостійно як приводний ланцюг для передачі обертового руху і працює в такий спосіб. Від взаємодії, наприклад, із зубами ведучої зірочки (не показана), валики 1 фіг.1 починають проковзуватися по поверхні, зубів, і передають

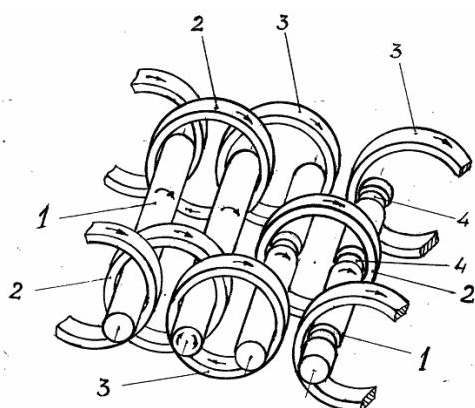
обертання взаємодіючим з ними порожнистим роликком 2,- внутрішніх і 3-сполучних ланок. Порожністі ролики повідомляють обертальний рух взаємодіючим з ними наступним валикам, валики знову порожнистим роликком і так далі до замикання ланцюга і передачі обертального руху зубам відомої зірочки. Підшипник кочення, виготовлений на основі замкнутого роликового ланцюга. Фіг.4, 5 містить опорні поверхні 6 і 7, а також тіла кочення 1 (валики) з цапфами 4. Елементи, що сепарують - порожністі ролики 2 - внутрішніх ланок і 3 - сполучних ланок. Підшипник працює в такий спосіб. Обертання, наприклад, від валу передається опорній поверхні 7, що взаємодіє з тілами кочення - валиками 1, що у свою чергу прокочуються по другій опорній поверхні 6, що може бути закріплено нерухомо, наприклад, про корпус (не показано). У цьому випадку вал з поверхнею 7 буде обертатися, спираючись на тіла кочення - валики 1. При необхідності, другою опорою поверхні можна буде додати обертання в протилежну сторону (показано стрілками). Порожністі ролики 2 і 3 виконують функцію сепаратора й утримують валики 1 друг щодо друга на визначеній відстані. Валики 1 своїми цапфами 4 взаємодіють з порожністими роликками 2 і 3, що також починають обертатися. Оскільки порожністі ролики 2 внутрішні ланки ланцюга охоплюють валики 1, те останні розташовані з постійним зазором друг щодо друга. У той же час порожністі ролики 3 сполучні ланки взаємодіють з валиками 1 двох суміжних внутрішніх ланок, охоплюють валики 1 суміжних ланок, розташовані так само з постійним зазором друг щодо друга. Таким чином, у підшипнику використовуються тільки тіла кочення, і відсутнє тертя ковзання. З метою підтвердження працездатності і переваги запропонованої конструкції підшипника кочення з роликковим ланцюгом була виготовлена її працююча модель. Моделі підшипника і ланцюга підтвердили, що їхньої конструкції виключають тертя ковзання, а отже, дозволяють виключити застосування змащення. Більш того, конструкція дозволяє застосовувати для виготовлення тіл кочення валиків і сепаратора - порожністих роликів фрикційні, еластичні і пружні матеріали, що додає пристрою нові властивості, у тому числі властивості демфировать ударні навантаження. Елементи ланцюга можна застосовувати для Фрикційних передач. Так при виготовленні запропонованого підшипника кочення з роликковим ланцюгом, порожністі ролики були виготовлені, зокрема, з гуми з кордом. Еластичні порожністі ролики (кільця) облягають цапфи валиків, що дозволяє істотно зменшити габарити пристрою. При цьому має місце ефект, що амортизує. Відсутність тертя ковзання, як відомо, на кілька порядків знижує втрати на тертя. Роликковий ланцюг з мізерно малими втратами на тертя може використовуватися в особливо чутливих приладах

для повідомлення обертального руху і для опори тіл обертання і поступального переміщення. Вище зазначені властивості підшипника кочення, дозволяють використовувати його при критично високих (низьких) температурах, коли відомі підшипники, для роботи яких, необхідне змащення виходять з ладу. Оскільки в підшипнику отсутствует тертя ковзання, то, отже, немає і продуктів зносу, що істотно збільшує його термін служби. Підшипник можна встановлювати в апаратах, де мається контакт із харчовими і медичними продуктами, тому що немає необхідності застосовувати змащення, що негативно впливає на їхню якість.

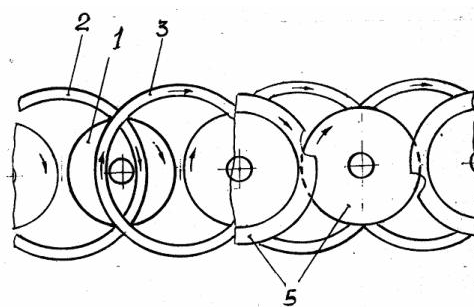
Підшипник кочення Миколи Загуги.

2-й варіант.

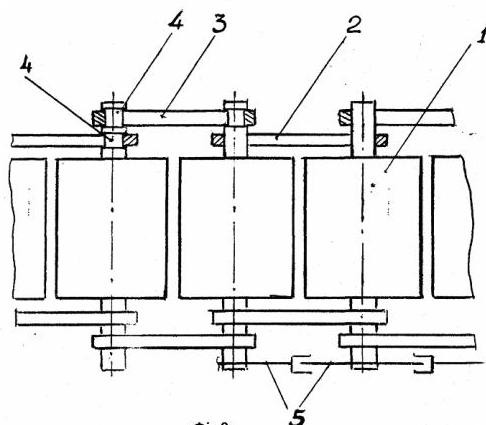
В основу винаходу поставлена задача: розширити область застосування підшипника кочення. Це досягається тим, що підшипник кочення, що містить поверхні кочення, тіла кочення, сепаратор і роликковий ланцюг, із внутрішніми і сполучними ланками. Причому тіла кочення виконані у виді порожністих роликів внутрішніх і сполучних ланок роликового ланцюга, а сепаратор виконаний у виді валиків (з цапфами), наприклад, внутрішніх ланок ланцюга. На фіг.6 зображений підшипник кочення Миколая Загуги - Ирина Нкл. (3 роликковим ланцюгом - Вера Ст.) - вид попереду. На фіг.7 - розріз по А-А того ж підшипника. 2-й варіант підшипника кочення, так само як і варіант - 1, містить опорні поверхні 6 і 7 фіг.6, 9 і роликковий ланцюг (див. Фіг.1). Однак у першому варіанті конструктивно як тіла кочення застосовані валики 1 (фіг.4, 5) ланцюга, а в другому варіанті Фіг.6, 7 - порожністі ролики 2, 3 внутрішніх і сполучних ланок. На відміну від 1-го варіанта як сепаратор служать валики внутрішніх ланок 1 з цапфами 4 - фіг.7. Варіант-2 підшипник працює в такий спосіб. Обертання від однієї з опорних поверхонь, наприклад 7 передається порожністим роликком 2 і 3 внутрішніх і сполучних ланок, що у свою чергу прокочуються по другій опорній поверхні 6. Опорна поверхня 6 може, при необхідності також обертатися, наприклад, у протилежну сторону - Фіг.6 - (показано стрілками). Тіла кочення - порожністі ролики 2, 3 утримуються на відстані друг від друга цапфами 4 і не взаємодіють між собою при роботі підшипника - Фіг.9. У цей же час порожністі ролики 2 - внутрішніх ланок ланцюга так само не взаємодіють між собою тому що утримуються на відстані друг від друга за рахунок взаємодії з валиками 1, внутрішніх ланок ланцюга. Аналогічно виконані з зазором і порожністі ролики 3 сполучних ланок ланцюга. Конструктивні особливості 2-го варіанта підшипника дозволяють виключити взаємодії (тертя ковзання) між тілами кочення - порожністими роликками. Це, свою чергу, розширює область застосування підшипника кочення, у тому числі і як підшипник поступального переміщення.



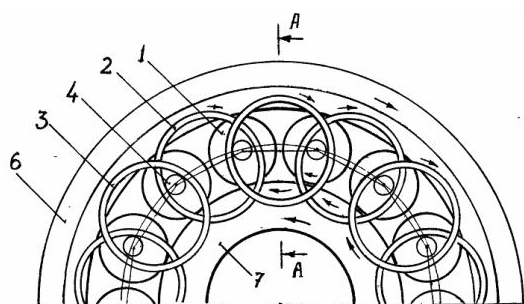
Фиг. 1



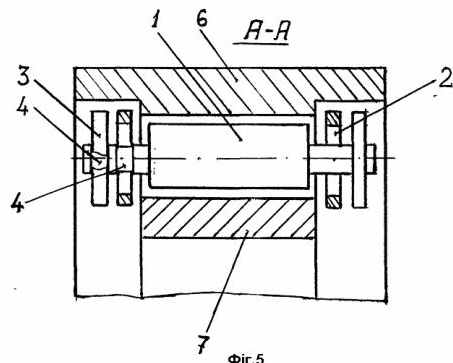
Фиг. 2



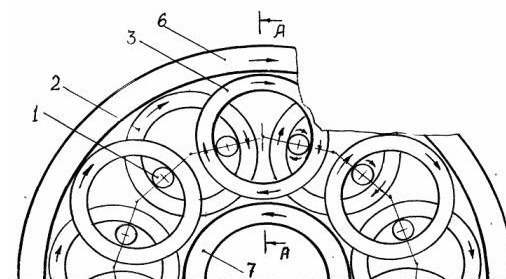
Фиг. 3



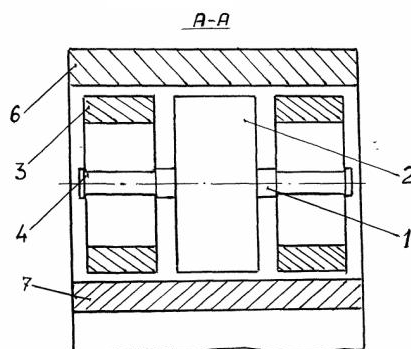
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7