



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75189 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
G01M 1/38 (2006.01)  
F16F 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) АВТОБАЛАНСУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) 2004031832

(22) 12.03.2004

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Філімоніхін Генадій Борисович, Майоров Володимир Сергійович

(73) Філімоніхін Генадій Борисович, Майоров Володимир Сергійович

(56) SU 1668885 A1, 07.08.1991

SU 1232970 A1, 23.05.1986

US 6552992 B2, 22.04.2003

JP 2001014787 A, 19.01.2001

US 2659243 A, 17.11.1953

GB 2362255 A, 14.11.2001

EP 0836185 A2, 15.04.1998

(57) 1. Автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів на закритичних швидкостях обертання, що має корпус з біговою доріжкою, розміщеною на поверхні внутрішнього кільцевого отвору корпусу, обмежувачі, які ділять бігову доріжку на сектори, та вантажі, які розміщені з можливістю руху по секторах на біговій доріжці і при цьому не повністю заповнюють кожний сектор, який **відрізняється** тим, що сектори рівні і в кожному секторі розташовано однакову кількість вантажів.

2. Автобалансуючий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що він має декілька рядів.

3. Автобалансуючий пристрій за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що симетрично встановлено два обмежувачі на бігову доріжку.

4. Автобалансуючий пристрій за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що симетрично встановлено три обмежувачі на бігову доріжку.

5. Автобалансуючий пристрій за будь-яким з пп. 2-4, який **відрізняється** тим, що обмежувачі в різних бігових доріжках встановлено без зміщення один до одного.

6. Автобалансуючий пристрій за будь-яким з пп. 2-4, який **відрізняється** тим, що обмежувачі в різних бігових доріжках встановлено із зміщенням один до одного.

7. Автобалансуючий пристрій за будь-яким з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що вантажі виконані у вигляді куль.

8. Автобалансуючий пристрій за будь-яким з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що вантажі виконані у вигляді роликів.

9. Автобалансуючий пристрій за будь-яким з пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що обмежувачі виконані у вигляді перегородок, які встановлені по радіусу бігової доріжки.

10. Автобалансуючий пристрій за будь-яким з пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що обмежувачі виконані у вигляді перегородок, які встановлені поперек бігової доріжки.

Винахід відноситься до машинобудування і може бути використаний при балансуванні роторів відцентрових машин на закритичних швидкостях обертання.

Відомі автобалансуючі пристрої, призначені для зрівноваження роторів на закритичних швидкостях обертання, що мають корпус з біговою доріжкою, розміщеною на поверхні внутрішнього кільцевого отвору корпусу, обмежувачі, які ділять бігову доріжку на сектори, та вантажі, які розміщені з можливістю руху по секторах на біговій доріжці, і при цьому неповністю заповнюють сектор [див. 1. United States Patent Application 20010008515 Automatic balancing mechanism for disk driver free

from vibrations due to characteristic angular]. Ці пристрої обрані в якості прототипу.

Недоліком автобалансуючих пристроїв є те, що під час розгону чи вибігу ротора, вантажі збираються разом, бо знаходяться у одному секторі, при цьому вони розташовуються несиметрично щодо ротора, вносять найбільший дисбаланс у систему, у наслідок чого неможливий спокійний розбіг чи вибіг ротора, а також ці пристрої мають малу балансувальну ємність, яка в різних напрямках різна, і змінюється в залежності від напрямку майже у 2 рази.

Винахід вирішує задачу усунення несиметричності розташування вантажів під час розгону чи

(13) C2

(11) 75189

(19) UA

вибігу ротора у автобалансуючому пристрої, підвищення балансувальної ємності пристрою, і усунення несиметричності балансувальної ємності у різних напрямках.

Задача вирішується тим, що у автобалансуючому пристрої, призначеному для зрівноваження роторів на закритичних швидкостях обертання, що має корпус з біговою доріжкою, розміщеною на поверхні внутрішнього кільцевого отвору корпусу, обмежувачі, які ділять бігову доріжку на сектори, та вантажі, які розміщені з можливістю руху по сектору на біговій доріжці, і при цьому неповністю заповнюють сектор, сектори рівні, і в кожному секторі розташовано однакову кількість вантажів, а також для підвищення балансувальної ємності автобалансуючий пристрій має декілька рядів. Зокрема, автобалансуючий пристрій може мати один або декілька рядів, з двома чи трьома обмежувачами, розташованими симетрично, з двома або більше вантажами на кожен сектор бігової доріжки. Вантажі можуть бути виконані у вигляді куль і роликів. Обмежувачі можуть бути виконані у вигляді перетинок, які встановлені поперек бігової доріжки, чи по радіусу бігової доріжки.

Автобалансуючий пристрій працює наступним чином: під час розгону ротора, вантажі під дією тангенціальних сил рухаються по біговій доріжці в сторону, протилежну обертанню ротора, доки не досягнуть обмежувачів, після чого вони зупиняються по відношенню до ротора і далі розгоняться разом з ним до робочої частоти обертання ротора. Завдяки тому, що бігова доріжка ділиться декількома обмежувачами на рівні сектори, і в кожному секторі розташовано однакову кількість вантажів, останні розташовуються симетрично відносно ротора і не вносять додаткового дисбалансу до системи, завдяки чому відбувається спокійний розгін ротора.

При досягненні ротором робочої частоти обертання, вантажі під дією діючих на них сил самі займають положення, в якому зрівноважують ротор, і далі обертаються з ним як одне ціле.

При гальмуванні ротора вантажі під дією виникаючих тангенціальних сил рухаються по біговій доріжці, доки не досягнуть обмежувачів, і далі відбувається все як і при розгоні ротора, тільки у оберненому порядку, завдяки чому відбувається спокійний вибіг ротора.

Оптимальним варіантом заповнення вантажами сектора бігової доріжки є заповнення ними сектора до половини. При такому заповненні автобалансуючий пристрій матиме найбільшу балансувальну ємність. Також для збільшення балансувальної ємності автобалансуючого пристрою він може мати декілька рядів.

При виконанні автобалансуючого пристрою з декількома рядами для усунення несиметричності балансувальної ємності у різних напрямках, обмежувачі на одній біговій доріжці встановлюються із зміщенням по відношенню до обмежувачів на іншій біговій доріжці. Оптимальним є таке зміщення,

при якому обмежувачі наступної бігової доріжки знаходяться посередині секторів попередньої бігової доріжки.

У якості вантажів можуть бути обрані будь-які тіла, що можуть котитись по біговій доріжці, зокрема кулі, ролики тощо. Тип вантажу не впливає на те, як працює автобалансуючий пристрій, а впливає тільки на його ємність, і точність зрівноваження ротора. Найбільшу ємність мають ролики, а найменшу - кулі. Проте кулі забезпечують найбільшу точність зрівноваження ротора, бо на них діють менші сили опору коченню.

У якості обмежувачів можуть виступати пертинки, які встановлені поперек чи по радіусу бігової доріжки. Тип обмежувачів не впливає на роботу автобалансуючого пристрою, а лише дає варіанти конструктивного виконання обмежувачів.

Приклади конкретного виконання.

Приклад 1: На Фіг.1 зображений корпус автобалансуючого пристрою 1, що має бігову доріжку 2, обмежувачі 3, які ділять бігову доріжку 2 на два рівні сектори, вантажі 4, які розміщені у однаковій кількості на секторах, при цьому неповністю заповнюють сектор і встановлені з можливістю руху по ньому, який виконаний у вигляді окремої балансувальної шайби, яка кріпиться на валу за допомогою отвору 5.

Для зрівноваження ротора у одній площині корекції використовується один автобалансуючий пристрій. Він насаджується на вал ротора як можна ближче до площини статичного дисбалансу ротора.

Для повного зрівноваження ротора використовуються два автобалансуючих пристрої, які насаджуються на вал ротора з різних сторін відносно ротора, або на деякій відстані один від одного - з одної сторони.

Пристрій працює, як це було описано вище.

Приклади 2, 3: По прикладу 1, відрізняється тим, що автобалансуючий пристрій має два ряди, причому у прикладі 2 обмежувачі у різних бігових доріжках встановлені без зміщення один до одного (Фіг.2), а у прикладі 3 - із зміщенням (Фіг.3).

Приклад 4: По прикладу 1, відрізняється тим, що обмежувачі 3 ділять бігову доріжку 2 на три сектори (Фіг.4).

Приклади 5, 6: По прикладу 4, відрізняється тим, що автобалансуючий пристрій має два ряди, причому у прикладі 5 обмежувачі у різних бігових доріжках встановлені без зміщення один до одного (Фіг.5), а у прикладі 6 - із зміщенням (Фіг.6).

Приклад 7: По прикладу 1-6, відрізняється тим, що вантажі 4 виконані у вигляді куль (Фіг.7, 8).

Приклад 8: По прикладу 1-6, відрізняється тим, що вантажі 4 виконані у вигляді роликів (Фіг.9, 10).

Приклад 9: По прикладу 1-8, відрізняється тим, що обмежувачі 3 встановлюються поперек бігової доріжки 2 (Фіг.8).

Приклад 10: По прикладу 1-8, відрізняється тим, що обмежувачі 3 встановлюються по радіусу бігової доріжки 2 (Фіг.10).

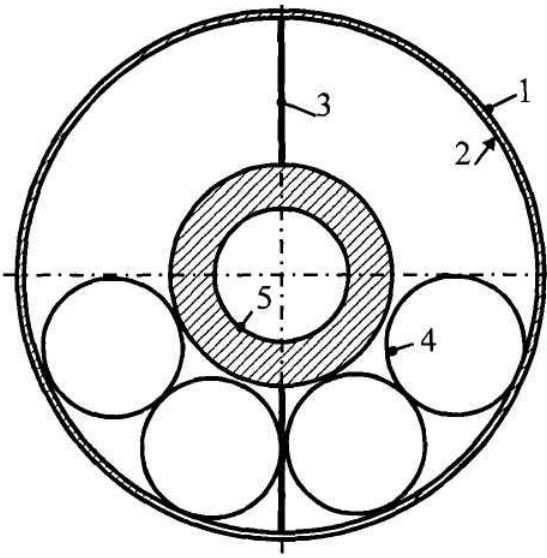


Fig. 1

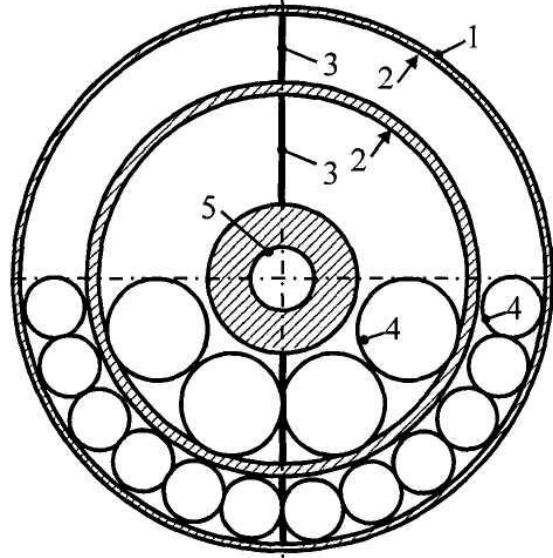


Fig. 2

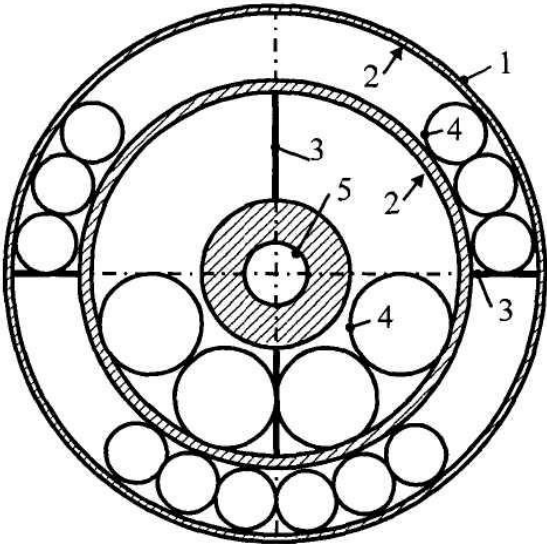


Fig. 3

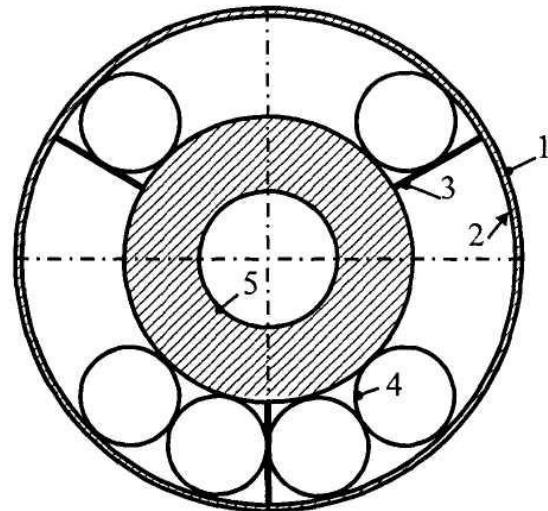


Fig. 4

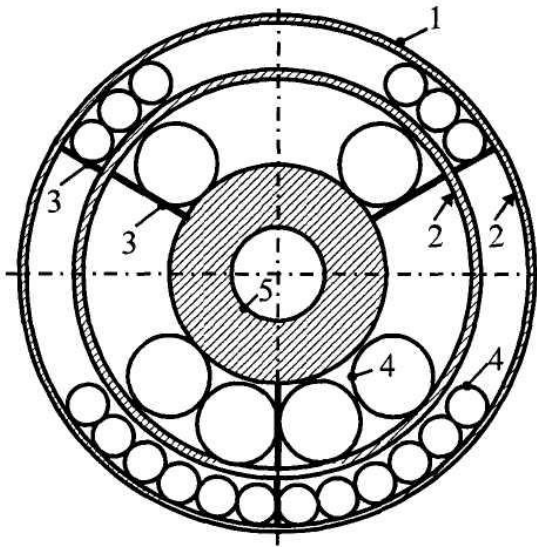


Fig. 5

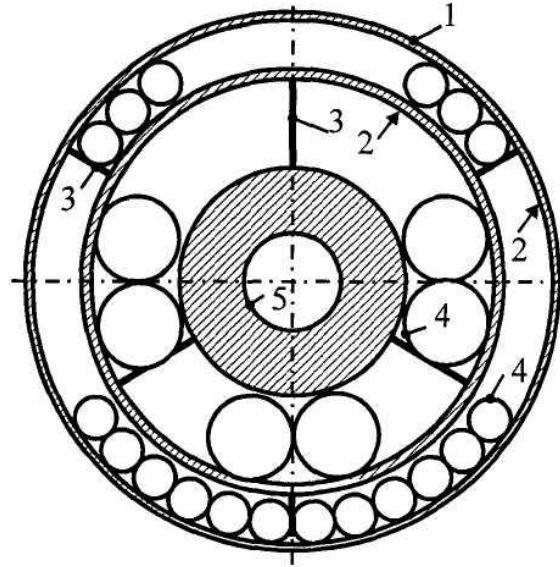


Fig. 6

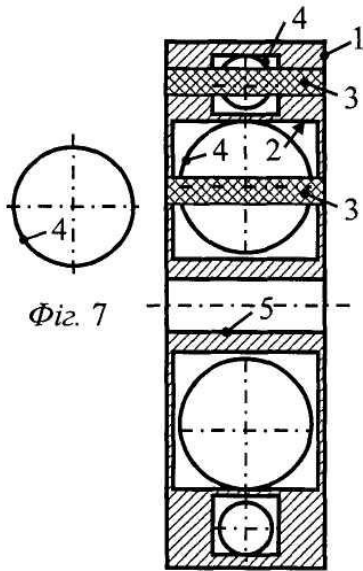


Fig. 7

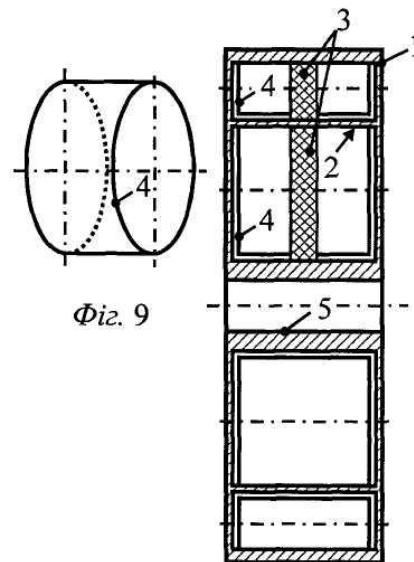


Fig. 9

Fig. 8

Fig. 10