



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45464

(13) C2

(51) 6 F16J15/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПОДВІЙНЕ ТОРЦЕВЕ УЩІЛЬНЕННЯ ВАЛА

1

2

(21) 99010039

(22) 22 03 1999

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р

(72) Роговий Євген Дмитрович, Смирнов Михайло Михайлович, Левашов Віктор Олександрович, Пшик Василь Романович

(73) Відкрите акціонерне товариство "Сумське машинобудівне науково-виробниче об'єднання імені М.В. Фрунзе"

(56) SU 1525388 A1, 30 11 1989

SU 1404724 A1, 23 01 1988

SU 602729 A, 15 04 1978

US 4071253 A, 31 01 1998

Уплотнение и уплотнительная техника. Справочник Л.А. Кондаков и др. М., Машиностроение, 1986, с. 290

(57) 1 Подвійне торцеве ущільнення вала, яке містить корпус, встановлене на валу опорне кільце

та жорстко з'єднані між собою аксіально-рухоми кільця, розташовані по обидва боки опорного кільця, при цьому робочі торці опорного кільця та робочі торці прилеглих до них аксіально-рухомих кілець створюють пари тертя, що відокремлюють одну від одної порожнину високого та низького тиску, яке відрізняється тим, що кожний з робочих торців опорного кільця та аксіально-рухомих кілець має якнайменше один кільцевий постійний магніт, причому магніти у робочих торцях опорного кільця та магніти у робочих торцях аксіально-рухомих кілець обернені один до одного однаковими полюсами

2 Подвійне торцеве ущільнення по п. 1, яке відрізняється тим, що кожний робочий торець опорного кільця та аксіально-рухомих кілець має, наприклад, пару кільцевих постійних магнітів, причому магніти кожної пари з'єднані один з одним магнітопроводом та розташовані співвісно вала

Винахід відноситься до галузі машинобудування, а саме, до ущільнень валів, які обертаються, наприклад, відцентрових компресорів

Відома конструкція подвійного торцевого ущільнення, яка вміщує встановлене на валу опорне кільце, по обидва боки якого розташовані ще два аксіально-рухомих кільця, встановлених у корпусі [1]

Однак, застосування таких конструкцій обмежене, у зв'язку з підвищеним зносом кілець, внаслідок їх контактування

Найбільш близькою за призначенням, технічної суті та результату, який досягається, є конструкція подвійного торцевого ущільнення, яка прийнята за прототип і яка складається з опорного кільця, встановленого на валу, а також двох аксіально-рухомих кілець, герметично скріплених між собою і встановлених у корпусі, причому в цих кільцях виконані канали, що з'єднують зазор між поверхнями тертя з порожниною високого тиску, завдяки чому аксіально-рухомих кільця, які скріплені між собою, самовстановлюються відносно опорного кільця, розташованого на валу [2]

Недоліком цього ущільнення є те, що при від-

сутності тиску, самовстановлення аксіально-рухомих кілець не відбувається

Основу винаходу становить технічна задача підвищення надійності подвійного торцевого ущільнення, за рахунок підтримання оптимальної величини зазора між опорним кільцем, розташованим на валу, та аксіально-рухомих кільцями, жорстко скріпленими між собою та розташованими у корпусі

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій конструкції подвійного торцевого ущільнення вала, яка містить корпус, встановлене на валу опорне кільце та жорстко скріплені між собою аксіально-рухомих кільця, які розташовані у корпусі по обидва боки опорного кільця, при цьому робочі торці опорного кільця та робочі торці аксіально-рухомих кілець, які прилягають до них, утворюють пари тертя, що відокремлюють одну від одної порожнину високого та низького тиску, згідно винаходу, кожний з робочих торців опорного кільця та аксіально-рухомих кілець має, якнайменше, один кільцевий постійний магніт, причому магніти у робочих торцях опорного кільця та магніти у робочих торцях аксіально-рухомих кілець обернені одне до

(13) C2

(11) 45464

(19) UA

одного однойменними полюсами

Кожен робочий торець опорного кільця й аксіально-рухомих кільць може мати, наприклад, пару кільцевих постійних магнітів, причому, магніти кожної пари з'єднані між собою магнітопроводом та розташовані співвісно валу

Таким чином, технічне рішення, яке пропонується, відрізняється від прототипу такими ознаками

кожний робочий торець опорного кільця та аксіально-рухомих кільць має, якнайменше, один кільцевий постійний магніт,

магніти у робочих торцях опорного кільця та аксіально-рухомих кільць обернені одне до одного однойменними полюсами,

робочі торці опорного кільця та аксіально-рухомих кільць можуть мати пари кільцевих постійних магнітів,

магніти кожної пари можуть бути з'єднані між собою магнітопроводом й розташовані співвісно валу

Визначені вище ознаки є суттєвими відмінними ознаками, котрі у сукупності з відомими необхідні і достатні для вирішення поставленої задачі

наявність у кожному з робочих торців опорного кільця й аксіально-рухомих кільць, якнайменше, одного кільцевого постійного магніту та обернення одне до одного однойменними полюсами магнітів у робочих торцях опорного кільця та магнітів у робочих торцях аксіально-рухомих кільць забезпечує плоско-паралельність робочих торців поверхонь і підтримує розрахункову величину ущільнювального зазору у широкому діапазоні тисків та швидкостей обертань вала, що в свою чергу, сприяє вирішенню поставленої технічної задачі, а саме, підвищує надійність роботи ущільнення, за рахунок створення моменту, який намагається при перекосі взаємного розташування елементів, які прилягають один до одного, відновити плоско-паралельність робочих торцевих поверхонь кільць,

встановлення у кожному з кільць, наприклад, по парі кільцевих постійних магнітів, з'єднання їх середини кожної пари магнітопроводом та розташування їх співвісно валу підсилює описаний ефект відновлення плоско-паралельності робочих зазорів між торцевими поверхнями кільць

Вказаний вище причинно-наслідковий зв'язок підтверджує відповідність технічного рішення, що заявляється, критерію винахідницького рівня

Сутність винаходу, що пропонується, пояснюється кресленнями, де на фіг 1 показаний поздовжній розріз подвійного торцевого ущільнення з одним постійним магнітом у кожному з робочих торців кільць, а на фіг 2 - розріз подвійного торцевого ущільнення, у кожному з робочих торців кільць якого встановлено два кільцевих постійних магніти, з'єднаних магнітопроводами

Ущільнення складається з корпусу 1, в якому встановлені аксіально-рухомі кільця 2 та 3, робочі торцеві поверхні 4 та 5 яких розташовані проти робочих торцевих поверхонь 6 та 7 опорного кіль-

ця 8, встановленого на валу 9, кільця 2 та 3 жорстко з'єднані між собою так, що відстань між робочими поверхнями 4 та 5 більша за товщину опорного кільця 8 на 8 - 10мм. У робочих торцях кільць 2, 3 та 8 встановлено по кільцевому постійному магніту 10, 11 та 12, 13, відповідно. Магніти 10, 11 та 12, 13 обернені один до одного однойменними полюсами

На фіг 2 показаний варіант виконання подвійного торцевого ущільнення, у кожному з робочих торців кільць 2, 3 та 8 якого встановлено по два кільцевих постійних магніти 10 та 16, 11 та 17, а також 12 та 14, 13 та 15. Віддалені від робочих торцевих поверхонь кільць полюси кожної пари кільцевих магнітів з'єднані між собою магнітопроводами 18

Ущільнення працює так

У початковому положенні під дією сил магнітного поля магнітів 10 і 11 та магнітів 12 і 13 кільця 2 та 3 відштовхуються від кільця 8 та встановлюються з певними ущільнювальними зазорами відносно останнього. Осьове переміщення вала, а разом з ним і кільця 8, під час роботи призводять до зміни величини ущільнювальних зазорів між кільцями. Виходячи з того, що кільця 2 та 3 жорстко з'єднані між собою, при збільшенні зазору на одній ділянці відбувається зменшення зазору на іншій. При цьому на тій ділянці, де зазор більший, сила відштовхування при взаємодії магнітних полів постійних кільцевих магнітів зменшується, а там, де зазор менший, сила відштовхування зростає. Таким чином, на кільця 2 та 3 починає діяти осьова сила, яка намагається відновити оптимальні зазори між кільцями 2, 3 та кільцем 8

При перекосах між кільцями 2 та 3 і опорним кільцем 8, на тій ділянці, де зазор між кільцями менший, сила відштовхування при взаємодії магнітних полів більша, а там, де зазор більший, сила взаємодії зменшується, тобто виникає момент, який намагається відновити плоско-паралельність робочих торцевих поверхонь кільць, що сприяє більш надійній роботі ущільнення

Цей ефект підсилюється при встановленні в кожному з робочих торців кільць по парі й більше кільцевих постійних магнітів. Так, якщо відстань між кільцевими магнітами 14 та 17 (фіг 2) менша, ніж між магнітами 11 та 12, сила взаємодії магнітних полів магнітів 14 та 17 перевищує силу взаємодії між магнітами 11 та 12. Таким чином, виникає момент, під впливом якого робочі поверхні кільць подвійного торцевого ущільнення встановлюються паралельно одна одній

Таким чином, технічне рішення, яке пропонується, у порівнянні з прототипом та іншими технічними рішеннями, має техніко-економічні переваги, що полягають у підвищенні надійності ущільнення, внаслідок створення умов самовстановлення аксіально-рухомих кільць відносно кільця, яке обертається, встановленого на валу. Все це забезпечує широке застосування подвійних торцевих ущільнень у відцентрових компресорах

6

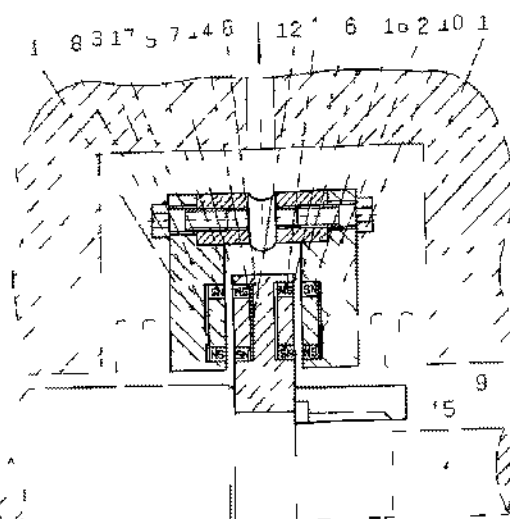


Fig 2

(044) 456 - 20 - 90

(044) 216-32-71