



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48676

(13) A

(51) 6 F16J15/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАГНІТОРІДИННИЙ ГЕРМЕТИЗАТОР

1

(21) 2001117635

(22) 08 11 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Кірей Петро Серафимович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АДМІРАЛА МА-
КАРОВА(57) 1 Магноторідинний герметизатор, який містить
кільцевий постійний магніт з полюсними наконеч-
никами, один із яких виконано у вигляді
приєднувального фланця, внутрішнє і зовнішнє
немагнітні кільця, які встановлені між полюсними
наконечниками і співвісно з ними, і магнітну рідину

2

в робочому зазорі між полюсними наконечниками
й охопленим ними валом, який відрізняється
тим, що полюсні наконечники виконані з однако-
вим зовнішнім діаметром і охоплені кільцевим
шунтуючим магнітопроводом, рухливим в осьово-
му і кутовому напрямках щодо полюсних наконеч-
ників, причому на внутрішній бічній поверхні
кільцевого шунтуючого магнітопроводу виконано
гвинтову різь, а на зовнішніх бічних поверхнях по-
люсних наконечників і зовнішнього немагнітного
кільця виконано відповідну гвинтову різь

2 Герметизатор по п. 1, який відрізняється тим,
що кільцевий шунтуючий магнітопровід обладнано
приводом примусового обертання

Винахід відноситься до ущільнювальної техні-
ки і може бути використаний для герметизації обе-
ртових валів машин і устаткування

Відомо про магноторідинний герметизатор (а с
РСР № 773350, МПК F16J15/40, 1979), який міс-
тить аксіально-намагнічену магнітну систему, а
регулювання магнітної індукції в робочому зазорі
забезпечується за допомогою рухливого в осьо-
вому напрямку щодо постійних магнітів полюсного
наконечника, зв'язаного з нерухомим полюсним
наконечником пружним герметичним елементом.
Проте даний герметизатор складно здійснити на
практиці, він має збільшену довжину шляху основ-
ного магнітного потоку та додатковий паразитний
зазор у магнітному ланцюгу герметизатора

Відомо про магноторідинний герметизатор (а с
РСР № 1168759, МПК F16J15/40, 1984), який
містить аксіально-намагнічену магнітну систему,
охоплену шунтуючим п. магнітопроводом, рухли-
вим у радіальному напрямку, що забезпечує регу-
лювання магнітної індукції в робочому зазорі. Про-
те наявність шунтуючого магнітопроводу складної
геометричної форми вимагає високої точності його
підгонки до сполучних елементів магнітної системи
і значного механічного зусилля для його зміщення
в радіальному напрямку

Відомо про магноторідинний герметизатор (а с
РСР № 1537941, МПК F16J15/40, 1988), який
містить аксіально-намагнічену магнітну систему,

охоплену шунтуючим п. магнітопроводом, рухли-
вим в осьовому напрямку, що забезпечує регулю-
вання магнітної індукції в робочому зазорі. Проте
наявність шунтуючого магнітопроводу складної
геометричної форми вимагає високої точності його
підгонки до сполучних елементів магнітної систе-
ми, а наявність немагнітної втулки між полюсними
наконечниками і шунтуючим магнітопроводом не
дозволяє цілком зашунтувати основний магнітний
потік

Як прототип обрано магноторідинний гермети-
затор (пат. України № 39552 F16J15/40 2000), у
якому один з полюсних наконечників виконано у
вигляді приєднувального фланця, між полюсними
наконечниками і співвісно з ними встановлені вну-
трішнє і зовнішнє немагнітні кільця, причому вну-
трішнє кільце охоплено постійним магнітом, а по-
стійний магніт охоплено зовнішнім кільцем. Проте
прототип має недостатню надійність в умовах чер-
гування динамічних і тривалих зупиночних режимів
експлуатації, яка обумовлена неможливістю регу-
лювання магнітної індукції в робочому зазорі

В основу винаходу поставлено задачу удоско-
налення магноторідинного герметизатора, зміна
конструкції якого забезпечує регулювання магніт-
ної індукції в робочому зазорі і підвищення за ра-
хунок цього надійності експлуатації в умовах чер-
гування динамічних і тривалих зупиночних
режимів

(13) A

(11) 48676

(19) UA

Поставлена задача вирішується тим, що в магнетординному герметизаторі, який містить кільцевий постійний магніт з полюсними наконечниками, один із яких виконано у вигляді приєднувального фланця, внутрішнє і зовнішнє немагнітні кільця, які встановлені між полюсними наконечниками і співвісно з ними, і магнітну рідину в робочому зазорі між полюсними наконечниками й обхопленням ними валом, відповідно до винаходу полюсні наконечники виконані з однаковим зовнішнім діаметром і обхоплені кільцевим шунтуючим магнітопроводом, рухливим в осьовому і кутовому напрямках щодо полюсних наконечників, причому на внутрішній бічній поверхні кільцевого шунтуючого магнітопровода виконано гвинтову різьбу, а на зовнішніх бічних поверхнях полюсних наконечників і зовнішнього немагнітного кільця виконано відповідну гвинтову різьбу.

Кільцевий шунтуючий магнітопровод обладнано приводом примусового обертання.

Порівняльний аналіз рішення, яке заявляється, із прототипом показує, що запропонований пристрій відрізняється від відомого тим, що

- полюсні наконечники виконано з однаковим зовнішнім діаметром і обхоплено кільцевим шунтуючим магнітопроводом, рухливим в осьовому і кутовому напрямках щодо полюсних наконечників,

- на внутрішній бічній поверхні кільцевого шунтуючого магнітопровода виконано гвинтову різьбу, а на зовнішніх бічних поверхнях полюсних наконечників і зовнішнього немагнітного кільця виконано відповідну гвинтову різьбу,

- кільцевий шунтуючий магнітопровод обладнано приводом примусового обертання.

Виконання полюсних наконечників з однаковим зовнішнім діаметром забезпечує можливість їхнього обхоплення кільцевим шунтуючим магнітопроводом. Обхоплення полюсних наконечників кільцевим шунтуючим магнітопроводом, рухливим в осьовому і кутовому напрямках щодо полюсних наконечників, забезпечує можливість регулювання магнітної індукції в робочому зазорі шляхом осьового зміщення кільцевого шунтуючого магнітопровода щодо полюсних наконечників.

Виконання на внутрішній бічній поверхні кільцевого шунтуючого магнітопровода гвинтової різьби, а на зовнішніх бічних поверхнях полюсних наконечників відповідної гвинтової різьби забезпечує можливість одночасного зміщення кільцевого шунтуючого магнітопровода в осьовому і кутовому напрямках щодо полюсних наконечників. При цьому забезпечується плавність регулювання магнітної індукції і зниження величини необхідного для зміщення механічного зусилля. У динамічному режимі кільцевий шунтуючий магнітопровод знаходиться у висунутому положенні і не шунтує магнітний ланцюг герметизатора. У цьому випадку магнітна індукція і градієнт напруженості магнітного поля в робочому зазорі мають максимальні значення. При тривалому зупиночному режимі поступово відбувається розшарування магнітної рідини під дією великого градієнта напруженості магнітного поля, який сягає в магнетординних герметизаторах величини порядку $10^8 - 10^9 \text{ А/м}^2$. Для запобігання цього процесу в період зупинки кільцевий шунтуючий магнітопровод зміщують щодо полюс-

них наконечників, внаслідок чого частково шунтується основний магнітний потік. У цьому випадку зменшуються значення магнітної індукції і градієнта напруженості магнітного поля в робочому зазорі. Пропорційно зменшенню градієнта напруженості магнітного поля збільшується термін, за яким відбувається розшарування магнітної рідини. У результаті швидкість розшарування стає несуттєвою для багатьох практичних застосувань магнетординного герметизатора, і, таким чином, підвищується його надійність при чергуванні динамічних і тривалих зугасючих режимів експлуатації.

Обладнання кільцевого шунтуючого магнітопровода приводом примусового обертання (наприклад, за допомогою зубцюватих, фрикційних, ремінних та інших передач) забезпечує можливість плавного регулювання магнітної індукції в робочому зазорі за заданим законом, наприклад, у залежності від перепаду тисків, частоти обертання вала, температури магнітної рідини в робочому зазорі і т.і. Крім того, стає можливою установка оптимального значення магнітної індукції в робочому зазорі. Оптимізація величини індукції магнітного поля в робочому зазорі магнетординного герметизатора має важливе значення, тому що занижене значення магнітної індукції зменшує перепад тисків, що утримується, а завищене – призводить до магнітного насичення матеріалу концентраторів магнітного потоку і знижує стійкість магнітної рідини.

На фіг. 1 схематично зображено магнетординний герметизатор при висунутому положенні кільцевого шунтуючого магнітопровода, поздовжній розріз, на фіг. 2 – магнетординний герметизатор при частковому перекритті полюсних наконечників кільцевим шунтуючим магнітопроводом, поздовжній розріз.

Магнетординний герметизатор містить кільцевий постійний магніт 1, полюсні наконечники 2 і 3, які виконані з однаковим зовнішнім діаметром і обхоплені кільцевим шунтуючим магнітопроводом 4, рухливим в осьовому і кутовому напрямках щодо полюсних наконечників 2, 3, внутрішнє 5 і зовнішнє 6 немагнітні кільця, які встановлені між полюсними наконечниками 2, 3 і співвісно з ними, і магнітну рідину 7 у робочому зазорі 8 між полюсними наконечниками 2, 3 і обхопленням ними валом 8. На внутрішній бічній поверхні кільцевого шунтуючого магнітопровода 4 виконано гвинтову різьбу, а на зовнішніх бічних поверхнях полюсних наконечників 2, 3 і зовнішнього немагнітного кільця 6 виконано відповідну гвинтову різьбу. Кільцевий шунтуючий магнітопровід 4 обладнано приводом примусового обертання.

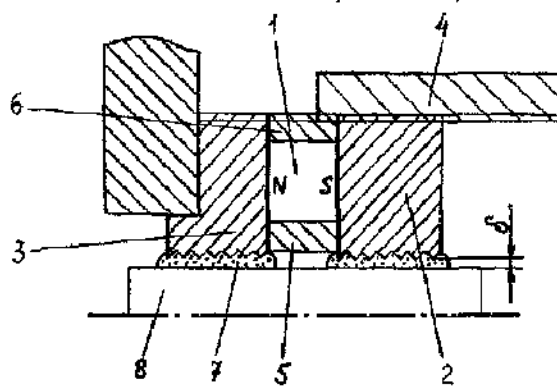
Магнетординний герметизатор працює таким чином.

Магнітний потік створюється постійним магнітом 1 і замикається через полюсні наконечники 2, 3 і вал 8, утримуючи магнітну рідину 7 у робочому зазорі 8 і забезпечуючи герметизацію вала 8 як у динамічному, так і в зупиночному режимах роботи. Регулювання магнітної індукції в робочому зазорі 8 здійснюється шляхом осьового зміщення кільцевого шунтуючого магнітопровода 4 щодо полюсних наконечників 2, 3. При висунутому положенні кільцевого шунтуючого магнітопровода 4 магнітна ін-

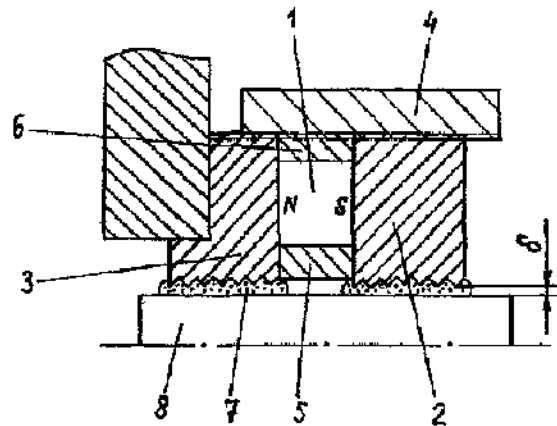
дукція і градієнт напруженості магнітного поля в робочому зазорі 8 мають максимальні значення (див. фіг. 1). При тривалому зупиночному режимі роботи кільцевий шунтуючий магнітопровід 4 зміщується щодо полюсних наконечників 2, 3 і частково шунтують основний магнітний потік (див. фіг. 2), у результаті чого зменшуються магнітна індукція і градієнт напруженості магнітного поля. Пропорційно зменшенню градієнта напруженості магнітного поля збільшується термін, за яким відбувається розшарування магнітної рідини 7. У результаті швидкість розшарування стає несуттєвою для багатьох практичних застосувань магніторідинного герметизатора, і, таким чином, підвищується його надійність при чергуванні динамічних і тривалих зупиночних режимів експлуатації. Плавність регулювання магнітної індукції забезпечується виконанням гвинтової різьби на внутрішній бічній поверхні кільцевого шунтуючого магнітопровода 4 і суцільної відповідної різьби на зовнішніх бічних поверхнях полюсних наконечників 2, 3 і зовнішньо-

го немагнітного кільця 6. Обладнання кільцевого шунтуючого магнітопровода 4 приводом примусового обертання (наприклад, за допомогою зубцюватих, фрикційних, ремінних та інших передач) забезпечує можливість плавного регулювання магнітної індукції в робочому зазорі 8 за заданим законом, наприклад, у залежності від перепаду тисків, частоти обертання вала 8, температури магнітної рідини 7 у робочому зазорі 8 і т.і. Крім того, стає можливою установка оптимального значення магнітної індукції в робочому зазорі 8. Внутрішнє немагнітне кільце 5 захищає внутрішню порожнину герметизатора від магнітної рідини 7.

Використання винаходу дозволяє підвищити надійність магніторідинного герметизатора в порівнянні з прототипом та іншими відомими пристроями в умовах чергування динамічних і тривалих зупиночних режимів роботи за рахунок регулювання магнітної індукції в робочому зазорі й установки оптимального її значення.



Фіг.1



Фіг.2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71