

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

(54) МАГНІТОРІДИННИЙ ГЕРМЕТИЗАТОР

(21) 2000095433
(22) 22.09.2000
(24) 15.05.2001
(33) UA
(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.
(72) Кірей Петро Серафимович
(73) Український державний морський технічний університет ім. адмірала С.Й. Макарова
(57) 1. Магніторідинний герметизатор, який містить кільцевий постійний магніт із полюсними наконечниками і магнітну рідину в робочому зазорі між валом, охопленим постійним магнітом, і полюсними наконечниками, який відрізняється тим, що кожний із полюсних наконечників виконано складеним

із магнітопровідного кільця, яке примикає до полюса постійного магніту, і кільцевого елемента, розташованого між магнітопровідним кільцем і валом, причому кільцевий елемент виконано із магніт'якого матеріалу у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру, комірки якого заповнені магнітною рідиною.
2. Магніторідинний герметизатор за п. 1, який відрізняється тим, що як магніт'які матеріали для виготовлення щільникового заповнювача використані сплави типу пермалою.
3. Магніторідинний герметизатор за п. 1, який відрізняється тим, що товщина стінок комірок щільникового заповнювача становить 0,1-1 мм.

Винахід відноситься до ущільнювальної техніки і може бути використаний для герметизації обертових валів машин і устаткування.

Відомий магніторідинний герметизатор (а. с. № 1143914 СРСР, МПК F16J 15/40, 1985), у якому полюсні наконечники виконані з пористого магнітного матеріалу, просоченого магнітною рідиною. Проте даний герметизатор має підвищені втрати магнітного потоку в полюсних наконечниках за рахунок збільшеної довжини шляху магнітного потоку в пористому матеріалі і додаткового розсіювання магнітного потоку в порах, заповнених магнітною рідиною, яка має слабку магнітну проникність ($\mu < 3$).

Як прототип обрано магніторідинний герметизатор (а. с. № 1581946 СРСР, МПК F16J 15/40, 1989), у якому концентратори магнітного поля утворені виконанням на циліндричній поверхні полюсних наконечників або корпусу, повернутих до робочого зазору, ізольованих один від одного поглиблень, які утворюють комірчасту структуру, причому поглиблення виконані конічної форми. Проте прототипу притаманні деякі негативні властивості:

- технологічна складність виконання поглиблень, які утворюють комірчасту структуру, на циліндричній поверхні полюсних наконечників або корпусу, повернутих до робочого зазору;
- неможливість забезпечення оптимальної товщини концентраторів магнітного потоку.

У основу винаходу поставлено задачу удосконалення магніторідинного герметизатора, у якому

зміна конструкції полюсних наконечників забезпечує підвищення надійності роботи герметизатора.

Поставлена задача вирішується тим, що в магніторідинному герметизаторі, який містить кільцевий постійний магніт із полюсними наконечниками і магнітною рідиною в робочому зазорі між валом, охопленим постійним магнітом, і полюсними наконечниками, відповідно до винаходу, кожний із полюсних наконечників виконано складеним із магнітопровідного кільця, яке примикає до полюсу постійного магніту, і кільцевого елемента, розташованого між магнітопровідним кільцем і валом, причому кільцевий елемент виконано із магніт'якого матеріалу у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру, комірки якого заповнені магнітною рідиною.

У якості магніт'якого матеріалу для виготовлення щільникового заповнювача використані сплави типу пермалою.

Товщина стінок щільникового заповнювача становить 0,1-1 мм.

Порівняльний аналіз даного рішення з прототипом показує, що запропонований пристрій відрізняється від відомого тим, що:

- кожний із полюсних наконечників виконано складеним із магнітопровідного кільця, який примикає до полюсу постійного магніту, і кільцевого елемента, розташованого між магнітопровідним кільцем і валом;
- кільцевий елемент виконано із магніт'якого матеріалу у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру;

- комірки щільникового заповнювача заповнені магнітною рідиною;
- у якості магнітом'якого матеріалу для виготовлення щільникового заповнювача використані сплави типу пермалою;
- товщина стінок комірок щільникового заповнювача становить 0,1-1 мм.

Виконання кожного полюсного наконечника складеним із магнітопровідного кільця, який примикає до полюсу постійного магніту, і кільцевого елементу, розташованого між магнітопровідним кільцем і валом, забезпечує можливість використання кільцевого елементу в якості концентратора магнітного потоку. Виконання кільцевого елементу з магнітом'якого матеріалу у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру, дозволяє об'єднати в одному пристрої магніторідинний герметизатор і щільникове ущільнення. При цьому використовуються позитивні властивості щільникових ущільнень:

- висока герметизуюча спроможність, тому що вони можуть працювати з дуже малими зазорами;
- знижені вимоги до точності центрівки відносно вала;
- відсутність небезпеки механічного ушкодження вала, тому що щільниковий заповнювач може легко здеформуватися при аварійних режимах роботи;
- щільниковий заповнювач може бути виконаний із різним розміром комірок для поліпшення гідродинамічних характеристик шару герметизуючого середовища у робочому зазорі.

Крім того, об'єднання властивостей магніторідинного герметизатора і щільникового ущільнення забезпечує підвищення надійності роботи герметизатора, тому що в робочому зазорі утворюються не окремі кільцеподібні магніторідинні щаблі, а сітчаста (комірчаста) структура розподілу магнітної рідини. При локальному прориві магнітної рідини середовищем, яке знаходиться під тиском, воно заповнює тільки один осередок, внаслідок чого місце прориву швидко локалізується та самозаліковується. Заповнення комірок щільникового заповнювача магнітною рідиною створює додатковий резерв магнітної рідини, що також підвищує ресурс роботи і надійність герметизатора. Використання сплавів типу пермалою, які мають найбільші значення магнітної проникності, у якості магнітом'якого матеріалу для виготовлення щільникового заповнювача дозволяє мінімізувати втрати магнітного потоку в полюсному наконечнику і мінімізувати

необхідну товщину стінок комірок щільникового заповнювача. Оптимальною товщиною стінок комірок щільникового заповнювача є діапазон 0,1-1 мм, нижня межа діапазону визначається технологічними можливостями виготовлення щільникового заповнювача і магнітним насиченням матеріалу заповнювача, верхня межа - зменшенням магнітної індукції у робочому зазорі і, отже, зменшенням перепаду тисків, що утримується.

На фігурі схематично зображено магніторідинний герметизатор, подовжній розріз.

Магніторідинний герметизатор містить кільцевий постійний магніт 1 із полюсними наконечниками, кожний із яких виконано складеним із магнітопровідного кільця 2, який примикає до полюсу постійного магніту 1, і кільцевого елементу 3, розташованого між магнітопровідним кільцем 2 і валом 4, а також магнітну рідину 5 у робочому зазорі δ між валом 4, охопленим постійним магнітом 1, і полюсними наконечниками. Кільцевий елемент 3 виконано із магнітом'якого матеріалу у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру, комірки якого заповнені магнітною рідиною 5. У якості магнітом'якого матеріалу для виготовлення щільникового заповнювача доцільно використовувати сплави типу пермалою, які мають найбільші значення магнітної проникності. Оптимальна товщина стінок комірок щільникового заповнювача знаходиться в діапазоні значень 0,1-1.

Магніторідинний герметизатор працює таким чином.

Магнітний потік, створений постійним магнітом 1, замикається через магнітопровідні кільця 2, кільцеві елементи 3 і вал 4, утримуючи магнітну рідину 5 у робочому зазорі δ і забезпечуючи герметизацію валу 4 як у динамічному, так і в зупиненому режимах. Підвищення надійності роботи магніторідинного герметизатора забезпечується виконанням кільцевих елементів 3 у вигляді щільникового заповнювача, який має осередкову структуру, та заповненням комірок щільникового заповнювача магнітною рідиною 5.

Використання винаходу дозволяє підвищити надійність роботи магніторідинного герметизатора порівняно з прототипом та іншими відомими пристроями за рахунок об'єднання в одному пристрої магніторідинного герметизатора та щільникового ущільнення, створення резерву магнітної рідини в щільниковому заповнювачі, оптимізації товщини стінок комірок щільникового заповнювача.

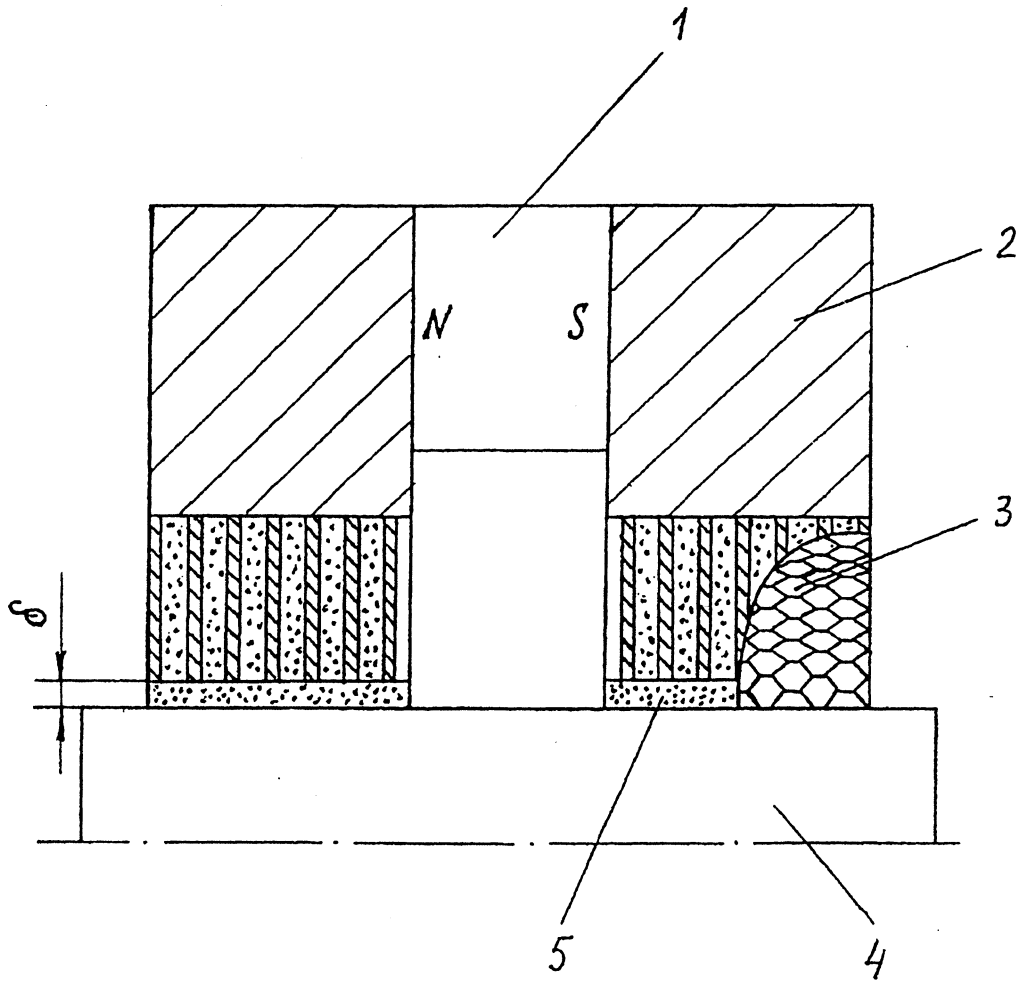


Fig.