



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49087 (13) C2  
(51) B F16K11/00,11/24,H01F7/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЕЛЕКТРОМАГНІТ

1

2

(21) 2000042020

(22) 10 04 2000

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Вовк Борис Петрович, Кисіль Віктор Леонідович, Погребінський Володимир Самуїлович, Шапіро Борис Семенович

(73) КИЇВСЬКЕ ЦЕНТРАЛЬНЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО АРМАТУРОБУДУВАННЯ

(56) Щучинский С. Х. "Электромagnetные приводы исполнительных механизмов", М. Энергоиздат, 1984, мал. 20г.

RU 2111573 20 05 98

RU 2068521 27 10 96

RU 2138091 20 09 99

(57) 1 Електромагніт, що складається з герметичної трубки, сердечника, обмотки і магнітопроводу,

який відрізняється тим, що трубка в своїй циліндричній частині, в якій розташований сердечник, виконана з магнітопровідного матеріалу, тонкостінною, з нанесеною на зовнішню поверхню ізолюючою плівкою, а дрп обмотки намотаний з заданим натягом, який створює додаткове зміцнення трубки

2 Електромагніт за п. 1, який відрізняється тим, що магнітопровід з'єднаний з трубкою з допомогою бурта, виконаного на одному з торців магнітопроводу, і нарізного з'єднання - на другому

3 Електромагніт за п. 2, який відрізняється тим, що трубка виконана тонкостінною тільки в області робочих зазорів

4 Електромагніт за пп. 1, 2, 3, який відрізняється тим, що простір між обмоткою і магнітопроводом заповнений зміцнювальним матеріалом

Винахід відноситься до трубопровідної арматури

Електромагніти є складовою частиною електромагнітних клапанів, які широко використовуються в сучасній трубопровідній арматурі

Найбільше поширення отримали електромагнітні клапани з "зволоним" сердечником, тобто такі, що сердцевина електромагніту знаходиться в робочому середовищі, котре протікає через корпус арматури, а обмотка збудження магнітного поля знаходиться ззовні герметичної трубки

В зв'язку з тим, що трубка повинна виконувати підведення магнітного потоку до робочого зазору електромагніту і герметично утримувати робоче середовище під тиском, виготовлення герметизуючих трубок є непростю задачею. Ця задача ще більше ускладнюється, якщо тиск робочого середовища перевищує 15МПа

Відомий електромагніт фірми Joucomatic [1], який взятий за аналог. В відомій конструкції аналога електромагніт складається з обмотки, яка надіта на герметичну трубку і охоплена ззовні магнітопроводом, сердечника, розташованого всередині герметичної трубки, та стопу, звареного (припаяного) зверху в трубі. Трубка виготовле-

на з немагнітного металу і має товщину стінки, розраховану на заданий тиск

Електромагніту притаманні наступні недоліки. З'єднання трубки та стопу з допомогою зварювання або припаявання створює в області шва внутрішнє напруження, яке може бути причиною руйнування в області шва під дією тиску і ударів сердечника об стоп

Немагнітна трубка в нижній частині створює великий немагнітний зазор між зовнішнім магнітопроводом і боковою поверхнею сердечника, що призводить до надлишкових витрат електричної енергії під час спрацювання

В якості прототипу взято електромагніт, герметизуюча трубка якого виконана, як показано на мал. 20, г, з привареним нижнім фланцем [2]

На Фіг. 1 зображене креслення прототипу

Згідно прототипу електромагніт складається з обмотки 1, намотаної на котушку 2, одягнену на герметичну трубку 3 і охоплену ззовні магнітопроводом 4 сердечника 5, розташованого всередині герметичної трубки 3 і стопу 6, привареного зверху в трубі. Знизу до трубки приварений фланець 7. Трубка 3 виконана з немагнітної сталі, а стоп, 6 і фланець 7 - з магнітопровідної сталі. Магнітопро-

(13) C2

(11) 49087

(19) UA

від закріплення на трубі з допомогою гвинта 8. Зворотна пружина 9 встановлена в гніздах між сердечником 5 і стопом 6. Таким чином, в електромагніті вдало організований шлях для проходження магнітного потоку по магнітопроводу, як показано на малюнку стрілками.

Як видно, магнітний потік проходить з фланця 7 в бокову поверхню сердечника 5 через мінімальний зазор, далі через робочий зазор між сердечником 5 і стопом 6 і знову через мінімальний зазор між стопом 6 і магнітопроводом 4.

Трубка цього електромагніту має наступні недоліки. Зварені шви створюють внутрішнє механічне напруження, котре може призвести до утворення тріщин і розгерметизації трубки. Зварений стоп сприймає весь час, як тиск робочого середовища, так і удари сердечника, що також може призвести до руйнування шва. Щільна, яка залишається між стопом і трубкою біля шва може ініціювати щільну корозію, котра збільшить під час експлуатації внутрішні механічні напруження і призведе до руйнування шва. Крім того, виконання герметичних зварних швів надає значні технологічні труднощі.

В основу винаходу поставлена задача розробки конструкції електромагніту для клапанів на високий тиск шляхом виготовлення трубки з цільної магнітопровідної заготовки тонкостінної та зміцненої обмоточним дротом.

Поставлена задача і технічний результат досягаються тим, що в електромагніті, котрий складається з герметичної трубки, сердечника, обмотки і магнітопроводу, згідно винаходу, трубка в своїй циліндричній частині, в якій розташований сердечник, виготовлена з магнітопровідного матеріалу, тонкостінною, з нанесеною на зовнішню поверхню ізолюючою плівкою, а провід обмотки намотаний з заданим натягом, який створює додаткове зміцнення трубки.

Крім того, магнітопровід з'єднаний з трубкою з допомогою бурта, виконаного на одному з торців магнітопроводу і різьбового з'єднання на другому.

Крім того, трубка виконана тонкостінною тільки в області робочих зазорів.

Крім того, простір між обмоткою і магнітопроводом заповнений зміцнюючим матеріалом.

Спільні з прототипом суттєві ознаки сердечник, зворотна пружина, обмотка, магнітопровід, герметизуюча розділювальна трубка.

Суттєві відмінні ознаки електромагніту, що заявляється, сумісно з відомими ознаками, що забезпечують отримання технічного результату, наступні:

- Трубка в своїй циліндричній частині, в якій розташований сердечник, виконана з магнітопровідного матеріалу тонкостінною, - з нанесеною на зовнішню поверхню ізолюючою плівкою, а дріт обмотки намотаний з заданим натягом, який створює зміцнення трубки,

- Магнітопровід з'єднаний з трубкою з допомогою бурта, виконаного на одному торці магнітопроводу і різьбового з'єднання - на іншому,

- Простір між обмоткою і магнітопроводом заповнений зміцнюючим матеріалом.

Вказані суттєві відмінні ознаки забезпечують наступний результат:

Виготовлена з цільної заготовки розділювальна трубка має високу герметичність, технологічна під час виготовлення й не має зон металу з внутрішніми механічними напруженнями, забезпечує високу провідність магнітного потоку. Крім того, тонкостінна трубка дозволяє виготовляти електромагніти менших діаметрів, тобто, зменшувати масу та габаритні розміри.

Утворена на зовнішній поверхні плівка, наприклад, з ізолюючого лаку або фарби, дозволяє передавати зусилля від натягу обмоточного провідника на стінку трубки, попередньо зміцнюючи її в радіальному напрямку. Для зміцнення трубки в аксіальному напрямку магнітопровід виконаний з буртом на одному кінці і різьбою - на другому. Магнітопровід накручують зверху на електромагніт по різьбі на нижньому фланці до упору в верхній фланець буртом.

Для зміцнення обмотки і попередження ковзання і розмотування останніх витків обмотки, простір між обмоткою і магнітопроводом заповнюють зміцнюючим матеріалом, наприклад, епоксидною смолою або компаундом. Особливо це є важливим, якщо обмотка має мало (невелику кількість) рядків обмоточного дроту.

На Фіг. 2 показаний електромагніт, що заявляється, котрий складається з магнітопровідної цільної трубки 1, сердечника 2, обмотки 3, магнітопроводу 4, і пружини 5. На трубку нанесена ізолююча плівка 6. Верхня частина трубки є стопом, який утворює з сердечником 2 робочий зазор 7. Зміцнюючий матеріал 10 заливається через спеціальні отвори і твердне (до включення в роботу).

На намотану на трубку обмотку надтий і накручений по різьбі 8 магнітопровід 4 до упору бурта 9 в верхній фланець трубки 1. Зміцнюючий матеріал 10 заповнює простір між обмоткою 3 і магнітопроводом 4.

**Робота електромагніту**

Діє електромагніт наступним чином. Коли подається струм в обмотку, то навколо неї з'являється напруженість магнітного поля, котра збуджує магнітний потік, який циркулює по шляху, магнітопровід 4, нижній фланець, сердечник 2, робочий зазор 7, стоп, верхній фланець і магнітопровід. Частина магнітного потоку проходить не через робочий зазор, а через участок трубки, який знаходиться біля робочого зазору. Щоб зменшити цей потік, стінку роблять тонкою. Магнітний потік, який проходить через робочий зазор, створює силу притягання сердечника до стопа і сердечник піднімається вгору. Після відключення струму, з обмотки зникає магнітна сила притягнення і пружина 5 опускає сердечник вниз.

Таким чином, магнітний потік ніде не зустрічає немагнітних учасників на своєму шляху і тому не витрачається магніторухлива сила обмотки (ампервитки) на промагнічування немагнітних учасків.

Тиск робочого середовища, що діє в трубі, тисне на стінки трубки, трубка в межах своєї пружності збільшується в діаметрі, але збільшенню її діаметра протидіють витки дроту, що намотані з попереднім натягом, сприймають силу тиску на себе. Тиск діє також на стоп, розтягуючи трубку вдовж осі. Щоб не творились розтягування і руйнування трубки, на неї надтий магнітопровід,

котрий своїм буртом утримує переміщення верхнього фланця трубки вгору

На Фіг 3 і 4 показані електромагніти, в котрих тонка стінка трубки виконана тільки біля робочого зазору

Електромагніту притаманні висока технологічність, висока герметичність трубки і надійність трубки електромагніту в цілому

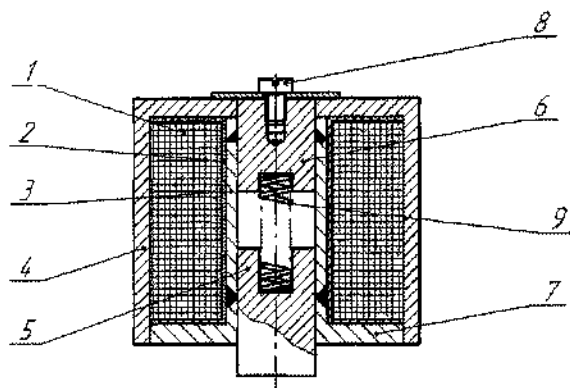
Використовується в гідро- і пневмо- системах

високого тиску, до 60МПа

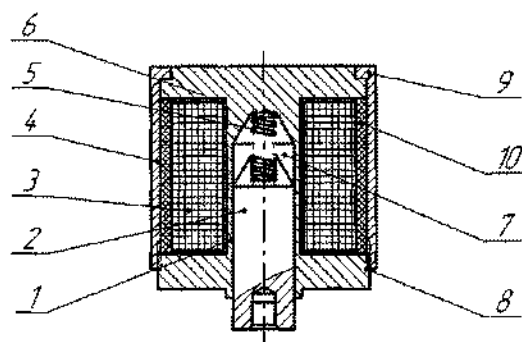
Використані матеріали

1 Каталог фірми Asco Joucomatic "Solenoid and pressure operated valves for fluid control", series 121, 1996 - аналог

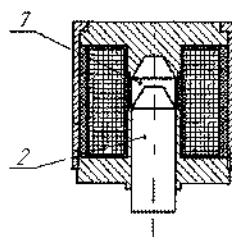
2 Щучинский С Х "Электромагнитные приводы исполнительных механизмов" - М Энергоиздат, 1984г - прототип



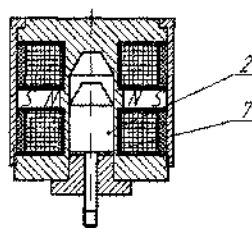
Фіг 1



Фіг 2



Фіг 3



Фіг 4

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