



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5705 (13) U

(51) 7 B66C1/04

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

## (54) МАГНІТОЕЛЕКТРИЧНИЙ ВАНТАЖОЗАХОПЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) 20040806512

(22) 04.08.2004

(24) 15.03.2005

(46) 15.03.2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(72) Лазарев Георгій Венедиктович, Клименко Віктор Микитович, Рибка Яків Володимирович

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ "КВАНТ"

(57) Магнітоелектричний вантажозахоплювальний пристрій, який має рухому частину і виконану складовою відносно нерухому частину, принаймні один постійний магніт, зовнішні робочі поверхні для утримування вантажу, при цьому нерухома частина включає просторово відділені одна від одної складові частини, а на рухомій частині розміщено принаймні одну пару полюсів, який відрізняється тим, що нерухома частина виконана у вигляді статора, на внутрішніх поверхнях якого

виконані принаймні два пази, у яких укладена обмотка керування, наприклад, з двома послідовно або паралельно з'єднаними секціями, а усередині зазначеного статора встановлена з можливістю повороту на кут, що дорівнює половині кута полюсного ділення, рухома частина, що має вигляд індуктора, в якому розміщений принаймні один постійний магніт і який центрований за допомогою підшипникових опор у статорі з мінімальним повітряним проміжком, зовнішні робочі поверхні розміщені на статорі, вісь, яка проходить через центри пазів і центр індуктора, має однакові кутові нахили по відношенню до двох крайніх положень останнього, при цьому пази статора з обмоткою керування при знаходженні індуктора у зоні між зазначеними крайніми положеннями постійно знаходяться під дією магнітних полюсів відповідної полярності.

Корисна модель належить до галузі електро-механіки, зокрема до пристроїв, призначених для захоплювання і утримування сталених предметів за допомогою електромагнітних полів.

Перший відомий вантажозахоплювальний пристрій, наведений у [патенті Японії №6104548 В4, МПК 5 В66С1/08, заявка. №118231, дата подання 11.05.89]. До складу цього пристрою входить корпус, на якому з боку, протилежного робочій поверхні, розміщено обмотку живлення з виведеними провідниками для подавання електричного струму.

Але на відміну від запропонованого пристрою зазначена обмотка являється обмоткою електромагніта і має відповідне осердя.

За умов наявності електричного струму в обмотці електромагніта створюється електромагнітна тягова сила, яка притягує вантаж, а при вимиканні струму - ця сила спадає до нуля, і вантаж звільнюється.

До головних недоліків цього пристрою належать: велике енергоспоживання, пов'язане з тим, що електрична енергія споживається протягом усього часу утримування вантажу, і небезпечність використання у зв'язку з можливістю несанкціо-

ваного (аварійного) вимикання електричного струму і непередбаченого звільнення вантажу.

Друге відоме технічне рішення - магнітний піднімальний пристрій, наведене у [патенті Великої Британії №2292838 А1, МПК В66С1/04, Н01F7/02, Н01F7/04, заявка №94947648, дата подання 02.09.94]. За сукупністю ознак це технічне рішення прийняте авторами як прототип.

Пристрій-прототип має відносно нерухому і рухому частини, велику кількість розділених між собою постійних магнітів і велику кількість полюсів з магнітопровідного матеріалу, які утворюють магнітне коло і знаходяться з внутрішнього боку робочої поверхні пристрою.

Крім того, рухома частина знаходиться знизу по відношенню до нерухомої і виконана з можливістю лінійного зсуву вниз відносно неї, для чого до складу пристрою-прототипу введений гідравлічний привід рухомої частини і ручний насос-нагнітач олії у гідросистему цього гідроприводу. Зазначені полюси встановлені як на рухомій, так і на відносно нерухомій частинах, при цьому на останній вони встановлені між постійними магнітами, а на рухомій частині - так, що знаходяться

(19) UA (11) 5705 (13) U

біля кінців полюсів нерухомої частини, утворюючи магнітне коло.

Головним недоліком цього пристрою є необхідність застосування гідравлічного приводу для забезпечення відносного переміщення його рухомої частини, а також додаткові витрати електричної енергії або використання ручної праці під час роботи насоса-нагнітача.

В основу корисної моделі поставлено завдання створення магнітоелектричного вантажозахоплювального пристрою спрощеної і більш надійної конструкції, який би водночас забезпечував зменшення споживання електричної енергії під час захоплювання або відпускання вантажу.

Розв'язання задачі здійснюється за допомогою запропонованого магнітоелектричного вантажозахоплювального пристрою, який має рухому частину і виконану складовою відносно нерухому частину, принаймні один постійний магніт, зовнішні робочі поверхні для утримання вантажу, при цьому нерухома частина включає просторово відділені одна від одної складові частини, а на рухомій частині розміщено принаймні одну пару полюсів. Нерухому частину виконано у вигляді статора, на внутрішніх поверхнях якого виконано принаймні два пази, у яких укладена обмотка керування, наприклад, з двома послідовно або паралельно з'єднаними секціями, а у середині зазначеного статора встановлено з можливістю повороту на кут, що дорівнює половині кута полюсного ділення, рухому частину, що має вигляд індуктора, в якому розміщений принаймні один постійний магніт і який центровано за допомогою підшипникових опор у статорі з мінімальним повітряним проміжком, зовнішні робочі поверхні розміщені на статорі, вісь, яка проходить через центри пазів і центр індуктора, має однакові кутові нахили по відношенню до двох крайніх положень останнього, при цьому пази статора з обмоткою керування при знаходженні індуктора у зоні між зазначеними крайніми положеннями постійно знаходяться під дією магнітних полюсів відповідної полярності.

Введення в магнітоелектричний вантажозахоплювальний пристрій індуктора з розміщеними на ньому постійним магнітом і полюсами, центрованою за допомогою підшипникових опор у статорі з можливістю повороту від свого початкового положення на кут, максимальна величина якого дорівнює половині кута полюсного ділення, і використання статора, виконаного із складових частин, відділених одна від одної немагнітними прошарками, за умов розміщення осі, яка проходить через центри пазів і центр індуктора, під однаковими кутами по відношенню до двох крайніх його положень, дозволило забезпечити спрощення і більшу надійність конструкції пристрою, у якому створюється обертовий момент індуктора при поданні сигналу керування, а в наслідок встановлення індуктора в робоче положення (яке визначається саме максимальним кутом відносного повороту) - забезпечити замикання магнітного потоку через коло, до складу якого входить сам вантаж. Завдяки зазначеному забезпечуються умови для притягування і утримання вантажу за рахунок дії постійного магніту без необхідності постійного споживання електроенергії під час утримання

вантаж, тобто водночас забезпечується зменшення споживання електричної енергії. Створення зазначеного обертового моменту можливе лише за умов, коли полюси індуктора в своїх крайніх положеннях знаходяться відповідно у зонах дії магнітних полюсів тієї ж полярності.

Із зазначеного очевидно, що ознаки, наведені у патентній формулі знаходяться у причинно-наслідковому зв'язку, саме завдяки якому створюється нова якість пристрою відповідно до поставленого завдання. При цьому кожна з цих ознак (в тому числі і кожна введена нова і зазначена у відрізняльній частині формули ознака) направлена на розв'язання завдання згідно з поставленою метою і являється істотною у зазначеній сукупності, а запропонована сукупність ознак в цілому є необхідною і достатньою для розв'язання поставленого завдання.

На момент подання заявки авторам і заявнику не відоме використання запропонованої сукупності ознак для розв'язання завдання, поставленого створеною корисною моделлю.

Отже запропонований пристрій відповідає критерію "новизна і винахідницький крок".

Суть запропонованого технічного рішення пояснюється ілюстраціями, наведеними:

Фіг.1 - Схема одного з можливих варіантів конструкції магнітної системи магнітоелектричного вантажозахоплювального пристрою;

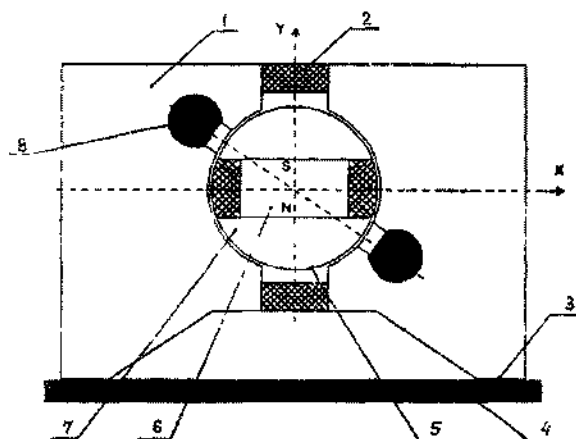
Фіг.2 - Загальний вигляд магнітоелектричного вантажозахоплювального пристрою.

Магнітна система запропонованого пристрою, наведена на Фіг.1, містить складний статор 1 з магнітопровідної сталі, який служить частиною магнітопроводу для робочого магнітного потоку. Складові частини статора відділені одна від одної немагнітними прошарками 2. На зовнішній поверхні статора розміщені робочі поверхні пристрою 3, які знаходяться у безпосередньому контакті з вантажем 4 під час його захоплення. З боку внутрішньої поверхні статора 1 розміщений індуктор 5, до складу якого входять постійний магніт 6 і полюси 7. Індуктор 5 виконаний з можливістю повороту відносно свого початкового (неробочого) положення на кут, максимальна величина якого дорівнює половині кута полюсного ділення. На внутрішній поверхні статора 1 виконані пази, у яких укладено обмотку керування 8, яка складається з двох секцій, які з'єднані, наприклад, послідовно. При цьому вісь, яка проходить через центри пазів і центр індуктора, має однакові кутові нахили по відношенню до двох крайніх положень індуктора, при цьому провідники обмотки, укладеної в пазах статора і призначеної для керування пристроєм, наприклад, за допомогою короткочасних імпульсів змінної полярності, постійно знаходяться у зоні дії магнітного полюса тієї ж полярності.

Індуктор 5 встановлений у статорі 1 за допомогою підшипникових опор 9 (див. Фіг.2), у яких центровані вихідні кінці валу 10 індуктора 5 для зменшення власного моменту тертя, а для зменшення втрат електромагнітної і магнітної енергії в зазорі між статором і індуктором (див. Фіг.1) величина останнього виконується мінімальною. Пристрій кріпиться (див. Фіг.2) до підйомного механізму

му (на Фіг.2 не наведений) за допомогою кронштейну 11. Рукоятка 12 для ручного повороту індуктора в разі потреби, наприклад, за умов аварійного вимкнення струму, закріплена на вихідному валу індуктора.

Вантажозахоплювальний пристрій працює таким чином. Коли радіальна вісь полюсів направлена вздовж осі Y (неробоче положення), магнітний потік, створюваний постійним магнітом замикається крізь статор і обминає стальний вантаж. Сила притягування в зоні робочих поверхонь статора відсутня. Коли на керуючу обмотку надходить відповідний імпульс, завдяки якому індуктор повертається в статорі на кут  $\varphi_{\text{макс}}$ . При цьому радіальна вісь полюсів направлена вздовж осі X (робоче положення індуктора), магнітний потік замикається крізь стальний вантаж і притягує його до робочих поверхонь статора. Вантаж утримується за умов відсутності зовнішнього електричного живлення. При необхідності відпускання вантажу на керуючу обмотку надходить імпульс протилежної полярності, завдяки якому індуктор повертається у неробоче положення, магнітний потік, створюваний постійним магнітом замикається крізь статор і обминає стальний вантаж, сила притягування в зоні робочих поверхонь статора спадає до нуля, вантаж звільнюється. Для створення обертового моменту полюси індуктора повинні постійно знаходитись у зоні дії електрома-



Фіг. 1

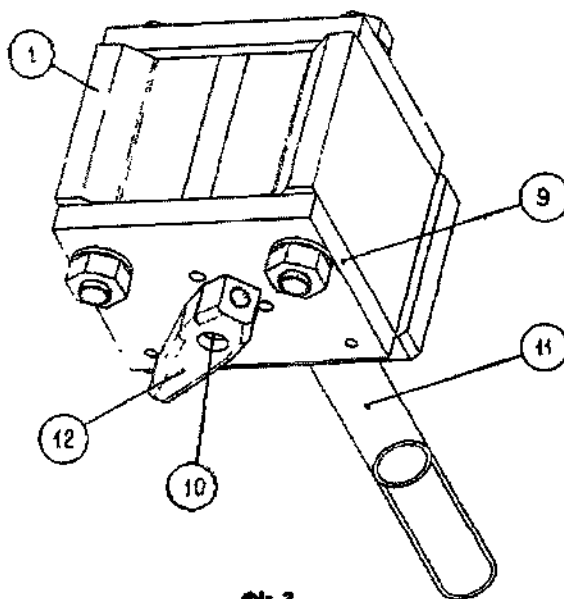
гнітного поля тих самих частин керуючої обмотки. Для запобігання порушення цієї умови в конструкцію пристрою введені запобіжні упори (на Фіг.1 і 2 не наведені), встановлені так, що обмежують відповідні кути повороту індуктора.

Таким чином, при захоплюванні і відпусканні вантажу потрібні лише короточасні імпульси струму. Зміна напрямку магнітного потоку здійснюється без використання додаткових пристроїв завдяки взаємодії робочого потоку з короточасним імпульсом струму обмотки керування, що являється складовою частиною самого пристрою.

Отже корисна модель забезпечує виконання поставленого завдання: спрощено і підвищено надійність конструкції магнітоелектричного вантажозахоплювального пристрою, при цьому водночас забезпечено зменшення споживання електричної енергії під час захоплювання або відпускання вантажу.

При виготовленні запропонованого пристрою використовують матеріали, технологічні прийоми, оснастку і апаратуру, звичайно застосовувані в електротехніці і при виготовленні електричних машин.

Промислово придатність і ефективність дії запропонованого магнітоелектричного вантажозахоплювального пристрою підтверджено тестуванням виготовлених макетів.



Фіг. 2

