



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111081** (13) **C2**
(51) МПК
H01H 1/50 (2006.01)
H01H 3/40 (2006.01)
H01H 50/54 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: a 2014 00792</p> <p>(22) Дата подання заявки: 02.08.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.03.2016</p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 10 2012 013170.4</p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 02.07.2012</p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: DE</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 10.03.2015, Бюл.№ 5</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2016, Бюл.№ 6</p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2012/003308, 02.08.2012</p>	<p>(72) Винахідник(и): Ігнатов Андрей (DE), Кралік Роберт (DE)</p> <p>(73) Власник(и): ШАЛТБАУ ГМБХ, Hollenrithstrasse 5, 81829 Munchen, Germany (DE)</p> <p>(74) Представник: Льгова Майя Миколаївна, реєстр. №12</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 203749 A1, 09.10.1967 GB 758782 A, 10.10.1956 US 2476794 A, 19.07.1949 EP 0433551 A1, 26.06.1991</p>
--	---

(54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ КОНТАКТОР З МАХОВИЧНИМ ПРИВОДОМ І СПОСІБ ВИМИКАННЯ І/АБО ВИМИКАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОНТАКТОРА

(57) Реферат:

Винахід стосується електричного контактора, зокрема, для використання на залізницях, що містить статор (2) і якор (3), виконаний з можливістю переміщення з першого положення в друге при виконанні операції вмикання й/або операції вимикання контактора й з'єднаний з контактною ділянкою, з'єднаною, у свою чергу, щонайменше в одному із зазначених положень, із протилежною контактною ділянкою для забезпечення можливості замикання електричного кола, при цьому якор з'єднаний з штовхаючим пристроєм, виконаним з можливістю повороту щодо якоря й з можливістю щонайменше тимчасового додаткового штовхання якоря при переміщенні з першого положення в друге при виконанні операцій вмикання-вимикання, а також способу вмикання або вимикання електричного контактора, згідно з яким: переміщують якор за допомогою вмикання й/або вимикання статора, прискорюють поворот штовхаючого пристрою, з'єданого з якорем, і забезпечують передачі щонайменше частини кінетичної енергії штовхаючого пристрою якорю на етапі виконання операції вмикання й/або вимикання, при якій ділянка контакту, з'єднана з якорем, замкнена із протилежною контактною ділянкою або розімкнена з нею для забезпечення можливості руху якоря.

UA 111081 C2

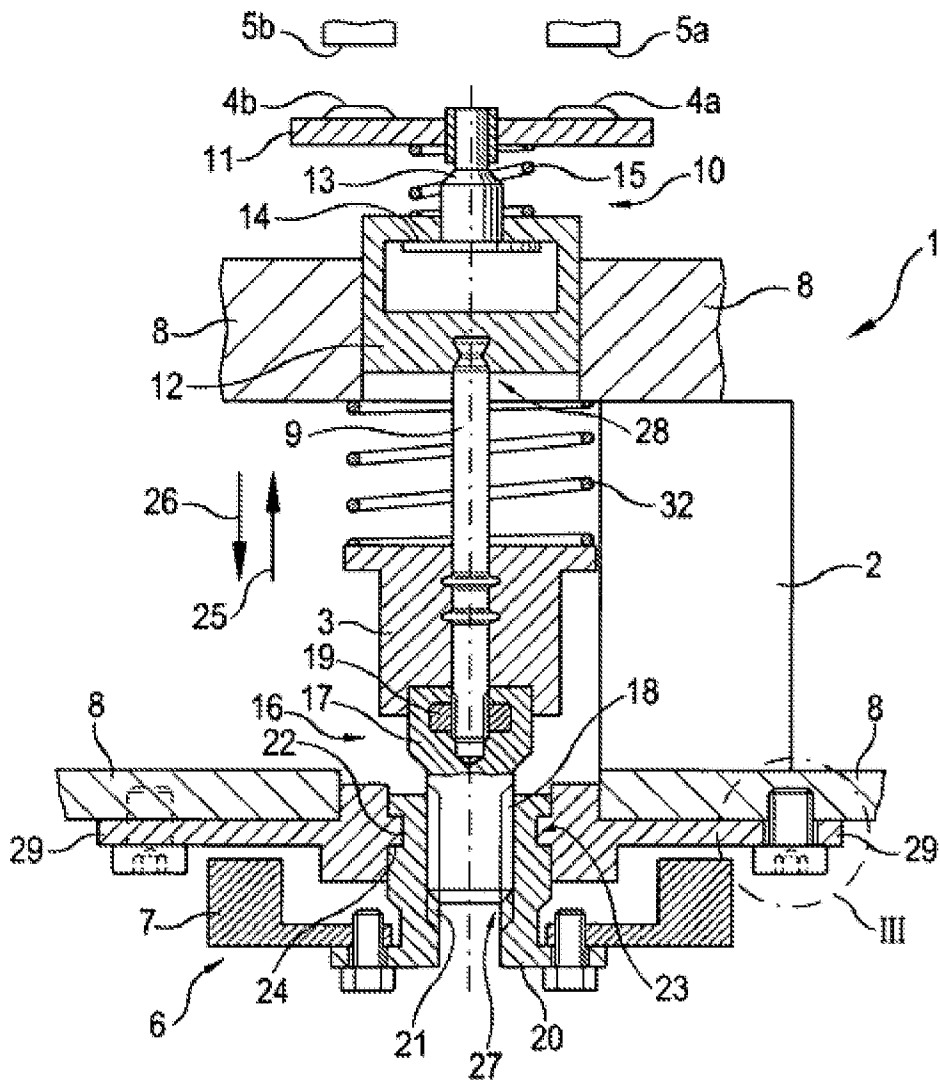


Fig. 1

Винахід відноситься до електричного контактора згідно з обмежувальною частиною незалежного п. 1.

Електричні контактори, до конструкції яких пред'являються високі вимоги по зносостійкості, відомі, зокрема, з галузі залізничного будівництва. При цьому контактні ділянки використуваних у даній заявці високопотужних контакторів, можуть бути піддані впливу 5 більших механічних напруг. На етапі включення при замиканні контактних ділянок і протилежних контактних ділянок контакторів, а також на етапі вимикання при розмиканні контактних ділянок і протилежних контактних ділянок, можуть виникнути більші механічні напруги, викликані більшими комутуваними струмами, зокрема струмами, що досягають двозначних значень 10 кілоампер. При цьому може бути забезпечена можливість проходження (перенесення) електричних зарядів між контактами, що характеризується утвором електричних дуг, ще до упору контактних ділянок у протилежні контактні ділянки, як при виконанні операції включення, а також усе ще після розмикання контактних ділянок і протилежних контактних ділянок. Таким чином, відповідні контактні ділянки будуть випробовувати більші термічні навантаження під час 15 цих етапів включення/вимикання. Чим довше й частіше піддані контактні ділянки впливу потужних електричних дугових розрядів, тем вище небезпека приварювання контактних ділянок до відповідних і протилежних контактних ділянок. У результаті, контактор може вийти з ладу.

Механічні напруги на цих компонентах можуть бути дуже більшими у відносно малих конструкціях, на які повинні бути подані дуже більші пускові струми (наприклад, > 20 кА), або в багатополюсних апаратах. Несправності в технічному устаткуванні залізничних систем, викликані приварюванням контактних ділянок через струми короткого замикання, могут 20 спричинити експлуатаційні відмови й більші аварійні витрати.

Наростання дуги в цих системах може бути викликане коливаннями, що виникають при замиканні або розмиканні механізмів контактування, через явище відскоку між рухливими контактними ділянками й протилежними контактними ділянками. При замиканні контактних ділянок у ході виконання операції включення, імпульс при відскоку виникає після першого удару 25 про нерухливі протилежні контактні ділянки. У результаті, контактні ділянки знову зміщені на деяку відстань від протилежних контактних ділянок, знову викликаючи утвор електричної дуги при виконанні операції включення (пускова електрична дуга). Цей зворотний рух буде продовжений до моменту зміни руху контактних ділянок у напрямку протилежних контактних ділянок за рахунок потужності магнітного поля, створюваного статором. Це динамічна зміна відстані може бути повторено кілька раз, забезпечуючи, таким чином, можливість подальшого збільшення руйнуючої механічної напруги на контактах, викликаного електричними дугами. Навіть при розмиканні в ході виконання операції вимикання, такі відскоки можуть виникати в 30 результаті дії сил у напрямку, протилежному руху якоря, наприклад, залишкових сил притягання, обумовлених залишковими струмами котушки збудження. Численні електричні дуги різної тривалості виникають у міжконтактних проміжках при кількарізних відскоках між контактними ділянками й протилежними контактними ділянками в ході виконання кожної операції включення/вимикання.

З документа GB 758782 A відомо електричне реле поворотного типу с перетворенням поступального руху в обертальний, у якому обертний рух якоря спочатку використаний для забезпечення можливості прискорення інерційного кільця, розташованого на зовнішній периферії якоря. Єдиним фрикційним з'єднанням є з'єднання між якорем і інерційним кільцем. Якір виконаний таким чином, що при його раптовій зупинці наприкінці операції 35 включення/вимикання, може бути забезпечена можливість продовження обертання інерційного кільця, у результаті чого на якір впливає створюваний тертям крутний момент, що забезпечує можливість зупинки якоря в кінцевому положенні.

Завдання даного винаходу полягає в зменшенні механічних напруг, викликаних утвором електричної дуги в ділянках контакту контакторів і їх наслідків, наприклад небезпеки обгорання й приварювання. 50

Згідно з винаходом, розв'язок цього завдання може бути досягнуте за рахунок якоря, виконаного з можливістю переміщення в аксіальному напрямку з першого положення в друге при виконанні операції включення й/або операції вимикання, й штовхаючого пристрою, з'єданого з якорем з можливістю повороту щодо нього й щонайменше тимчасового штовхання 55 якоря з підтримкою при переміщенні з першого положення в друге при виконанні операцій включення й/або вимикання.

При цьому операції замикання й розмикання можуть бути, по суті, оптимізовані. При замиканні в ході виконання операції включення, штовхання може забезпечити можливість подолання без затримок критичної фази замикання контактних ділянок за рахунок максимально швидкого створення максимального контактного натискання. Штовхання за допомогою 60

штовхаючого пристрою забезпечує можливість додаткового притиснення контактних ділянок до протилежних контактних ділянок. Штовхання, по суті, сприяє зменшенню відскоку й часу до повного замикання контактних ділянок із протилежними контактними ділянками. З іншого боку, сприяння переміщенню якоря при виконанні операції вимикання, забезпечує можливість відриву
5 контактних ділянок від протилежних контактних ділянок за допомогою тягового приводу. При розмиканні контактних ділянок при виконанні операції вимикання, штовхання спричиняє подачу високоактивного імпульсу на відключення на контактні ділянки, що усе ще перебувають у стані спокою, виконані з можливістю наступного розмикання з максимально можливою швидкістю вимикання. Таким чином, можна, по суті, скоротити критичні періоди замикання й розмикання
10 контактних ділянок, а, отже, і скоротити період впливу електричної дуги. Завдяки цьому може бути суттєво збільшений термін служби таких контакторів. Скорочення часу впливу електричних дуг і наявність активного імпульсу на відключення дозволяє з високим ступенем надійності відключати навіть більш високі струми, зокрема, струми, значення яких перевищує 20 кА.

Крім того, зазначений штовхаючий пристрій має тем перевагу, що він може бути
15 використаний в існуючих конструкціях контактора без яких-небудь складних змін їх геометрії.

У залежних пунктах формули винаходу розкриті кращі приклади здійснення, більш докладний опис яких представлено нижче.

В одному кращому прикладі здійснення винаходу штовхаючий пристрій виконаний з
20 можливістю надавання руху якорем на першому етапі виконання операції включення й/або вимикання й забезпечення руху якоря на другому етапі виконання операцій включення й вимикання при замиканні й/або розмиканні контактні ділянки й протилежні контактні ділянки. Таким чином, керування штовхаючим пристроєм може бути здійснене від того самого джерела енергії, наприклад через за допомогою статора. За рахунок подачі, на першому етапі, енергії в штовхаючий пристрій через якір, на рух якоря впливає гальмуючий ефект, володіючий тією
25 перевагою, що при виконанні операції включення, тобто замиканні контактних ділянок із протилежними контактними ділянками, швидкість співударяння контактних ділянок може бути зменшена. При цьому має місце тенденція до подальшого зниження можливості відскоку, що зменшує небезпека приварювання контактних ділянок.

Згідно ще одному прикладу здійснення винаходу штовхаючий пристрій краще містить
30 маховик, який, зокрема, забезпечує можливість вільного повороту штовхаючого пристрою при економії місця. При цьому ефективність і продуктивність штовхаючого пристрою будуть залежати не тільки від маси штовхаючого пристрою але головним чином, від інерції повороту маси маховика. Таким чином, можна оптимізувати використовувану вагу маховика. Крім того, відсутня залежність від установлювального положення.

В іншому прикладі здійснення винаходу, якір й штовхаючий пристрій з'єднані через
35 перетворювальний блок, виконаний з можливістю перетворення руху якоря в поворотний рух штовхаючого пристрою при цьому, переміщення штовхаючого пристрою і якоря не залежать друг від друга й можуть бути довільно обрані перетворювачем.

Згідно ще одному прикладу здійснення винаходу, у цьому випадку, перетворювальний блок
40 додатково містить гелікоїдну передачу, що містить охоплюючу й охоплювальну нарізні частини, одна з яких закріплена на якорі, а друга закріплена на штовхаючому пристрої при цьому, можуть бути виконані прості й дешеві перетворення рухів.

Якір переважно має пружне з'єднання з контактною ділянкою за допомогою пружинного
45 елемента. Пружність пружинного елемента з однієї сторони ще більш зменшує відскік контактних ділянок у процесі їх замикання й забезпечує можливість пружного стулення контактних ділянок до протилежних контактних ділянок у першому або в другому положенні.

Як варіант, при стиску пружинного елемента щонайменше до положення, при якому контакт
50 з'єднаний із протилежною контактною ділянкою, при включенні/відключенні контактора, штовхаючому пристрою може бути наданий рух за рахунок зусилля, запасеного в стислій пружині.

Згідно ще одному прикладу здійснення даного винаходу, якір може бути з'єднаний з
штовхаючим пристроєм за допомогою тяги перемикача, причому штовхаючий пристрій виконаний з можливістю повороту щодо тяги перемикача. При цьому, магнітний якір може бути
55 від'єднаний від сусідніх елементів, зокрема штовхаючого пристрою і/або пружинного елемента. Виготовлення тяги перемикача з немагнітних матеріалів дозволяє уникнути магнітних втрат на поле розсіювання, паралельне використовуваної ділянки.

Як варіант, напрямку руху якоря між першим і другим положеннями переважно відповідає
осьовому напрямку тяги перемикача. Таким чином, може бути забезпечена можливість завдання траєкторії руху якоря з першого положення в друге й назад.

Крім того, запропонований спосіб включення й/або вимикання електричного контактора, згідно з яким:

а) переміщують якір, за допомогою приведення в активний стан і/або виведення з активного стану статора;

5 б) прискорюють поворот штовхаючого пристрою з'єданого з якорем, і

с) забезпечують можливість передачі щонайменше частини кінетичної енергії штовхаючого пристрою якорю на етапі виконання операції включення й/або вимикання, при якому контакт, з'єднаний з якорем, входить у контакт або виходить із контакту із протилежною контактною ділянкою з можливістю забезпечення руху якоря.

10 При цьому може бути зокрема забезпечена можливість ефективного спрацьовування контакторів.

Крім того, ефективність спрацьовування контакторів може бути збільшена за рахунок передачі якорем кінетичної енергії штовхаючому пристрою на другому етапі з можливістю приведення штовхаючого пристрою в рух.

15 Нижче наведений більш докладний опис винаходу з посиланням на креслення.

На фіг. 1 показаний вид електричного контактора згідно за винаходом у розрізі по напрямкові руху якоря в першому розімкнутому положенні при виключеному статорі.

На фіг. 2 показаний електричний контактор, зображений на фіг. 1, у другому замкненому положенні при включеному статорі.

20 На фіг. 3 показаний укрупнений вид у розрізі ще одного прикладу здійснення сполуки фланця з корпусом, зображеного на фіг. 1.

Фіг. 4 ілюструє операцію включення контактора за даним винаходом, тобто перемикавання контактора з розімкнутого положення, зображеного на фіг. 1, у замкнене положення, зображене на фіг. 2.

25 На фіг. 5 показана крива енергетичного стану маховика при перемиканні з розімкнутого положення в замкнене положення.

Однакові елементи винаходу або елементи, що мають однаковий ефект, позначені однаковими номерами позицій. Представлені приклади здійснення винаходу тільки ілюструють приклади створення пристрою за даним винаходом або способу за даним винаходом й не слугують ніяким його незаперечним обмеженням.

30 На фіг. 1 і 2 показаний електричний контактор 1 за даним винаходом, що містить, статор 2 і якір 3, виконаний рухливим щодо статора, причому якір 3 з'єднаний щонайменше з однієї контактної ділянкою 4а або 4b, переважно з обома контактними ділянками. Кожна ділянка 4а і 4b може бути з'єднана переважно з нерухливою протилежною контактної ділянкою 5а і 5b. Крім того штовхаючий пристрій 6, виконаний у вигляді маховика 7, з'єданого з якорем 3.

35 Статор 2, розміщений збоку від якоря 3, жорстко з'єднано з корпусом 8 електричного контактора 1. Приведення в активний стан і живлення статора 2, який може містити, наприклад, економічний (здешевлений) перемикач, докладний опис якого буде наведений нижче, не показані. Статор 2 виконаний з можливістю взаємодії з рухливим якорем 3 через магнітне поле, створюване після включення статора 2. Як показано на фіг. 1, при виключеному статорі 2, з'єднані з ним якір 3 і ділянки 4а і 4b, спочатку можуть перебувати в положенні, відповідному до розімкнутого положення контактора 1. У цім розімкнутому положенні, магнітне поле статора 2 не впливає на якір 3, внаслідок чого ділянки 4а і 4b відділені від ділянок 5а і 5b і ізолювані друг від друга. Як показано на фіг. 2, включення статора 2 забезпечує можливість перекладу якоря 3 і ділянок 4а і 4b, з'єднаних зі статором, у положення, відповідне до включеного положення контактора 1, за рахунок сили магнітного поля статора 2. У цім включеному положенні, ділянки 4а і 4b розташовані впритул до ділянок 5а і 5b і мають електричне з'єднання з ними.

40 У прикладі здійснення винаходу, показаному на фіг. 1 і 2, якір 3 закріплений на тязі 9 перемикача. Зазначена тяга 9 перемикача переважно виконана з немагнітних матеріалів й немагнетованих матеріалів. Крім того, тяга 9 перемикача встановлена в корпусі 8 таким чином, що включення статора 2 забезпечує можливість ковзання 25 якоря 3 з першого положення в друге в напрямку осі тяги 9 перемикача. Як варіант, якір 3 може бути виконаний з можливістю не тільки осьового переміщення, але також і обертового руху з першого положення в друге.

55 На першому кінці 28 тяги 9 перемикача, між якорем 3 і ділянками 4а і 4b, розташована напрямна ділянка 12, виконана з можливістю напрямку руху тяги 9 перемикача відносно корпусу 8. Для цього, бічні поверхні напрямної ділянки 12 розташовані впритул до корпусу 8, за рахунок чого напрямна ділянка виконана з можливістю руху уздовж корпусу при переміщенні з першого положення в друге. Крім того, на напрямну ділянку 12 закріплений пружинний елемент 10, що забезпечує пружне з'єднання тяги 9 перемикача й ділянок 4а і 4b контакту. Пружинний елемент 60 10 з однієї сторони містить циліндричну пружину 15, один кінець якої розташований впритул до

опорної поверхні напрямної ділянки 12, а інший кінець розташований впритул до опорної поверхні контактоутримувача 11, виконаного з можливістю приймання ділянок 4а і 4б контакту. Для додання циліндричній пружині 15 стійкості пружинний елемент 10 з іншої сторони містить напрямний кулачок 13. Зазначений напрямний кулачок 13 розташований у напрямку

5 поздовжньої осі циліндричної пружини 15 і з'єднаний з контактотримачем 11 і напрямною ділянкою 12. На стороні напрямної ділянки 12 осесиметрично й рухливо розміщений напрямний кулачок 13. Як видно з фіг. 1 і 2, поздовжня вісь циліндричної пружини 15 переважно коаксіально з поздовжньою віссю напрямного кулачка 13. Осьовий напрямок руху напрямної ділянки 12 щодо корпусу 8 відповідає осьовим напрямкам 25 і 26 руху якоря 3 і тяги 9 перемикача.

10

Направний кулачок 13 конструктивно виконаний у вигляді твердого елемента, на першому кінці якого виконаний настановний профіль 14, розташований впритул до протилежної поверхні напрямної ділянки 12 при розімкнутому положенні контактора 1. Другий кінець напрямного кулачка 13, протилежний її першому кінцю, жорстко з'єднаний з контактотримачем 11, наприклад, за допомогою нарізного з'єднання.

15

Довжина напрямного кулачка 13 і геометрія циліндричної пружини 15 обрані таким чином, що циліндрична пружина 15 почасти підгорнута навіть у розімкнутому положенні й забезпечує можливість підтримки відстані між контактотримачем 11 і напрямною ділянкою 12 у розімкнутому положенні.

20

Штовхаючий пристрій 6 також з'єднано з якорем 3. Як видно з фіг. 1 і 2, перетворювальний блок 16 з'єднаний з тягою перемикача 9 і, у свою чергу, з'єднує штовхаючий пристрій 6 з якорем 3 з можливістю повороту штовхаючого пристрою 6 щодо якоря 3.

Зазначений перетворювальний блок 16 містить гелікоїдну передачу 27, що включає в себе контакт 17, що містить охоплювану нарізну частину, іменовану далі зовнішньою різью 18, і прийомне гніздо 20, що містить нарізну частину, що охоплює, іменовану далі внутрішньою різью 21. Контакт 17, зовнішня різь 18 якого має спіральну конструкцію, переважно захищений від повороту щодо тяги 9 перемикача за допомогою болта із шестигранною голівкою 19, з'єданого з тягою перемикача 9. Внутрішня різь 21 виконана з можливістю зачеплення із зовнішньою різью 18. Як показано на фіг. 1 і 2, контакт 17 виконаний таким чином, що переміщення якоря 3 з розімкнутого положення в замкнене положення, забезпечує можливість його руху в напрямку, відповідному до напрямку руху якоря 3. Приймна частина 20 має осесиметричну деталь, розміщену у фланці 29 з можливістю повороту. Для розташування прийомної частини 20 уздовж осі, її установлюють у фланці 29 осесиметрично щодо корпусу 8 і таким чином, виключають можливість переміщення по осі при виконанні операцій включення/вимикання. Для забезпечення можливості такого установлення, на поверхні ковзання 22 фланця 8 виконаний виступ 23 з можливістю зачеплення з пазом 24 прийомної частини 20.

25

30

Фланець 29 жорстко з'єднано з корпусом 8, у цьому випадку, з нижньою частиною корпусу 8, кріпильними гвинтами. У даному прикладі здійснення винаходу, фланець 29 прикріплений безпосередньо до корпусу за допомогою декількох кріпильних гвинтів. Як варіант, і як видно із прикладу здійснення винаходу, показаного на фіг. 3, між корпусом 8 і фланцем 29 додатково поміщений амортизатор 30. Зазначений амортизатор 30 щонайменше частково розташований між фланцем 29 і корпусом 8 і в такий спосіб запобігає безпосередньому обпиранню фланця 29 на корпус 8 в опорних точках. У даному прикладі здійснення винаходу, амортизатор 30 має по суті циліндричну конструкцію, на зовнішній стороні якої виконана кільцева канавка, виконана з

35

40

45

50

55

можливістю зачеплення із фланцем 29. Крім того, усередині амортизатора 30 виконаний центральний прохідний отвір, у якому розміщений притискної гвинт 31, голівка якого може бути притиснута до амортизатора 30. Зазначений притискної гвинт 31 виконаний з можливістю зачеплення контакту у внутрішньої нарізі корпусу 8. Довжина амортизатора 30 визначена ділянкою стрижня притискного гвинта 31, що проходять від голівки гвинта до нарізної частини. Передня поверхня ділянки стрижня притиснута до корпусу 8 і підтискає амортизатор 30, що переважно складається з каучуку, на ділянці між голівкою гвинта притискного гвинта 31 і корпусом 8. Цей амортизатор 30 зокрема виявляє амортизувальну дію при зупинках якоря 3 у кінцевих положеннях при виконанні операцій включення й вимикання й у такий спосіб зменшує механічну напругу на підшипнику між прийомною частиною 20 і фланцем 29 і механічну напругу в гелікоїдній передачі 27 між контактом 17 і прийомною частиною 20. Таким чином, може бути забезпечена можливість значного зменшення максимальних зусиль.

Як показано далі на фіг. 1 і 2, приймальна частина 20 переважно прикріплена до маховика 7 штовхаючого пристрою 6 за допомогою гвинтів.

Гелікоїдна передача 27 між контактом 17 і прийомною частиною 20 виконана, зокрема, з

60

урахуванням кроку нарізі, таким чином, що при переміщенні якоря 3, його рух - тобто осьове

переміщення якоря 3 у конструкції за даним винаходом - може бути перетворене в поворотний рух маховика 7. При цьому гелікоїдна передача 27 не є самоблоківною й/або має крок нарізі переважно між 25° і 35° , зокрема 30° . Різь переважно може бути однозахідною різь.

У прикладі здійснення винаходу, показаному на фіг. 1 і 2, регульована пружина 32, крім того, може служити додатковим посадковим отвором. Перший кінець регульованої пружини 32 притиснутий до ділянки корпусу 8, а другий її кінець, протилежний першому кінцю, притиснутий до ділянки якоря 3. У розімкнутому положенні контактора 1, показаному на фіг. 1, регульована пружина 32 виконана з можливістю притиснення якоря 3, забезпечуючи, таким чином, розмикання напрямної ділянки 12 і ділянок 4a і 4b. При включенні контактора 1 і переміщенні якоря 3 вверху в контактне положення, регульована пружина 32 може бути стиснута в значній мірі. За рахунок стиску регульованої пружини 32 у включеному стані, при повторному вимиканні контактора 1 виникає додаткове зусилля пружини, що забезпечує переклад якоря 3 і напрямної ділянки 12 знову в розімкнуте положення, а, отже, і виконання операції вимикання.

Як показано на фіг. 1 і 2 центральні осі гелікоїдної передачі 27, а, отже, зовнішньої нарізі 20 і внутрішньої нарізі 21, переважно повинні бути розташовані уздовж аксіальних напрямків 25 і 26 руху якоря 3. Крім того, вісь повороту маховика 7 переважно розташована коаксіально центральній осі нарізного з'єднання 27 і аксіальних напрямків руху 25, 26 тяги 9 перемикача, зменшуючи, таким чином, бічні зусилля. Поздовжні й центральні осі напрямного кулачка 13 і/або циліндричної пружини 15 також орієнтовані уздовж напрямків руху 25 і 26, з можливістю зменшення бічних зусиль циліндричної пружини 15.

Нижче наведений опис роботи конкретного прикладу здійснення винаходу з посиланням на фіг. 4 і 5.

При подачі живлення на статор 2 при включенні контактора 1, за рахунок сили магнітного поля статора 2 може бути забезпечена можливість переміщення якоря 3 уздовж аксіального напрямку тяги 9 перемикача в перший напрямок 25 руху, показуваний стрілкою 25. У процесі цього переміщення, тяга 9 перемикача, з'єднана з якорем 3, забезпечує повороту маховика 7 штовхаючого пристрою 6 убік перетворювального блоку 16 й штовхаючого пристрою 6. При цьому напрямок повороту маховика 7 залежить від конструкції шпинделя контакту 17, тобто правобічного або лівобічного виконання нарізі на шпинделі. Переміщення якоря 3 забезпечує можливість переміщення ділянок 4a і 4b у напрямку руху 25. При замиканні ділянок 4a і 4b контакту з ділянками 5a і 5b, циліндрична пружина, 15 пружинного елемента 10 стиснута, а її тягове зусилля зростає. При цьому напрямний кулачок 13 зміщено щодо напрямної ділянки 12, а його настановний профіль 14 вилучений від протилежної поверхні напрямної ділянки 12. Відстань між напрямною ділянкою 12 і контактотримачем 11 буде зменшено.

Як показано на фіг. 4, при виконанні операції включення забезпечена можливість сповільнення руху якоря 3 за рахунок удару по нерухливій ділянці 5a і 5b при замиканні. При цьому, може бути забезпечена можливість продовження повороту маховика 7 з постійною швидкістю в короткій проміжній ділянці до моменту переходу профілю нарізі гвинта 21, що стикається із зовнішнім різьом 18, до протилежного профілю нарізі гвинта. Поряд із цим, за рахунок запасеної маховиком 7 підвідної енергії, може бути забезпечена можливість руху якоря, викликаного інерційною силою обертальної маси. Таким чином, рух якоря може бути посилений в першому напрямку 25 руху. Більш сильне притиснення ділянок 4a і 4b до ділянок 5a і 5b буде обумовлено наявністю цієї додаткової сили тяги до моменту вповільнення маховика 7, викликаного зусиллям пружини, що зростають у міру стиску пружинного елемента 10. У результаті, ділянки 4a і 4b щільно з'єднано з ділянками 5a і 5b і в кінцевому положенні, у якому циліндрична пружина 15 стиснута силою магнітного поля статора 2, що діє при включеному положенні, а якір 3 утриманий у загальмованому положенні, відмінному від положення при виключеному положенні.

Вимикання контактора 1 спочатку забезпечує можливість припинення дії магнітного поля статора 2 внаслідок переривання струму обмотки статора 2. Далі, коли дії сили магнітного поля недостатньо для втримання якоря 3 у загальмованому положенні, циліндрична пружина 15 пружинного елемента 10, з одного боку, може бути відведена з можливістю відтиснення напрямної ділянки 12 від контактотримача 11, забезпечуючи знову, таким чином, посадку настановного профілю 14 напрямного кулачка 13 на протилежну поверхню напрямної ділянки 12. При цьому відвід пружинного елемента 10 забезпечує можливість переміщення тяги 9 перемикача і якоря 3 у другий напрямок 26 руху, протилежне першому напрямку 25 руху під час операції вимикання/включення. З іншого боку, зусилля регульованої пружини 32 також може діяти в напрямку 26 руху з можливістю посилення руху якоря. Відвід циліндричної пружини 15 і регульованої пружини 32, у свою чергу, забезпечує можливість повороту маховика 7 штовхаючого пристрою 6. У цьому випадку, забезпечена можливість повороту маховика 7 убік,

протилежну обертанню при виконанні операції включення. При відводі циліндричної пружини 15 на максимальну відстань, а, отже щонайменше частковому перетворенні запасеної енергії пружини в поворотний рух маховика 7, на етапі розмикання контактних ділянок момент інерції маси маховика може служити тяговим зусиллям для руху якоря 3. Відділення ділянок 4a, 4b від
5 ділянок 5a і 5b може бути виконане за рахунок сили тяги маховика 7, що діє в другому напрямку 26 руху якоря 3. Таким чином, маховик 7 також може бути використаний для розмикання контактних ділянок при операції вимикання.

При цьому, як показано на фіг. 5, при переході з розімкнутого положення в замкнене, енергія маховика 7 може бути перетворена в рух якоря 3, забезпечуючи можливість притиснення
10 ділянок 4a і 4b. Згідно фіг. 5, маховик 7 виконаний з можливістю постійного споживання енергії, отриманої при прискоренні маси маховика, причому максимум енергії може бути отриманий безпосередньо перед першим замиканням ділянок 4a і 4b з ділянками 5a і 5b. Після цього першого замикання ділянок 4a і 4b з ділянками 5a і 5b, допоміжний вплив маховика 7 на ділянки 4a і 4b контакту може бути забезпечене за рахунок витрати кінетичної енергії, запасеної при
15 його обертанні, на осьове переміщення якоря 3 за допомогою гелікоїдної передачі 27. При цьому енергія відведена від маховика 7, а якорь 3 і ділянки 4a і 4b притиснути до ділянок 5a і 5b. Після максимального стиску пружинного елемента 10 і регульованої пружини 32 і припинення руху якоря 3 у напрямку ділянок 5a і 5b, внаслідок пружності цих систем і прийомних елементів, з'єднаних з ділянками 5a і 5b, можливий короткочасний зворотний хід пружини в напрямку,
20 протилежному напрямку руху якоря 3, що забезпечує можливість тимчасової віддачі енергії маховику 7 аж до моменту досягнення якорем 3 стійкого кінцевого положення.

Як було сказано вище, статор 2 може бути з'єднаний з економічним перемикачем. Безпосередньо після включення такий економічний перемикач забезпечує високу пускову
25 потужність порядку 200 Вт, яка явно перевищує потужність, затрачувану на швидке створення магнітного поля й передачу досить високого зусилля прискорення масам з'єднаних між собою якоря 3 і маховика 7 штовхаючого пристрою 6. Після замикання ділянок 4a і 4b з ділянками 5a і 5b може бути забезпечена можливість повернення більш низької утримуючої потужності, у зв'язку з необхідністю притиснення тільки якоря 3 і пружинного елемента 10. Таким чином, може
30 бути додатково збільшена ефективність використання енергії.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Електричний контактор (1), зокрема для використання на залізницях, що містить, статор (2) і
35 якорь (3), з'єднаний з контактною ділянкою (4a, 4b) і виконаний з можливістю переміщення з першого положення в друге при виконанні операції вмикання й/або операції вимикання контактора,
причому контактна ділянка (4a, 4b) щонайменше в одному із зазначених положень з'єднана із протилежною контактною ділянкою (5a, 5b) для замикання електричного ланцюга,
який **відрізняється** тим, що

40 якорь (3) виконаний з можливістю переміщення в аксіальному напрямку якоря (3) з першого положення в друге під час виконання операції вмикання або операції вимикання й з'єднаний з штовхаючим пристроєм (6), виконаним з можливістю повороту відносно якоря (3) і з можливістю щонайменше тимчасового штовхання якоря (3) з підтримкою при переміщенні з першого положення в друге при виконанні операції вмикання й/або операції вимикання.

45 2. Електричний контактор (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що штовхаючий пристрій (6) виконаний з можливістю надавання руху якорем (3) на першому етапі виконання операції вмикання й/або вимикання й підтримки руху якоря (3) на другому етапі виконання операції вмикання й вимикання при замиканні й/або розмиканні контактної ділянки (4a, 4b) і протилежної контактної ділянки (5a, 5b).

50 3. Електричний контактор (1) за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що штовхаючий пристрій (6) містить маховик (7).

4. Електричний контактор (1) за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що якорь (3) й штовхаючий пристрій (6) з'єднані за допомогою перетворювального блока (16), виконаного з
55 можливістю перетворення руху якоря (3) у поворотний рух штовхаючого пристрою (6).

5. Електричний контактор за п. 4, який **відрізняється** тим, що перетворювальний блок містить гелікоїдну передачу (27), з охоплюваною й охоплюючою різьбовими частинами (17, 20), одна з яких з'єднана з якорем (3), а інша з'єднана з штовхаючим пристроєм (6).

60 6. Електричний контактор за п. 5, який **відрізняється** тим, що нарізна частина (17, 20) перетворювального блока (16), з'єднана з штовхаючим пристроєм (6), розташована вісесиметрично щодо корпусу (8) контактора (1).

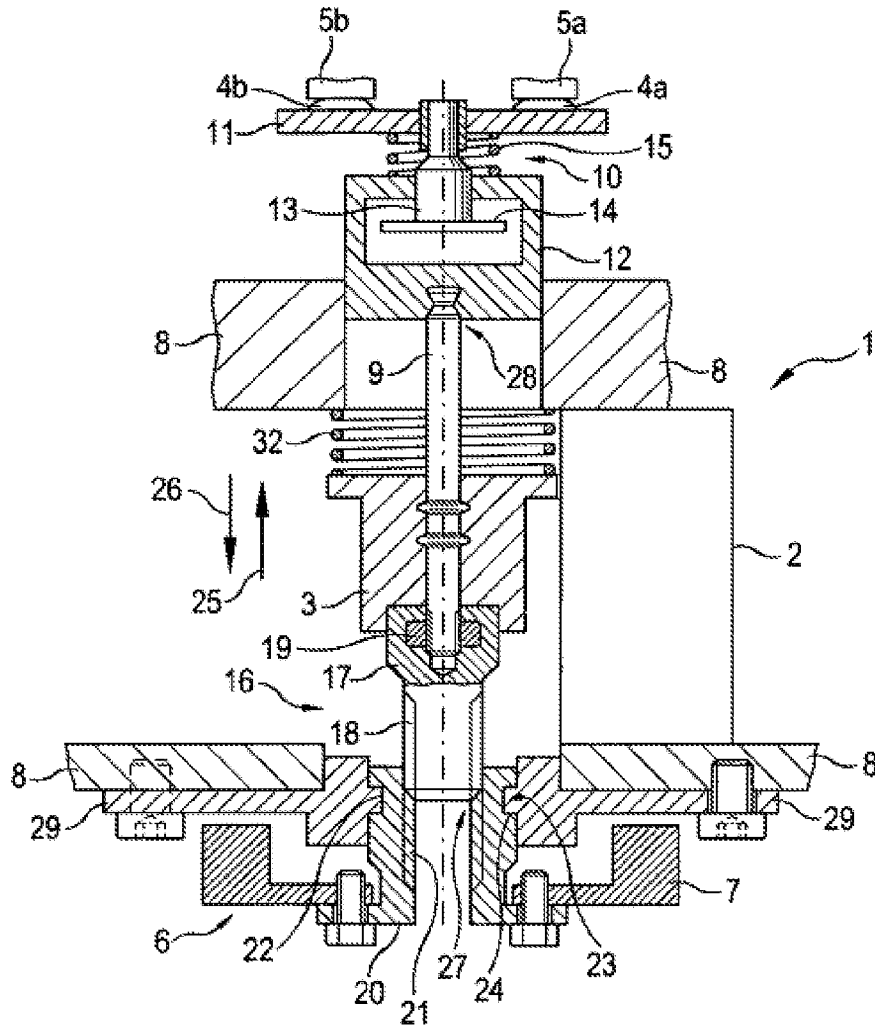


Fig. 2

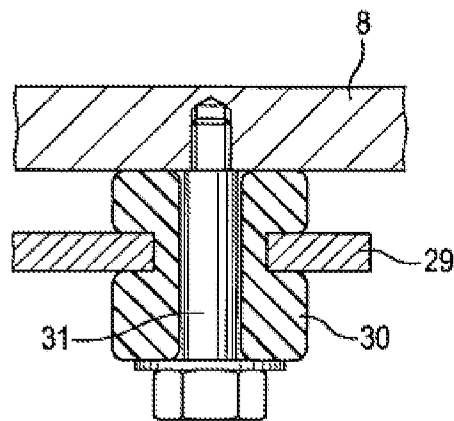
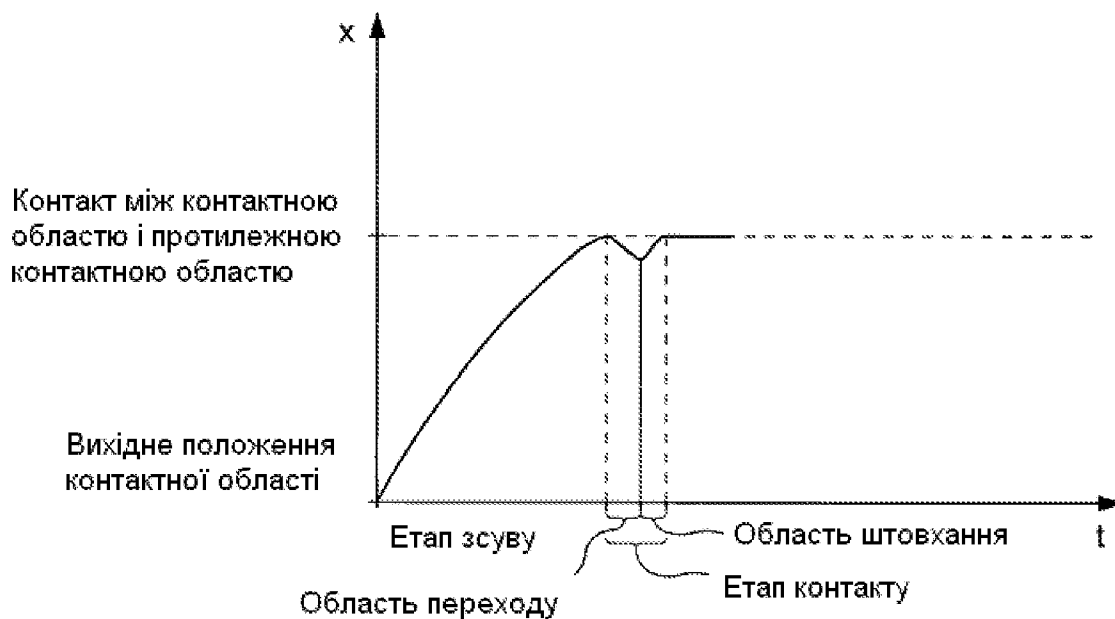
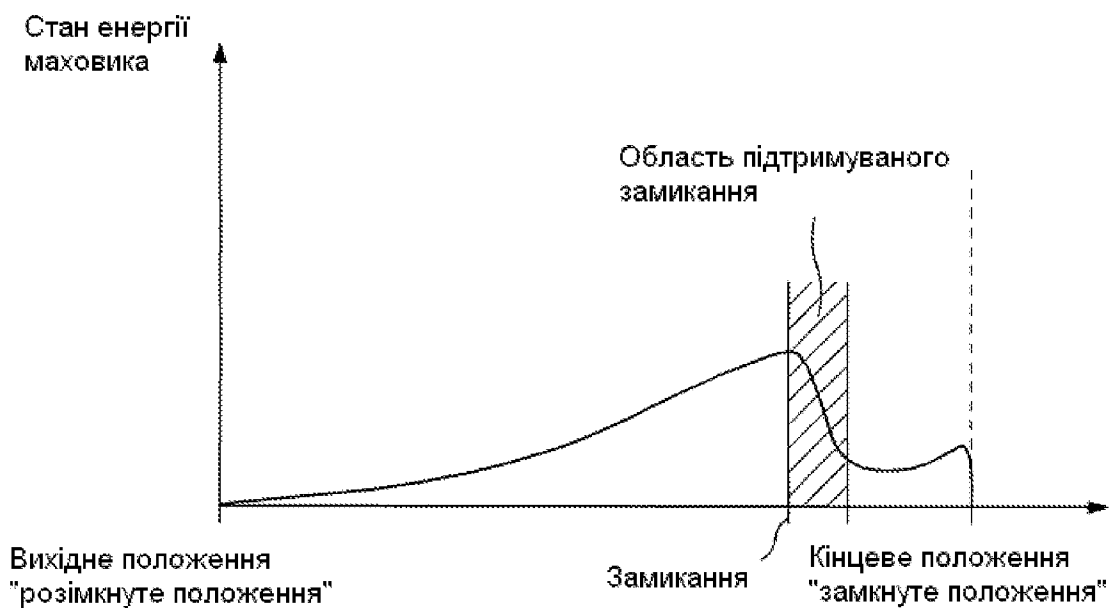


Fig. 3



Фіг. 4



Фіг. 5

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601