



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91229 (13) C2
(51) МПК (2009)
H01H 9/00
H01H 3/00
H01H 3/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) НАКОПИЧУВАЧ ЕНЕРГІЇ

1

(21) а200800488
(22) 29.04.2006
(24) 12.07.2010
(86) РСТ/ЕР2006/004043, 29.04.2006
(31) 10 2005 027 527.3
(32) 15.06.2005
(33) DE
(46) 12.07.2010, Бюл.№ 13, 2010 р.
(72) ХЬОПФЛЬ КЛАУС, DE, ВІЛЬХЕЛЬМ ГРЕГОР, DE, ВРЕДЕ СІЛЬКЕ, DE
(73) МАШІНЕНФАБРИК РАЙНХАУЗЕН ГМБХ, DE
(56) DE 1 956 369 A1, 19.05.1971
DE 28 06 282 B1, 02.08.1979
WO 02/31847 A1, 18.04.2002
(57) 1. Накопичувач енергії для перемикача відводів обмоток трансформаторів під навантаженням, в якому передбачена рухома у поздовжньому напрямку і сполучена з привідним валом звідна каретка та також рухома у поздовжньому напрямку і сполучена із веденим валом швидкодіюча каретка, між звідною кареткою та швидкодіючою кареткою передбачений принаймні один пружинний накопичувач енергії, звідна каретка при кожному вмиканні перемикача приводиться у лінійний рух в одному з протилежних напрямків за допомогою привідного вала, що обертається, внаслідок чого навантажується принаймні один пружинний накопичувач енергії, після того, як звідна каретка досягне нового кінцевого положення, заблокована досі швидкодіюча каретка вивільняється, починаючи стрибками наслідувати рух звідної каретки, і лінійний рух швидкодіючої каретки перетворюється у обертальний рух веденого вала, який відрізняється тим, що на оберненій до веденого вала стороні швидкодіючої каретки (9) розміщені два ролики (12, 13), які рухаються у оберненій до них кулісі (14), що обертається і, в свою чергу, з'єднана з привідним валом,

2

причому куліса (14) має такий внутрішній контур (16) та зовнішній контур (17), що під час першої частини руху швидкодіючої каретки (9) спочатку перший ролик (12) спрямовується в кулісі (14) з геометричним замиканням, а другий ролик (13) рухається вільно, тоді як під час другої частини руху швидкодіючої каретки (9) другий ролик (13), який досі рухався вільно, починає рухатися у геометричному замиканні, а перший ролик (12), який досі перебував у геометричному замиканні, може рухатися вільно, а під час третьої частини руху перший ролик (12), який досі рухався вільно, знову потрапляє у геометричне замикання, тоді як другий ролик (13), який досі перебував у геометричному замиканні, знову може рухатися вільно.
2. Накопичувач енергії за п. 1, який відрізняється тим, що куліса (14) має принаймні приблизно Y-подібну доріжку, причому відстань між внутрішнім контуром (16) та зовнішнім контуром (17) в межах зовнішніх ділянок трьох ніжок Y-подібної доріжки є постійною і в основному відповідає діаметру роликів (12, 13), причому в центральній ділянці куліси (14) її ширина зростає таким чином, що в цій ділянці один з двох роликів (12 або 13) може рухатися вільно.
3. Накопичувач енергії за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що на швидкодіючій каретці (9) прикріплено кронштейн (11), який несе обидва ролики (12, 13).
4. Накопичувач енергії за одним із пп. 1-3, який відрізняється тим, що обидва ролики (12, 13) розташовані в одній горизонтальній площині та на одній лінії перпендикулярно до напрямку руху швидкодіючої каретки (9).
5. Накопичувач енергії за одним із пп. 1-4, який відрізняється тим, що куліса (14) виконана у дисковому маховику (15), який, в свою чергу, з'єднаний з веденим валом.

Винахід стосується накопичувача енергії для перемикача відводів обмоток трансформаторів під навантаженням.

Перемикачі відводів під навантаженням застосовуються для безперервного перемикання між різними відводами обмотки одного секціонованого

(13) C2
(11) 91229
(19) UA

трансформатора, що перебуває під навантаженням. Оскільки перемикач зазвичай відбувається з перепадами, перемикачі, як правило, обладнані накопичувачем енергії.

Такий накопичувач енергії вже відомий із описів патентів ФРН DE-PS 1 956 369 та DE-PS 2 806 282. При кожному вмиканні перемикача, на самому початку, накопичувач енергії вводиться в дію, тобто навантажується, його привідним валом. Відомий накопичувач енергії складається головним чином із звідної каретки та швидкодіючої каретки, між якими як накопичувачі енергії розташовані пружини, що накопичують енергію.

У відомому перемикачі передбачені напрямні стержні, на яких з можливістю взаємно незалежного поздовжнього пересування встановлені звідна каретка та швидкодіюча каретка. В той же час напрямні стержні служать напрямними для пружинних накопичувачів енергії таким чином, що кожна пружина охоплює один із напрямних стержнів.

Підйомна каретка за допомогою ексцентрика, з'єднаного з привідним валом, рухається лінійно в напрямку до швидкодіючої каретки, і завдяки цьому стискаються пружинні накопичувачі енергії, що знаходяться між ними. Коли звідна каретка досягає свого кінцевого положення, знімається блокування швидкодіючої каретки. Знаходячись під навантаженням пружинного накопичувача енергії, швидкодіюча каретка тепер стрибками і також лінійно наслідуює попередній лінійний рух звідної каретки. З вищезгаданих описів патентів ФРН DE-PS 1 956 369 та DE-PS 2 806 282 відомо, що стрибкоподібний рух швидкодіючої каретки перетворюється у обертальний рух веденого валу за допомогою ролика, що входить в паз. Такий відомий спосіб перетворення поздовжнього руху в обертальний за допомогою обертального ролика або повзуна має той недолік, що на початку кожного руху наявною є відносно невелика сила, дець в середині кожного пересування сила досягає свого максимуму, а наприкінці руху вона знову зменшується. Такий режим обертального моменту не є придатним для певного різновиду перемикачів, коли при кожному вмиканні мусять один за одним спрацьовувати кілька контактів з попередньо визначеною послідовністю дії. Крім того, внаслідок наявності наприкінці перемикачів лише незначного обертального моменту виникає небезпека того, що перемикач не зможе гарантовано досягти свого кінцевого положення.

Далі, із опису WO 02/31847 відомим є перетворення поздовжнього руху швидкодіючої каретки в обертальний рух за допомогою зубчастого зачеплення, з яким зчеплюється з'єднана з веденим валом шестірня. При цьому різновиді перетворення руху виникає постійне розкладення сили, яке не є сприятливим для певної послідовності вмикання. Крім того, не підлягає варіюванню постійна характеристика обертального моменту.

Задача винаходу полягає у створенні означеного на початку різновиду накопичувача енергії, який би дозволяв нескладним чином варіювати характеристику обертального моменту веденого валу, а саме шляхом перетворення поздовжнього руху швидкодіючої каретки у обертальний рух. Зокрема, за допомогою простих технічних засобів

можна досягти того, що передаточне число може підлягати варіюванню, і що наприкінці перемикачів буде наявним високий обертальний момент, завдяки чому за будь-яких умов кінцеве положення буде досягнуте, а накопичувач енергії знову буде заблоковано.

Цю задачу вирішено за допомогою накопичувача енергії з ознаками першого пункту формули винаходу. Інші пункти формули стосуються особливо вигідних подальших варіантів винаходу.

Згідно з винаходом накопичувач енергії завдяки застосуванню двох роликів та запропонованій винаходом взаємодії цих роликів з кулісою заданої конфігурації, в якій рухаються ці ролики, поперемінно входячи в зчеплення з її бічними стінками, дозволяє у широкому обсязі здійснювати припасування специфічних характеристик часу та обертального моменту обертального руху привідного валу, що виникає із лінійного стрибкоподібного руху швидкодіючої каретки, до різних схем та послідовностей вмикання. Передаточне число накопичувача енергії, а також обертальний момент та швидкість можна змінювати за допомогою відстані між обома роликами.

Завдяки запропонованому пристрою створюється високий обертальний момент, зокрема наприкінці руху швидкодіючої каретки, а відтак і привідного валу, коли перемикач перемикача відводів обмотки під навантаженням майже повністю завершено.

Більш детально винахід пояснюють приклади на кресленнях.

Вони показують:

фіг. 1 - Накопичувач енергії згідно з винаходом у перспективному зображенні, вигляд зверху під кутом;

фіг. 2 - Цей самий накопичувач енергії в іншому перспективному зображенні, вигляд знизу під кутом;

фіг. 3 - Система роликів накопичувача енергії, вигляд зверху;

фіг. 4 - Ця ж система роликів у схематичному перспективному зображенні, вигляд зверху під кутом.

Фігури 1 та 2 показують накопичувач енергії згідно з винаходом у різних зображеннях, причому у кожному зображенні присутні не всі описані нижче окремі деталі, а відтак і числа, що їх позначають. До того ж, на фіг. 1 для кращого огляду відсутні пружини, що накопичують енергію.

Подібно до викладеного на початку рівня техніки в запропонованому тут накопичувачі енергії передбачено сполучений з незображеним тут привідним валом ексцентриковий диск 1, який приводить у дію звідну каретку 3, діючи на захоплюючі колодки 2, розташовані зверху та знизу, у напрямку руху звідної каретки 3. У цьому прикладі здійснення винаходу накопичувач енергії має три паралельні напрямні стержні 4, 5 та 6, розміщені також вздовж напрямку руху звідної каретки, причому два з них охоплені пружинами 8 для накопичення енергії. В рамках винаходу можна застосовувати іншу кількість напрямних стержнів та пружинних накопичувачів енергії. На обох кінцях звідної каретки 3 є лінійні підшипники 7, кожен з яких охоплює по одному із напрямних стержнів 4 або 5, або 6. Ці

лінійні підшипники 7 створюють стабільну опору і умови для точного пересування звідної каретки 3. Пружинні накопичувачі енергії 8 у напрямку руху зафіксовані одним із своїх кінців зверху або відповідно знизу у пересувній пружинній поперечці і опираються на неї.

Під звідною кареткою 3 у тому ж поздовжньому напрямку рухається швидкодіюча каретка 9. Вона також на обох кінцях має лінійні підшипники 10, в які також входять напрямні стержні 4 або 5, або 6. В рамках винаходу можливими є інші варіанти конструкції звідної каретки 3 та швидкодіючої каретки 9 та їх кріплень. Однак важливо, щоб звідна каретка 3 та швидкодіюча каретка 9 здійснювали лінійний рух, позначений на кресленнях подвійними стрілками.

На нижній стороні швидкодіючої каретки 9, що є протилежною відносно звідної каретки 3, прикріплена траверса 11, на якій розміщені два спрямовані донизу ролики 12, 13. Ці ролики 12, 13 розташовані таким чином, що вони знаходяться в одній горизонтальній площині і на одній лінії з напрямком руху швидкодіючої каретки 9.

Це особливо видно на фіг. 4. Напрямок руху зображеної тут траверси 11, що відповідає швидкодіючій каретці 9, позначений подвійною стрілкою. Перпендикулярно до нього на траверсі 11 прикріплені обидва ролики 12, 13. Вільні ролики, спрямовані вниз, можуть обертатися самі.

Обидва ролики 12, 13 співвідносяться з кулісою 14 заданої конфігурації, яка виконана у дисковому маховику 15 у вигляді паза. Ця куліса 14 заданої конфігурації буде описана нижче більш детально.

Описаний дисковий маховик 15 в свою чергу з'єднаний з веденою втулкою 18, що має шліцьове з'єднання 19, яке також з'єднане з незображеним веденим валом, що передає створюваний обертальний рух на перемикач і таким чином вводить його в дію.

Вже згадана куліса 14 має внутрішній контур 16 та зовнішній контур 17, причому у центральній ділянці обидва контури 16, 17 не є паралельними. Інакше кажучи, внутрішня сторона куліси 14 не є постійною, а навпаки - змінюється. Куліса 14 має Y-подібну конфігурацію, причому відстань між внутрішнім контуром 16 та зовнішнім контуром 17 в межах зовнішніх ділянок трьох ніжок X є приблизно постійною і принаймні приблизно дорівнює діаметру роликів 12, 13. Таким чином, у цих зовнішніх ділянках може з геометричним замиканням ходити один із двох роликів 12, 13. У центральній ділянці ширина куліси 14 зростає, внаслідок чого один з двох роликів 12 або 13 рухається тут вільно.

Режим руху при зведенні запропонованого накопичувача енергії є наступним: незображений тут привідний вал починає безперервно обертатися, а разом з ним і ексцентриковий диск 1, який ковзає по відповідній захоплюючій колодці 2, таким чином пересуваючи звідну каретку 3 вздовж напрямних стержнів 4, 5, 6. Це приводить до навантаження пружинних накопичувачів енергії 8. Коли звідна каретка 3 приблизно досягає свого нового кінцевого положення, ці пружинні накопичувачі енергії 8 вже є максимально навантаженими. До цього моменту швидкодіюча каретка 9 ще залишається

заблокованою, внаслідок чого вона не може слідувати за рухом звідної каретки 3. Незадовго до того, як буде досягнуте нове кінцеве положення звідної каретки 3, блокування знімається за допомогою відповідного робочого елемента. Це є принципово відомим із рівня техніки. Тепер внаслідок зняття блокування швидкодіюча каретка 9 під впливом зусилля навантажених пружин 8 розпочинає стрибкоподібно рухатися слідом за звідною кареткою 3. Коли вона досягає свого нового кінцевого положення, знову відбувається блокування, тобто механічні засоби знову фіксують швидкодіючу каретку 9 у новій позиції; накопичувач енергії є готовим до наступного перемикання.

Одночасно із задіяною кареткою 9 рухається також закріплений на ній кронштейн 11. Обидва прикріплені на кронштейні 11 ролики 12, 13 також здійснюють по паралельних доріжках цей стрибкоподібний лінійний рух. Спочатку ролик 12 перебуває у геометричному замиканні з кулісою 14 дискового маховика 15. Другий ролик 13 спочатку вільно рухається у іншій, більш широкій частині куліси 14. Під час подальшого лінійного руху обох роликів 12, 13 перший ролик 12, що перебуває у геометричному замиканні, обертає дисковий маховик 15, доки ролик 12, ініційований цим обертанням, не досягне центральної, більш широкої ділянки куліси 14. Отже, внаслідок обертання дискового маховика 15 змінюється відносно положення куліси 14 стосовно роликів 12, 13. В результаті цього другий ролик 13, котрий досі ходив вільно, потрапляє у геометричне замикання з кулісою 14, обертає її, а разом з нею і дисковий маховик 15 у центральній ділянці далі у тому ж напрямку. Потім перший ролик 12 знову потрапляє у геометричне замикання, доки не буде досягнуте кінцеве положення. Одночасно ролик 13 вивільняється і може рухатися вже без геометричного замикання.

Лінійний рух швидкодіючої каретки 9 згідно з винаходом перетворюється за допомогою обох роликів 12, 13 протягом трьох послідовних проміжків часу в обертальний рух дискового маховика 15: спочатку завдяки геометричному замиканню першого ролика 12 з кулісою 14 при вільному русі ролика 13, а потім завдяки геометричному замиканню другого ролика 13 з кулісою 14 при вільному русі першого ролика 12, і, нарешті, знову завдяки геометричному замиканню першого ролика 12 з кулісою 14 при вільному русі другого ролика 13.

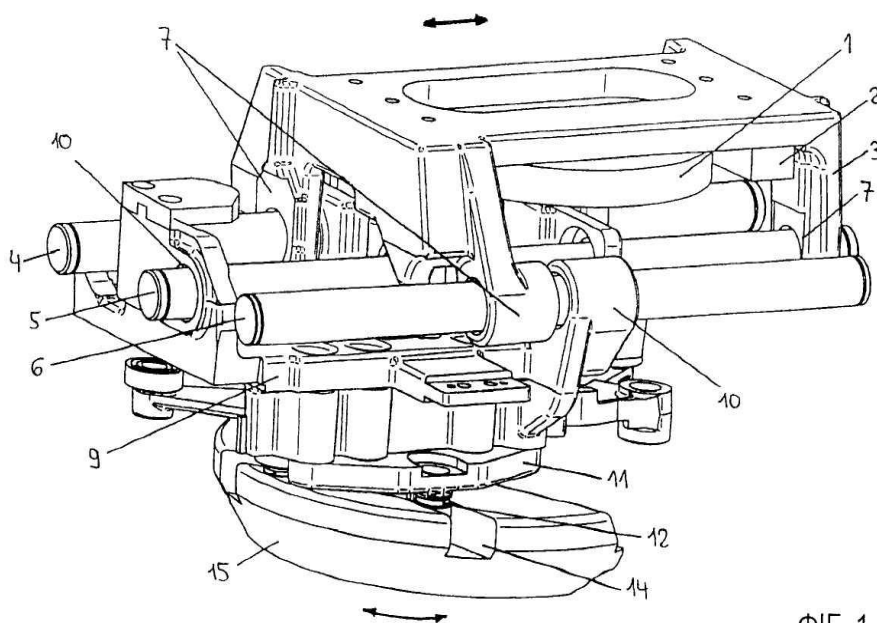
Використовуючи масу дискового маховика 15, можна особливо вигідно удосконалювати створюваний обертальний рух.

Коли накопичувач енергії спрацьовує наступного разу, то описаний процес руху звідної каретки 3 та швидкодіючої каретки 9, так само як і перетворення за допомогою роликів 12, 13 та куліси 14 їх лінійного руху у обертальний рух дискового маховика 15 відбувається у іншому напрямку. Отже, рух окремих конструктивних елементів здійснюється у протилежному напрямку; накопичувач енергії посідає ліве та праве кінцеве положення, при кожному перемиканні змінюючи кожне з них на альтернативне.

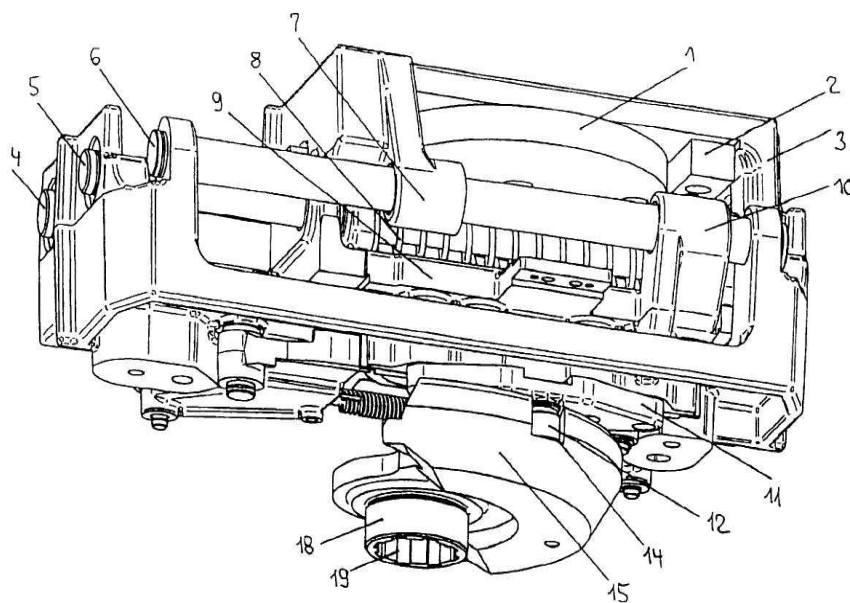
Завдяки описаному згідно з винаходом перетворенню лінійного руху в обертальний рух накопичувач енергії набуває багатьох переваг: по-перше,

простим чином створюється змінювана передача; обертаючий момент як раз на початку та наприкінці роботи перемикача при потребі є особливо високим. Зокрема наприкінці кожного перемикання обертаючий момент має велике значення для того, щоб накопичувач енергії міг гарантовано досягти кінцевого положення, і в цьому кінцевому положенні заблокуватися, відтак перемикач після перемикання потрапляє у нове стаціонарне положення. Це враховує винахід.

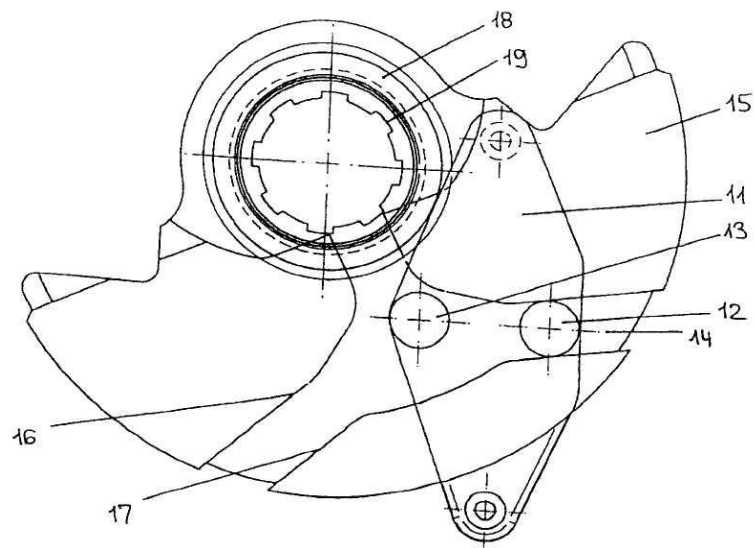
Крім того, геометрія куліси 14 може змінюватися у широкому обсязі: Багато варіантів можуть мати форма внутрішнього контуру 16 і зовнішнього контуру 17 та відстань між ними. Завдяки цьому можна пристосовувати найрізноманітніші перемикачі відводів обмоток трансформаторів до дуже різних умов перемикання та послідовності приведення в дію.



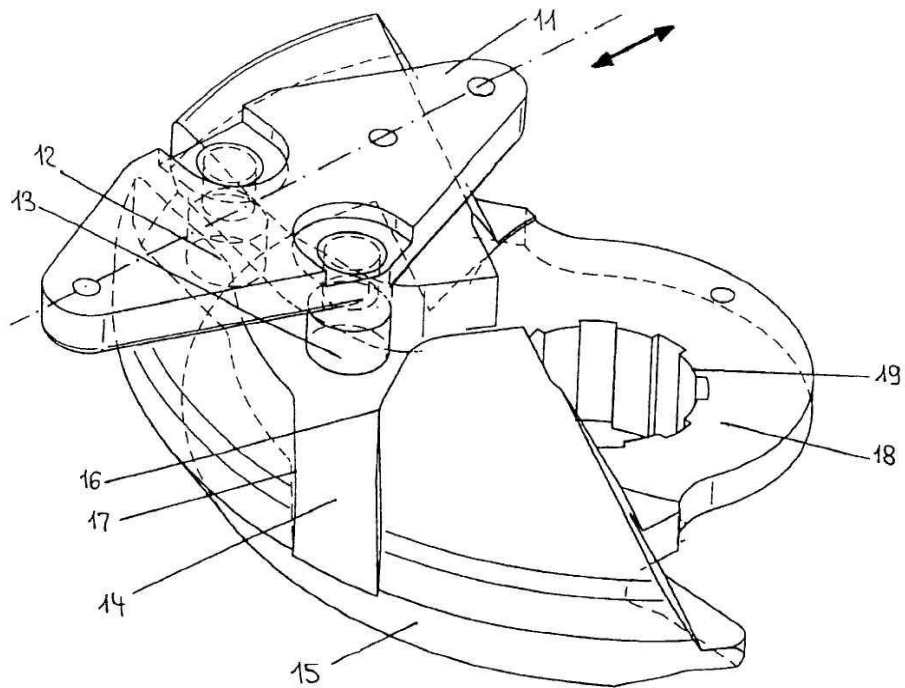
ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 3



ФІГ. 4