



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118451** (13) **C2**
(51) МПК (2018.01)
H01H 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2016 00295	(72) Винахідник(и):	Цвіргльмаєр Хуберт (DE), Вреде Сільке (DE), Шустер Томас (DE), Лоберо Уллі (DE), Боймль Герхард (DE)
(22) Дата подання заявки:	24.06.2014	(73) Власник(и):	МАШІНЕНФАБРІК РАЙНХАУЗЕН ГМБХ, Falkensteinstraße 8, 93059 Regensburg, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.01.2019	(74) Представник:	Пахаренко Олександр Володимирович, реєстр. №136
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10 2013 107 549.5	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	DE 4231353 A1, 01.04.1993 DE 202011109824 U1, 03.04.2012
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	16.07.2013		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	DE		
(41) Публікація відомостей про заявку:	11.04.2016, Бюл.№ 7		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.01.2019, Бюл.№ 2		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2014/063254, 24.06.2014		

(54) СИЛОВИЙ СЕЛЕКТОР ДЛЯ СТУПЕНЕВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

(57) Реферат:

Винахід стосується силового селектора (1) для ступеневих трансформаторів. У масляному баку (18) силового селектора (1) встановлений преселектор (37). Для кожної фази (L1, L2, L3), яка має бути підключена преселектором (37), згідно з винаходом передбачено два окремих нульових контакти (73, 74). Нульові контакти (73, 74) встановлені на стінці (17) масляного бака (18) і простягаються крізь стінку (17). Винахід стосується також консолі (62) преселектора (37) силового селектора (1). Консоль (62) містить перше бічне ребро (65) і друге бічне ребро (66), а також виконаний між першим бічним ребром (65) і другим бічним ребром (66) щонайменше один перемичкоподібний виступ (67), який простягається вздовж довжини (L) консолі (62).

UA 118451 C2

Винахід стосується силового селектора для ступеневих трансформаторів, зокрема силового селектора із преселектором, встановленим у масляному баку силового селектора. Для кожної фази, яка має бути підключена за допомогою силового селектора, у преселекторі передбачений перший контакт преселектора і другий контакт преселектора. Перший контакт преселектора і

другий контакт преселектора розміщені на стінці масляного бака і простягаються крізь стінку масляного бака. Крім цього, винахід стосується також консолі для преселектора силового селектора. Консоль охоплює монтажну ділянку і має протилежний монтажній ділянці вільний торець. На вільному торці передбачена площадка для фіксації контактної перемички преселектора.

Силові ступеневі перемикачі (англ. "on-load tap-changers", скорочено OLTC) добре відомі з рівня техніки і широко застосовувані. Вони призначені для безрозривного перемикавання різних відводів обмотки ступеневих трансформаторів. Такі силові ступеневі перемикачі розділяють на силові селектори і силові перемикачі з селектором.

У силовому перемикачі з селектором, наприклад, згідно з описом до патенту Німеччини DE 100 55 406 C1, селектор, який складається з селектора ступенів для точного регулювання і, залежно від конкретних обставин, преселектора, встановлений під силовим перемикачем. Селектор призначений для вибору без електричного навантаження відповідного нового відводу обмотки ступеневого трансформатора, на яку має бути здійснене перемикавання. Силовий перемикач призначений для наступного швидкого і безрозривного перемикавання з підключеного на новий, попередньо вибраний відвід обмотки, який має бути підключений.

Силові селектори, наприклад згідно з описом до патенту Німеччини DE 28 33 126 C2, так само як силовий перемикач із селектором призначені для перемикавання відводів регульовальної обмотки цих ступеневих трансформаторів під навантаженням і, таким чином, цілеспрямованої компенсації змін напруги у споживача. Завдяки відмові від відокремлення силового перемикача від селектора можна зменшити витрати на виготовлення силових селекторів.

Обидва види силових ступеневих перемикачів при перемиканні приводять у дію моторним приводом. Моторний привід приводить у дію ведений чи ведучий вал, який напружує енергоакумулятор. Після досягнення повного натягу пружини енергоакумулятора він розблоковується, миттєво вивільняє накопичену енергію і протягом кількох мілісекунд (мс) приводить у дію трубчастий перемикальний вал, який при цьому здійснює специфічну послідовність перемикачів в процесі перемикавання навантаження.

При цьому підключення різних перемикальних і резисторних контактів здійснюють у певній часовій послідовності. Перемикальні контакти при цьому використовують для безпосереднього з'єднання відповідного відводу обмотки з силовим відводом, а резисторні контакти – для короткочасного перемикавання відводів, тобто їх шунтування за допомогою одного чи кількох перехідних резисторів. Переважно вакуумні перемикальні елементи використовують як елементи для перемикавання навантаження. Це пояснюється тим, що застосування вакуумних перемикальних елементів для перемикавання навантаження перешкоджає утворенню електричної дуги в маслі і спричиненого цим забруднення масла, яким заповнений силовий перемикач, наприклад, згідно з описами до патентів Німеччини DE 195 10 809 C1 і DE 40 11 019 C1, а також викладеними описами винаходів до неакцептованих заявок Німеччини DE 42 31 353 A1 і DE 10 2007 004 530 A1.

Викладений опис винаходу до неакцептованої заявки Німеччини DE 29 13 271 стосується трифазного силового селектора для ступеневих трансформаторів. На внутрішній стінці масляного бака силового селектора встановлені нерухомі контакти преселектора. Нерухомі контакти преселектора взаємодіють із виконаними з можливістю переміщення відносно масляного бака контактними перемичками преселектора, які встановлені на розміщеному всередині масляного бака, виконаному з можливістю обмеженого обертання відносно нього елементі з ізоляційного матеріалу. Міжнародна заявка PCT/EP2010/059678, публікація WO 2012/003864, стосується преселектора в ступеневому перемикачі. Контактотримач містить щонайменше один рухомий контакт, який взаємодіє із контактами преселектора, які встановлені на оточуючому циліндрі. При цьому контактотримач виконаний із можливістю обертання відносно циліндра, завдяки чому при обертанні контактотримача може утворюватися електропровідне з'єднання рухомого контакту з різними контактами преселектора. Кутову швидкість обертального руху при цьому в процесі перемикавання варіюють для ослаблення утворення електричної дуги при здійсненні процесу перемикавання.

Контактотримач для преселектора, який згідно з основною концепцією має аналогічну конструкцію, описаний також у заявках на патент CN 2006101 16522 і CN 2006101 16524. інший приклад описаний також у публікації CN 102623201. В процесі перемикавання в преселекторі при розриванні контакту може відбуватися утворення електричної дуги. При повторенні процесів

перемикання протягом терміну експлуатації преселектора це може призвести до пошкодження контактів і забруднення масла, в якому розміщений преселектор разом із іншими конструктивними вузлами силового селектора.

Для ослаблення утворення електричної дуги можна, по-перше, підвищити швидкість перемикання, що пов'язане з необхідністю дотримання додаткових вимог до приводу преселектора. По-друге, можливим є тимчасове проміжне включення резисторів для зменшення напруги і, таким чином, запобігання або принаймні ослаблення утворення електричної дуги на контакті, який має бути розімкнений. Для встановлення таких резисторів необхідне місце, тобто вони потребують додаткового конструктивного простору. Крім цього, резистори спричиняють додаткові витрати. До того ж резистори є додатковими конструктивними елементами, які можуть мати схильність до відмов і тому збільшувати також схильність до відмов усього пристрою.

Тому задачею винаходу є розроблення силового селектора, в якому також без підключення резисторів ослаблення утворення електричної дуги при здійсненні процесів перемикання в преселекторі.

Цю задачу вирішено в силовому селекторі згідно з пунктом 1 формули винаходу.

Іншою задачею винаходу є розроблення консолі для преселектора силового селектора, яка відповідає вимогам стосовно електростатичних і механічних характеристик і при цьому є економічною і простою у виготовленні.

Цю задачу вирішено в консолі для преселектора силового селектора ознаками пункту 8 формули винаходу. Відповідний винахові силовий селектор містить масляний бак і преселектор. За винятком електричних приєднувальних елементів для преселектора, які розміщені в стінці масляного бака і доступні ззовні масляного бака, преселектор розміщений всередині масляного бака. Приведення преселектора в дію відоме з рівня техніки; відповідні привідні пристрої можуть бути встановлені, наприклад, на кришці масляного бака.

Для кожної фази, яка має бути підключена силовим селектором, у преселекторі відповідного винахові силового селектора передбачений перший контакт преселектора і другий контакт преселектора. Перший і другий контакти преселектора належать до вже описаних вище електричних приєднувальних елементів для преселектора і встановлені на стінці масляного бака. При цьому перший і другий контакти преселектора простягаються крізь стінку масляного бака назовні, тобто вони утворюють електропровідне з'єднання між внутрішнім простором масляного бака і зовнішнім простором, тобто простором навколо масляного бака силового селектора. Перший і другий контакти преселектора електрично ізолювані від стінки масляного бака.

Окрім цього, відомі преселектори містять також нульовий контакт для кожної фази, яка має бути підключена преселектором. У відповідному винахові силовому селекторі преселектор, зокрема для кожної фази, яка має бути підключена силовим селектором, містить перший нульовий контакт і другий нульовий контакт. Перший нульовий контакт і другий нульовий контакт згідно з винаходом виконані в формі окремих елементів. Як перший нульовий контакт, так і другий нульовий контакт встановлені на стінці масляного бака і простягаються крізь стінку масляного бака, тобто вони утворюють електропровідне з'єднання між внутрішнім простором масляного бака і зовнішнім простором, тобто простором навколо масляного бака силового селектора. Перший і другий нульовий контакт електрично ізолювані від стінки масляного бака. В процесі роботи силового селектора нульові контакти мають опорний потенціал для силового селектора. Опорний потенціал називають також нульовим потенціалом або потенціалом землі.

Преселектор відповідного винахові силового селектора може бути встановлений у перше положення перемикання і друге положення перемикання. При встановленні преселектора в перше положення перемикання забезпечується електропровідне з'єднання всередині масляного бака між першим контактом преселектора і першим нульовим контактом. При встановленні преселектора в друге положення перемикання забезпечується електропровідне з'єднання всередині масляного бака між другим контактом преселектора і другим нульовим контактом. Шляхом зміни положення перемикання преселектора забезпечується розширення діапазону регулювання трансформатора.

Перевагою застосування першого і другого нульових контактів, тобто двох окремих нульових контактів, є те, що при здійсненні процесу перемикання, тобто переходу преселектора із першого в друге положення перемикання або навпаки, розривається не лише електричний контакт із відповідними контактами преселектора, але й електричний контакт із відповідними нульовими контактами. Завдяки цьому ускладнюється утворення чи підтримання утвореної електричної дуги, тобто в цілому ослаблюється утворення електричних дуг при здійсненні процесів перемикання преселектора.

В одній із форм виконання винаходу принаймні для однієї фази, яка має бути підключена силовим селектором, перший нульовий контакт і другий нульовий контакт поза масляним баком електропровідно з'єднані за допомогою з'єднувального елемента. При такому електропровідному з'єднанні між нульовими контактами ззовні масляного бака описані вище переваги застосування роздільних нульових контактів зберігаються. Проте, завдяки підключенню електропровідного елемента між нульовими контактами для однієї фази достатньо одного спільного електричного проводу для нульових контактів, які належать до однієї фази.

В одній із форм виконання відповідного винаходу силовий селектор преселектор містить контактотримач, який встановлений всередині масляного бака. Контактотримач є конструктивним елементом, в якому для кожної фази, яка має бути підключена силовим селектором, передбачена електропровідна контактна перемичка. Контактотримач виконаний із можливістю обертання між першим контактним положенням і другим контактним положенням відносно масляного бака; приведення його в дію, як описано вище, можна здійснювати відомим чином. Встановлення контактотримача в перше контактне положення задає перше положення перемикання преселектора. Встановлення контактотримача в друге контактне положення задає друге положення перемикання преселектора.

Перше і друге контактне положення характеризуються описаними далі процесами:

При встановленні контактотримача в перше контактне положення для кожної фази, яка має бути підключена силовим селектором, перший торець відповідної контактної перемички електропровідно з'єднаний із відповідним першим контактом преселектора, а другий торець відповідної контактної перемички дотикається відповідного першого нульового контакту. Завдяки цьому всередині масляного бака забезпечується електропровідне з'єднання між першим контактом преселектора і першим нульовим контактом.

При встановленні контактотримача в друге контактне положення для кожної фази, яка має бути підключена силовим селектором, перший торець відповідної контактної перемички електропровідно з'єднаний із відповідним другим контактом преселектора, а другий торець відповідної контактної перемички дотикається відповідного другого нульового контакту. Завдяки цьому всередині масляного бака забезпечується електропровідне з'єднання між другим контактом преселектора і другим нульовим контактом. Описана вище перевага застосування двох нульових контактів у цій формі виконання винаходу полягає в тому, що в процесі перемикання преселектора внаслідок обертання контактотримача розривається контакт не лише перших торців контактних перемичок із відповідними контактами преселектора, але й других торців контактних перемичок із відповідними нульовими контактами. Внаслідок цього ускладнюється утворення чи підтримання електричної дуги, тобто в цілому ослаблюється утворення електричних дуг при здійсненні процесів перемикання преселектора.

В іншій формі виконання відповідного винаходу силовий селектор контактотримач містить несуче кільце, на якому встановлені консолі, кількість яких відповідає кількості фаз, які мають бути підключені силовим селектором. На протилежному несучому кільці торці кожної консолі встановлена одна з контактних перемичок преселектора. У вдосконаленому варіанті цієї форми виконання контактні перемички при цьому розміщені по периметру кола. Діаметр цього кола в описаній формі виконання є більшим, ніж зовнішній діаметр несучого кільця. При такому розміщенні, з однієї сторони, для досягнення якнайбільшої відстані між контактними перемичками для окремих фаз використовується внутрішній діаметр масляного бака, але в зоні довкола несучого кільця використовується менший простір, що забезпечує переваги для вбудовування контактотримача і всього преселектора в силовий селектор.

Відповідна винаходів консоль преселектора силового селектора містить монтажну ділянку, якою вона закріплена на несучому кільці преселектора. На протилежному монтажній ділянці вільному торці консолі передбачена площадка для фіксації контактної перемички. Консоль виготовлена за одну робочу операцію таким чином, що вона має перше і друге бічні ребра та щонайменше один виконаний між першим і другим бічними ребрами перемичкоподібний виступ, що простягається в поздовжньому напрямку консолі.

Зокрема, площадка для фіксації контактних перемичок може бути утворена перемичкоподібним виступом на вільному торці консолі. Додатково для контактної перемички на вільному торці консолі передбачені перший і другий бічні фіксатори. Консоль містить переважно кілька орієнтованих під кутом один до одного площинних елементів, які простягаються від монтажної ділянки в напрямку вільного торця консолі. Консоль із кількома орієнтованими під кутом один до одного площинними елементами (хвилеподібне розміщення площинних елементів), першим бічним ребром, другим бічним ребром, перемичкоподібним виступом, площадкою для фіксації, першим бічним фіксатором і другим бічним фіксатором виготовляють переважно з неелектропровідного матеріалу методом формування, переважно лиття під

тиском. Переважно використовують неелектропровідний синтетичний матеріал, який для поліпшення механічних параметрів може додатково містити наповнювач. Перевагою такої конструкції консолі преселектора є подовження шляху струму витoku і одночасне збільшення механічної міцності відповідної консолі.

5 Відповідний винаходові силовий селектор переважно може бути застосований в одно- і багатофазних мережах змінної напруги. Зокрема, силовий селектор може бути розрахований для підключення трьох фаз.

Далі винахід і його переваги пояснюються докладніше із посиланням на креслення. На кресленні наведено:

10 Фіг. 1 Зображення в ізометричній проекції однієї з форм виконання відповідного винаходові силового селектора із трьома фазами;

Фіг. 2 Зображення в ізометричній проекції преселектора силового селектора згідно з Фіг. 1;

Фіг. 3 Деталізоване зображення преселектора з Фіг. 2;

15 Фіг. 4 Схематичне зображення контактотримача силового селектора згідно з Фіг. 1 у виді зверху;

Фіг. 5 Схема підключення контактів преселектора згідно з рівнем техніки; і

Фіг. 6 Схема підключення контактів преселектора згідно з винаходом.

Однакові або виконуючі однакові функції елементи винаходу мають ідентичні позиційні позначення. Крім цього, для спрощення на окремих кресленнях наведені лише ті позиційні позначення, які є необхідними для опису відповідного креслення. Зображені форми виконання є лише прикладами для пояснення можливості виконання відповідного винаходові силового селектора і відповідної винаходові консолі, тому не обмежують винаходу. Зокрема слід вказати на те, що також в тому разі, якщо креслення та їх опис наведені для трифазного силового селектора, винахід стосується силового селектора для одно- або багатофазних електромереж, тому кількість фаз, що дорівнює трьом, не є обмеженням винаходу.

На Фіг. 1 наведене зображення в ізометричній проекції однієї з форм виконання відповідного винаходові силового ступеневого перемикача чи силового селектора 1 із трьома фазами L1, L2 і L3. Силовий селектор 1 містить привід 3, наприклад електродвигун, із редуктором 5, який напружує не зображений на кресленні енергоакумулятор. Після досягнення повного натягу пружини енергоакумулятор розблоковується, миттєво вивільняє накопичену енергію і приводить у дію трубчастий перемикальний вал 15 силового перемикального вузла 14. При цьому трубчастий перемикальний вал 15 встановлений з можливістю обертання в масляному баку 18. Масляний бак 18 зверху закритий кришкою 19 і має також дно 21.

Відповідний винаходові силовий селектор 1 є багатофазним і містить, наприклад, першу фазу L1, другу фазу L2 і третю фазу L3, які розміщені одна над одною в масляному баку 18. Над трьома фазами L1, L2, L3 встановлений преселектор 37. В зображеній формі виконання на стінці 17 масляного бака 18 передбачені електричні приєднувальні елементи 38 для контактів преселектора 71, 72 (див. Фіг. 2). Електричні приєднувальні елементи 39 для ступеневих контактів (які не зображені на кресленні) трьох фаз L1, L2, L3 також встановлені на силовому селекторі 1 таким чином, що вони простягаються крізь стінку 17 масляного бака 18.

На Фіг. 2 зображений преселектор 37 всередині масляного бака 18. Преселектор 37 містить контактотримач 60 із несучим кільцем 61 і встановленою на несучому кільці 61 консоллю 62. Оскільки на кресленні зображений преселектор 37 для трифазного силового селектора 1 (див. Фіг. 1), в цій формі виконання передбачено відповідно три консолі 62 з електроізоляційного матеріалу. Таким чином, для кожної фази L1, L2, L3 (див. Фіг. 1), які підключають силовим селектором 1 шляхом здійснення обертального руху і пов'язаного із цим обертального руху консолі, передбачена відповідна консоль 62. На вільному торці 64 кожної консолі 62 встановлена контактна перемичка 50.

На внутрішній стінці 20 масляного бака 18 розміщені перші контакти 71 преселектора і другі контакти 72 преселектора, а також перші нульові контакти 73 і другі нульові контакти 74. Перші контакти 71 преселектора, другі контакти 72 преселектора, перші нульові контакти 73 і другі нульові контакти 74 розміщені на внутрішній стінці 20 масляного бака 18. Через відповідні електричні приєднувальні елементи 38 перші контакти 71 преселектора, другі контакти 72 преселектора, перші нульові контакти 73 і другі нульові контакти 74 простягаються крізь стінку 17 масляного бака до зовнішньої стінки 16 масляного бака 18. За допомогою відповідних фіксувальних елементів 31 електричні приєднувальні елементи 38 перших контактів 71 преселектора, других контактів 72 преселектора, перших нульових контактів 73 і других нульових контактів 74 надійно і міцно зафіксовані в стінці 17 масляного бака при роботі преселектора 37. Для кожної фази L1, L2, L3, яка має бути підключена силовим селектором 1, передбачений

відповідний перший контакт 71 преселектора, другий контакт 72 преселектора, перший нульовий контакт 73 і другий нульовий контакт 74.

На кресленні деякі з цих контактів приховані під іншими елементами. Перші контакти 71 преселектора, другі контакти 72 преселектора, перші нульові контакти 73 і другі нульові контакти 74 простягаються крізь стінку 17 масляного бака 18 назовні і таким чином утворюють електропровідне з'єднання між внутрішнім простором 100 масляного бака 18 і навколишнім простором 101 масляного бака 18. Перші нульові контакти 73, другі нульові контакти 74, перші контакти 71 преселектора і другі контакти 72 преселектора стінкою 17 масляного бака 18 електрично ізольовані один від одного. У зображеній на цьому кресленні формі виконання винаходу перший нульовий контакт 73 і другий нульовий контакт 74, які підпорядковані відповідній фазі L1, L2, L3, що має бути підключена силовим селектором, в кожному випадку з'єднані відповідним електропровідним з'єднувальним елементом 75. Цей з'єднувальний елемент 75 при цьому в кожному випадку встановлений ззовні масляного бака 18. На кресленні преселектор 37 встановлений у перше контактне положення K1. При цьому для кожної фази L1, L2, L3 перший торець 51 відповідної контактної перемички 50 електропровідно з'єднаний із відповідним першим контактом 71 преселектора, а другий торець 52 відповідної контактної перемички 50 дотикається першого нульового контакту 73 для відповідної фази L1, L2, L3.

При встановленні преселектора в друге контактне положення K2 для кожної фази L1, L2, L3 перший торець 51 відповідної контактної перемички 50 електропровідно з'єднаний із відповідним другим контактом 72 преселектора, а другий торець 52 відповідної контактної перемички 50 дотикається другого нульового контакту 74 для відповідної фази L1, L2, L3.

Перемикання між першим контактним положенням K1 і другим контактним положенням K2 преселектора 37 здійснюють шляхом обертання преселектора 37 навколо осі C (див. Фіг. 3).

На Фіг. 3 наведене деталізоване зображення преселектора 37 з фіг. 2. Більшість зображених на кресленні елементів вже описана вище з посиланням на Фіг. 2. Специфічну форму виконання перших контактів 71 преселектора, других контактів 72 преселектора, перших нульових контактів 73 і других нульових контактів 74 не слід розглядати як обмеження винаходу. Обмеженням винаходу також не є те, що контактна перемичка 50 в зображеній формі виконання містить дві паралельні електропровідні металеві смуги 53, між якими вводять у зачеплення контакти 71, 72 преселектора і нульові контакти 73, 74 для утворення електричного з'єднання. Суттєвим при цьому є лише те, що контактна перемичка 50 залежно від контактного положення K1, K2 преселектора 37 може утворювати електропровідне з'єднання між першим контактом 71 преселектора і першим нульовим контактом 73 або між другим контактом 72 преселектора і другим нульовим контактом 74. Перемикання між першим контактним положенням K1 і другим контактним положенням K2 та навпаки здійснюють шляхом обертання преселектора 37 навколо осі C.

На Фіг. 2 і 3 зображена також відповідна винаходів форма виконання консолі 62 преселектора 37. Консоль 62 може бути виготовлена методом формування, наприклад лиття під тиском, із неелектропровідного, переважно синтетичного матеріалу. Для економії матеріалу при виготовленні консолі 62 і разом із цим досягнення необхідної для роботи механічної стійкості на консолі 62 сформовані перше бічне ребро і друге бічне ребро 66. Додатково між першим бічним ребром 65 і другим бічним ребром 66 виконаний щонайменше один перемичкоподібний виступ 67, який простягається вздовж довжини L консолі 62. Консоль 62 закріплена на несучому кільці 61 монтажною ділянкою 68. Протилежний монтажній ділянці 68 торець 64 консолі 62 є вільним. На вільному торці 64 передбачена площадка 69 для фіксації контактної перемички 50.

Площадка 69 для фіксації контактної перемички 50 утворена перемичкоподібним виступом 67, причому додатково на вільному торці 64 консолі 62 виконані перший бічний фіксатор 76 і другий бічний фіксатор 77 для контактної перемички 50. Площадку 69 для фіксації контактної перемички, перший бічний фіксатор 76 і другий бічний фіксатор 77 для контактної перемички 50 виготовляють для консолі 62 за одну робочу операцію, наприклад методом лиття під тиском. В процесі виготовлення консолі 62 на ній формують кілька площинних елементів 78, які простягаються від монтажною ділянки 68 до вільного торця 64 консолі 62. Площинні елементи 78 розміщені під кутом один до одного. Завдяки такому відповідному винаходів розміщенню площинних елементів 78 забезпечується, по-перше, механічна стійкість консолі 62, а по-друге – достатня ефективна довжина консолі 62 для дотримання необхідного ізоляційного проміжку.

Перше бічне ребро 65, друге бічне ребро 66, перемичкоподібний виступ 67 і множина площинних елементів 78 разом вздовж довжини L консолі 62 утворюють хвилеподібний контур, завдяки чому збільшується шлях струму витоку. На Фіг. 4 наведене схематичне зображення можливої форми виконання контактотримача 60 у виді зверху. При цьому зображені лише

несуче кільце 61, консолі 62 і розміщені на них відповідні контактні перемички 50. Контактні перемички 50 в даній формі виконання розміщені по колу 55, діаметр якого 56 є більшим, ніж зовнішній діаметр 63 несучого кільця 61. Зумовлені цим переваги були вже описані вище. Різниця між діаметром 56 кола 55 і зовнішнім діаметром 63 несучого кільця 61 утворена за рахунок того, що кут між кожною консоллю 62 і віссю С преселектора 37 (див. Фіг. 3) є більшим, ніж нуль.

На Фіг. 5 наведена схема підключення контактів 71, 72 преселектора згідно з рівнем техніки. При цьому за допомогою контактної перемички 50 із першим торцем 51 і другим торцем 52 завжди може бути здійснене лише одне розмикання контактів при від'єднанні першого контакту преселектора 71 від першого нульового контакту 73. Лише між першим контактом преселектора 71 і першим торцем 51 контактної перемички 50 існує міжконтактний проміжок S.

На Фіг. 6 наведена схема підключення контактів 71, 72 преселектора згідно з винаходом. Розмикання двох контактів дозволяє при такій самій швидкості переміщення контактної перемички 50 подвоїти електрично активну швидкість розмикання. Одночасно утворюється міжконтактний проміжок S між першим контактом 71 преселектора і першим торцем 51 контактної перемички 50 та інший міжконтактний проміжок S між першим нульовим контактом 73 і другим торцем 52 контактної перемички 50. Завдяки цьому кількість газу, утворюваного при встановленні контакту, значно зменшується. Крім цього, при такому самому діаметрі силового селектора 1 значно підвищується досяжна розривна потужність. Це дозволяє взагалі уникнути застосування резисторів для розширеного спектру застосування. Наслідком цього розширення сфери застосування є відсутність типових в інших випадках омичних втрат, зумовлених резисторами.

Позиційні позначення

- 1 Силовий селектор
- 3 Електродвигун
- 5 Редуктор
- 14 Силовий перемикальний вузол
- 15 Трубчастий перемикальний вал
- 16 Зовнішня стінка масляного бака
- 17 Стінка масляного бака
- 18 Масляний бак
- 19 Кришка
- 20 Внутрішня стінка масляного бака
- 21 Дно
- 31 Фіксувальний елемент
- 37 Преселектор
- 38 Електричний приєднувальний елемент
- 39 Електричний приєднувальний елемент
- 50 Контактна перемичка
- 51 Перший торець (контактної перемички)
- 52 Другий торець (контактної перемички)
- 53 Металева смуга
- 55 Коло
- 56 Діаметр (кола 55)
- 60 Контактотримач
- 61 Несуче кільце
- 62 Консоль
- 63 Зовнішній діаметр несучого кільця
- 64 Вільний торець консолі
- 65 Перше бічне ребро
- 66 Друге бічне ребро
- 67 Хвилястий перемичкоподібний виступ
- 68 Монтажна ділянка
- 69 Площадка для фіксації
- 71 Перший контакт преселектора
- 72 Другий контакт преселектора
- 73 Перший нульовий контакт
- 74 Другий нульовий контакт
- 75 З'єднувальний елемент

- 76 Перший бічний фіксатор
- 77 Другий бічний фіксатор
- 78 Площинний елемент
- 100 Внутрішній простір масляного бака
- 101 Навколишній простір масляного бака
- C Вісь преселектора
- K1 Перше контактне положення
- K2 Друге контактне положення
- L Довжина консолі
- L1 Перша фаза
- L2 Друга фаза
- L3 Третя фаза
- S Міжконтактний проміжок

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Силовий селектор (1) для ступеневих трансформаторів, що містить масляний бак (18) і преселектор (37), а преселектор (37) містить перший контакт (71) преселектора і другий контакт (72) преселектора для кожної фази (L1, L2, L3), яка має бути підключена силовим селектором (1), причому перший контакт (71) преселектора і другий контакт (72) преселектора розміщені на стінці (17) масляного бака (18) і простягаються крізь стінку (17) масляного бака (18), який **відрізняється** тим, що
 - містить перший нульовий контакт (73) і окремий від першого нульового контакту (73) другий нульовий контакт (74) для кожної фази (L1, L2, L3), яка має бути підключена силовим селектором (1), а також тим, що перший нульовий контакт (73) і другий нульовий контакт (74) розміщені на стінці (17) масляного бака (18) і простягаються крізь стінку (17) масляного бака (18).
2. Силовий селектор (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що для принаймні однієї фази (L1, L2, L3), яка має бути підключена силовим селектором (1), перший нульовий контакт (73) і другий нульовий контакт (74) поза масляним баком (18) електропровідно з'єднані з'єднувальним елементом (75).
3. Силовий селектор (1) за будь-яким із пп. 1-2, який **відрізняється** тим, що в першому положенні перемикач преселектора (37) забезпечується електропровідне з'єднання всередині масляного бака (18) між першим контактом (71) преселектора і першим нульовим контактом (73), а також тим, що в другому положенні перемикач преселектора (37) забезпечується електропровідне з'єднання всередині масляного бака (18) між другим контактом (72) преселектора і другим нульовим контактом (74).
4. Силовий селектор (1) за п. 3, який **відрізняється** тим, що преселектор (37) містить встановлений всередині масляного бака (18) і виконаний із можливістю обертання між першим контактним положенням (K1) і другим контактним положенням (K2) відносно масляного бака (18) контактотримач (60) із відповідною електропровідною контактною перемичкою (50) для кожної фази (L1, L2, L3), що має бути підключена силовим селектором (1), а також тим, що в першому контактному положенні (K1) контактотримача (60) реалізується перше положення перемикач преселектора (37), при цьому для кожної фази (L1, L2, L3), яка має бути підключена силовим селектором (1), перший торець (51) відповідної контактної перемички (50) електропровідно з'єднаний із відповідним першим контактом (71) преселектора, а другий торець (52) контактної перемички (50) дотикається відповідного першого нульового контакту (73), а в другому контактному положенні (K2) контактотримача (60) реалізується друге положення перемикач преселектора (37), при цьому перший торець (51) відповідної контактної перемички (50) електропровідно з'єднаний із відповідним другим контактом (72) преселектора, а другий торець (52) контактної перемички (50) дотикається відповідного другого нульового контакту (74).
5. Силовий селектор (1) за п. 4, який **відрізняється** тим, що контактотримач (60) містить несуче кільце (61), на якому передбачено кількість консолей (62), відповідну кількості фаз (L1, L2, L3), які мають бути підключені силовим селектором (1), а також тим, що на протилежному несучому кільцю (61) торці відповідної консолі (62) розміщена контактна перемичка (50).

6. Силовий селектор (1) за п. 5, який **відрізняється** тим, що контактні перемички (50) розміщені по периметру кола (55), діаметр (56) якого є більшим, ніж зовнішній діаметр (63) несучого кільця (61).
- 5 7. Силовий селектор (1) за будь-яким із пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що силовий селектор (1) містить три фази (L1, L2, L3).
8. Силовий селектор (1) за будь-яким із пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що містить консоль (62) із монтажною ділянкою (68) і протилежним монтажній ділянці (68) вільним торцем (64), на якому передбачена площадка (69) для фіксації контактної перемички (50), причому
- 10 консоль (62) містить перше бічне ребро (65) і друге бічне ребро (66) та виконаний між першим бічним ребром (65) і другим бічним ребром (66) принаймні один перемичкоподібний виступ (67), який простягається вздовж довжини (L) консолі (62).
9. Силовий селектор (1) за п. 8, який **відрізняється** тим, що площадка (69) для фіксації контактної перемички (50) утворена перемичкоподібним виступом (67) на вільному торці (64) консолі (62), а також тим, що додатково на вільному торці (64) консолі (62) виконаний перший бічний фіксатор (76) і другий бічний фіксатор (77) для контактної перемички (50).
- 15 10. Силовий селектор (1) за будь-яким із пп. 8-9, який **відрізняється** тим, що містить множину встановлених під кутом один до одного площинних елементів (78), які простягаються від монтажною ділянки (68) до вільного торця (64) консолі (62).
- 20 11. Силовий селектор (1) за будь-яким із пп. 8-10, який **відрізняється** тим, що консоль (62) виготовлена з неелектропровідного матеріалу методом лиття під тиском разом із множиною площинних елементів (78), першим бічним ребром (65), другим бічним ребром (66), поперечним ребром (67), площадкою (69) для фіксації, першим бічним фіксатором (76) і другим бічним фіксатором (77).
- 25 12. Силовий селектор (1) за п. 11, який **відрізняється** тим, що неелектропровідний матеріал є синтетичним матеріалом.

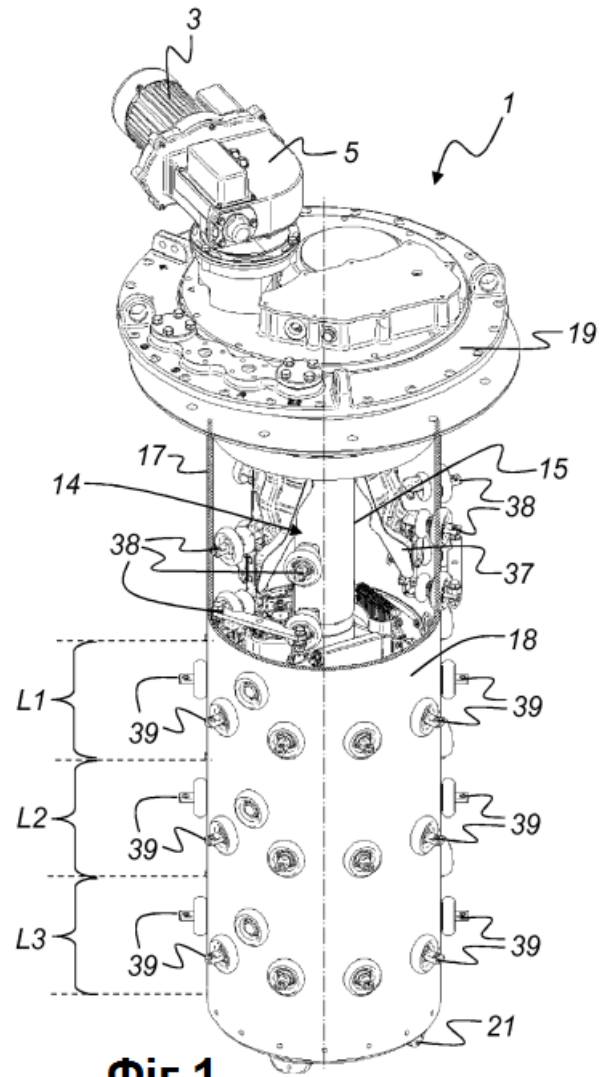


Fig. 1

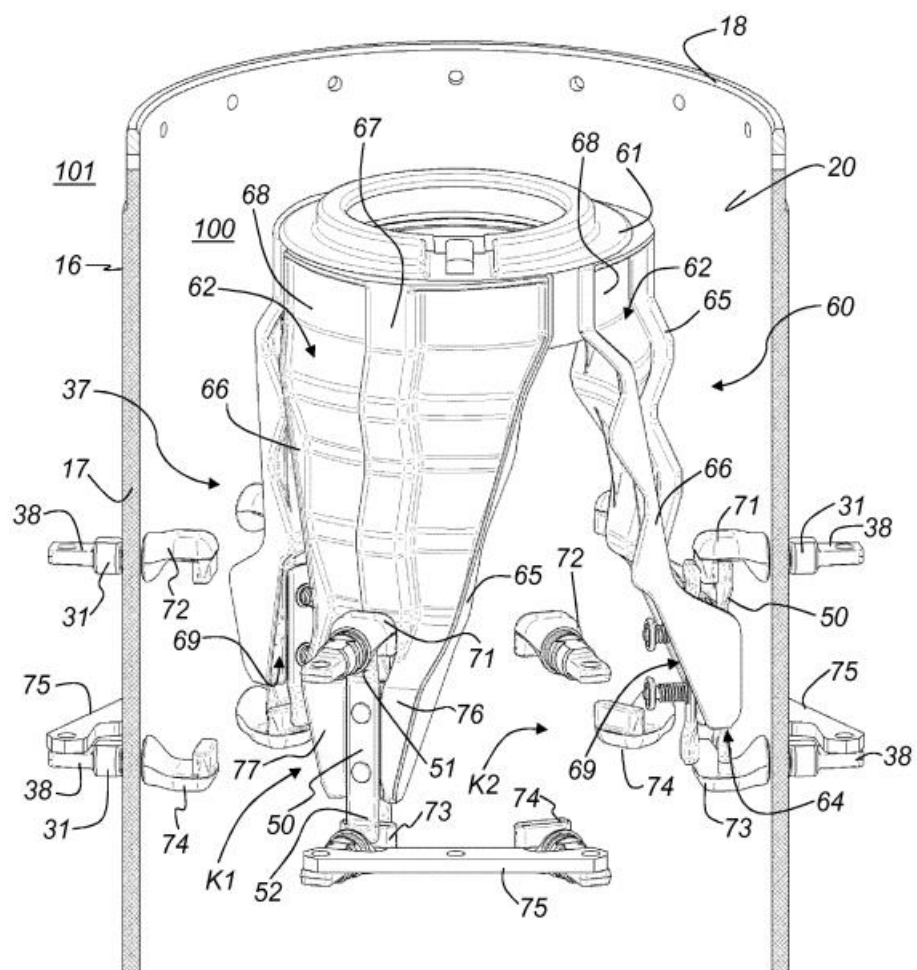
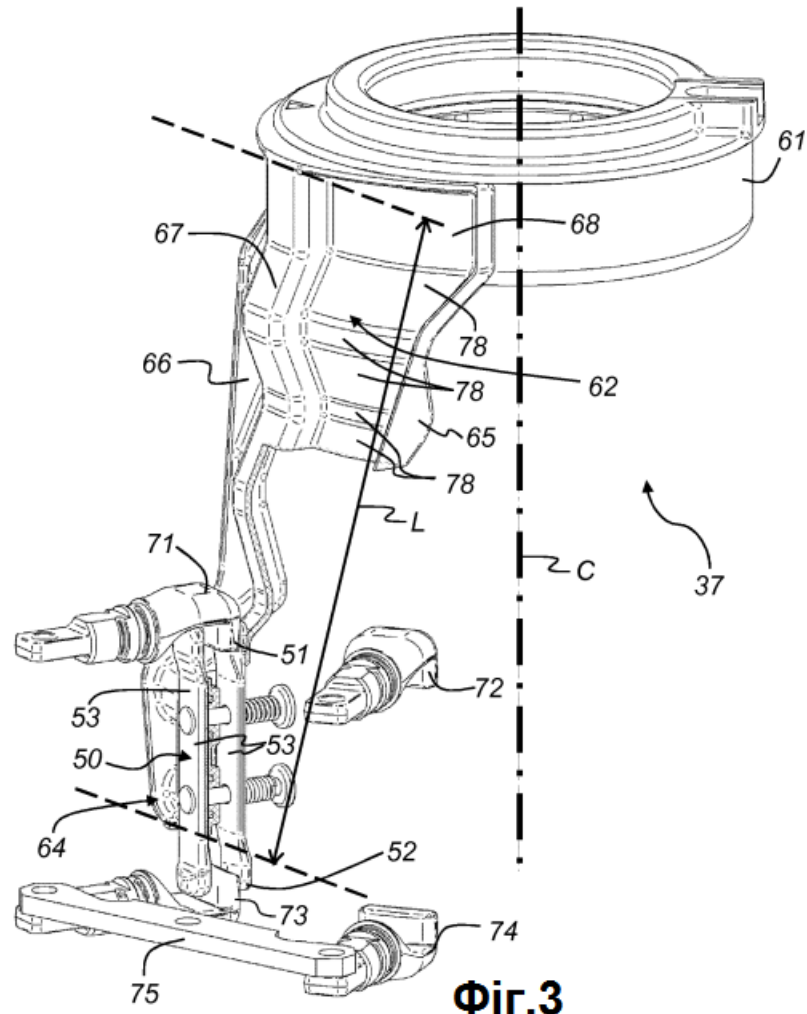
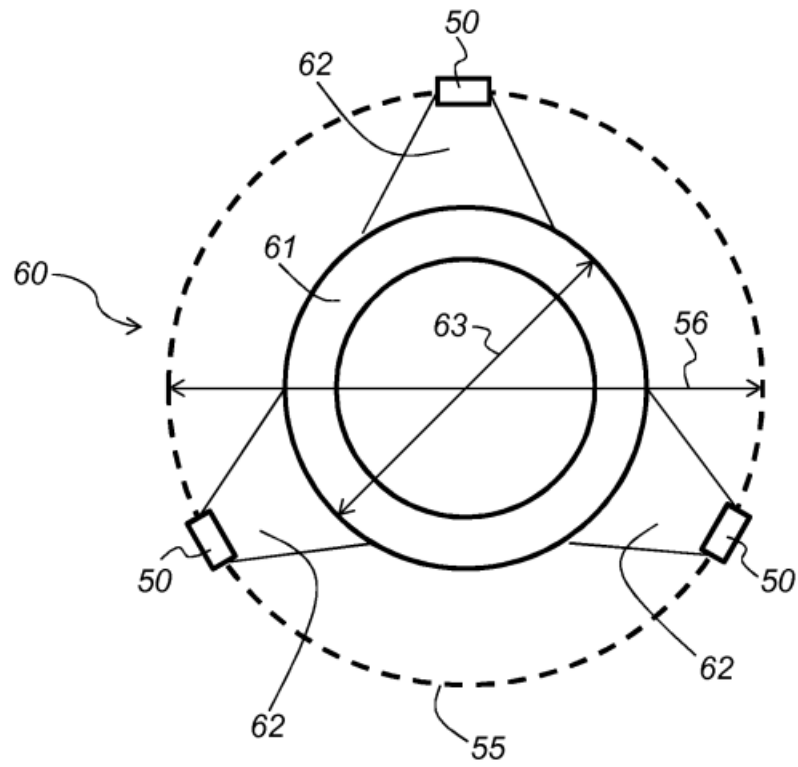
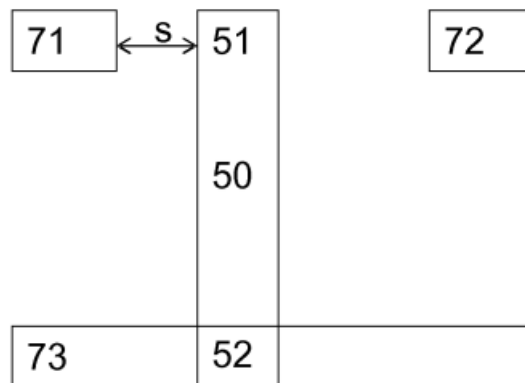


Fig.2

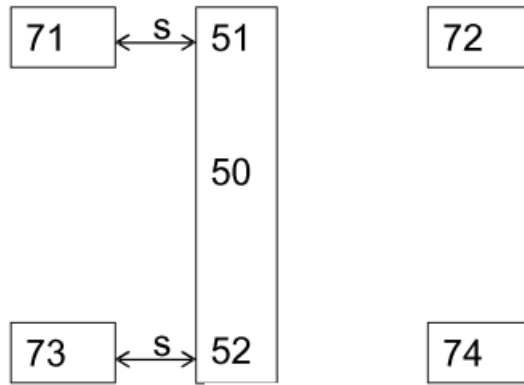




Фіг.4



Рівень техніки
Фіг.5



Фіг.6

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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