



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119043** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
H01H 9/00
H01H 9/16 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

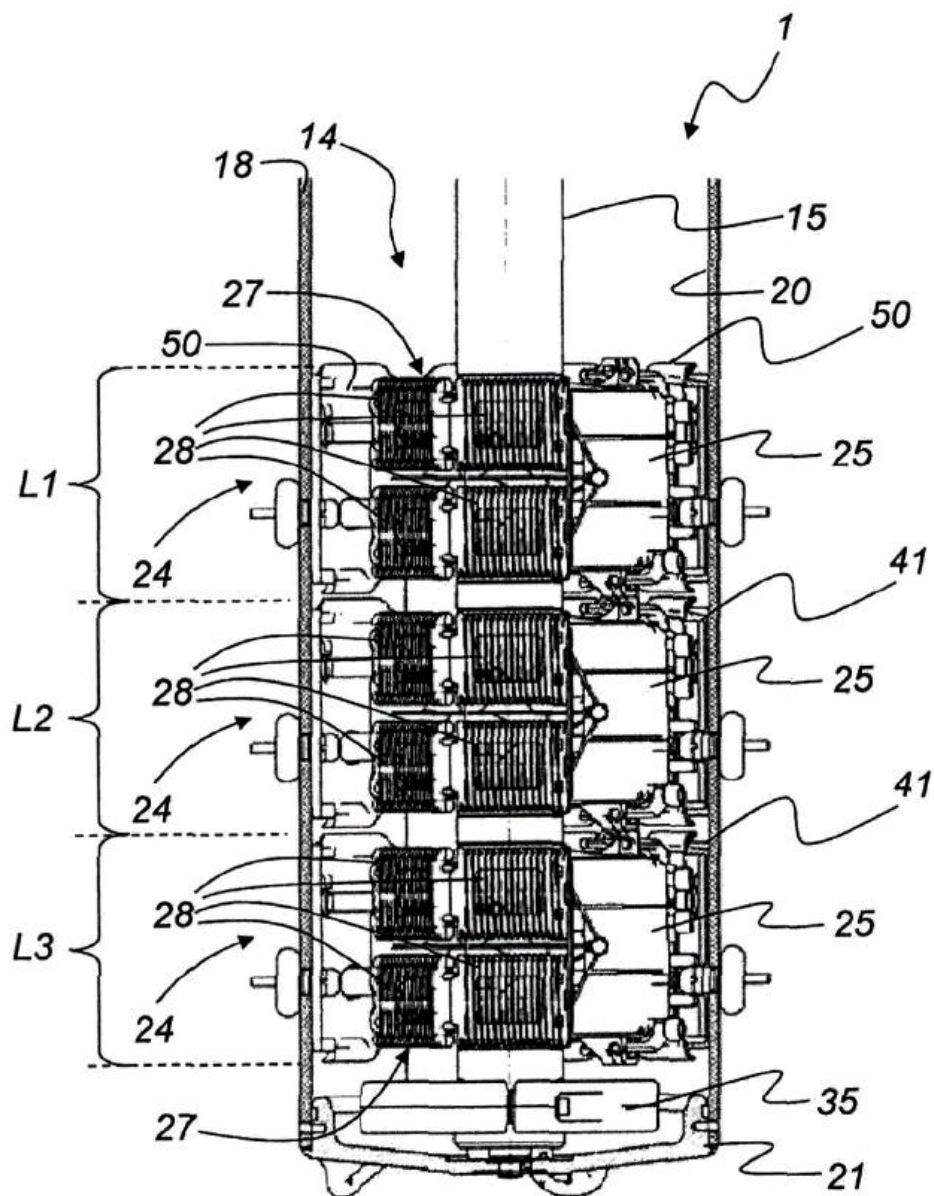
(21) Номер заявки:	а 2016 00297	(72) Винахідник(и): Хьопфль Клаус (DE), Вреде Сільке (DE), Дональ Дітер (DE), Котц Крістіан (DE)
(22) Дата подання заявки:	24.06.2014	(73) Власник(и): МАШІНЕНФАБРІК РАЙНХАУЗЕН ГМБХ, Falkensteinstraße 8, 93059 Regensburg, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.04.2019	(74) Представник: Пахаренко Олександр Володимирович, реєстр. №136
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10 2013 107 552.5	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: GB 636276 A, 26.04.1950 DE 102011014325 A1, 20.09.2012 DE 4407945 C1, 12.10.1995 DE 3833126 C2, 30.11.1995 DE 10055406 C1, 04.04.2002 JP H03289111 A, 19.12.1991 DE 3226854 A1, 19.01.1984
(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:	25.04.2019, Бюл.№ 8	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2014/063256, 24.06.2014	

(54) СИЛОВИЙ СТУПЕНЕВИЙ ПЕРЕМИКАЧ

(57) Реферат:

Заявлений силовий ступеневий перемикач (1). Силовий ступеневий перемикач (1) містить силовий перемикальний вузол (14) і виконаний з можливістю обертання навколо осі (А) трубчастий перемикальний вал (15), якому підпорядкований принаймні один перемикальний модуль (24). Перемикальний модуль (24) містить принаймні один закріплений на трубчастому перемикальному валу (15) перемикальний сегмент (25) і відповідний резисторний пристрій (27). Перемикальному модулю (24) підпорядкований встановлений на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) привідний пристрій (41). Згідно з винаходом, резисторний пристрій (27) містить множину резисторних елементів (28). Крім цього, привідний пристрій (41) містить множину конструктивно ідентичних привідних елементів (50), які на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) підпорядковані перемикальному модулю (24). Залежно від розміщення принаймні одного з конструктивно ідентичних перемикальних сегментів (25), одного з конструктивно ідентичних резисторних пристроїв (27) і монтажу множини конструктивно ідентичних привідних елементів (50) на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) силовий ступеневий перемикач, згідно з винаходом, функціонує або як силовий селектор (1), або як силовий перемикач (1).

UA 119043 C2



ФІГ. 2

Винахід стосується силового ступеневого перемикача. Силовий ступеневий перемикач містить силовий перемикальний вузол і виконаний із можливістю навколо осі трубчастий перемикальний вал, якому підпорядкований принаймні один перемикальний модуль. Перемикальний модуль містить принаймні один закріплений на трубчастому перемикальному валу перемикальний сегмент і резисторний пристрій. Перемикальному модулю підпорядкований принаймні один привідний пристрій на внутрішній стінці масляного бака.

Силові селектори (англ. "on-load tap-changers", скорочено OLTC) добре відомі з рівня техніки і широко застосовувані. Вони призначені для безрозривного перемикання 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, що складається з селектора ступенів для точного регулювання і, залежно від конкретних обставин, преселектора, встановлений під силовим перемикачем. Селектор призначений для електроенергонебезпечного вибору відповідного нового відводу обмотки ступеневого трансформатора, на яку має бути здійснене перемикання. Силовий перемикач призначений для наступного швидкого і безрозривного перемикання 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 і силовий перемикач із селектором, призначені для перемикання 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. Сфера застосування силових селекторів обмежена, наприклад внаслідок обмеженої кількості можливих ступенів.

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 силовий перемикальний вузол, який при цьому здійснює специфічну послідовність перемикань в процесі перемикання навантаження. При цьому підключення різних перемикальних контактів і резисторних контактів відбувається в певній часовій послідовності.

При цьому перемикальні контакти використовують для безпосереднього з'єднання відповідного відводу обмотки з силовим відводом, а резисторні контакти - для короточасного підключення, тобто шунтування за допомогою одного чи кількох перехідних резисторів. Переважно вакуумні перемикальні елементи використовують як перемикальні елементи для перемикання навантаження. Це пояснюється тим, що застосування вакуумних перемикальних елементів для перемикання 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.

Недоліком цих силових ступеневих перемикачів є встановлений по центру редуктор, що обертається, і привідні елементи, а також нерухомий контакт і резисторні пристрої. Причиною є те, що, наприклад, для перемикальних сегментів або резисторних пристроїв необхідні складні несучі елементи, а в силовому селекторі розміщення цих елементів має бути іншим. Окрім цього, потрібні гнучкі контактні чи електричні з'єднувальні елементи. Деякі конструктивні елементи мають бути також виготовлені настільки точно і без перекосів, щоб їх можна було б встановити у силовий ступеневий перемикач. При виготовленні цих конструктивних елементів методом лиття під тиском для кожного з них необхідно виготовляти окрему форму, внаслідок чого зростає вартість силового ступеневого перемикача.

Наприклад, із опису до акцептованої заявки на патент Німеччини DE 1 231 80 B вже відомий селектор відводів обмотки для ступеневих перемикачів регульовальних трансформаторів, який переважно встановлений під силовим перемикачем і виконаний за модульним принципом, завдяки чому він може бути застосований для різних ступеневих перемикачів.

Задачею винаходу є розроблення простого та економічного силового ступеневого перемикача, який містить велику кількість однакових деталей, які можуть бути застосовані як у силовому селекторі, так і у силовому перемикачі, завдяки чому забезпечується можливість реалізації різних функцій силового ступеневого перемикача.

Цю задачу вирішено в силовому ступеновому перемикачі ознаками пункту 1 формули винаходу. Відповідний винаходові силовий ступеневий перемикач містить силовий

перемикальний вузол і виконаний із можливістю обертання навколо осі трубчастий перемикальний вал. Трубчастому перемикальному валу підпорядкований принаймні один перемикальний модуль. При цьому перемикальний модуль силового ступеневого перемикача містить принаймні один закріплений на трубчастому перемикальному валу перемикальний сегмент і резисторний пристрій. На внутрішній стінці масляного бака встановлений привідний елемент, який підпорядкований перемикальному модулю.

Згідно з винаходом принаймні один резисторний пристрій містить множину окремих конструктивно ідентичних резисторних елементів, крім цього, передбачено, що привідний пристрій містить множину конструктивно ідентичних привідних елементів, які встановлені на внутрішній стінці масляного бака і підпорядковані перемикальному модулю. При цьому залежно від розміщення принаймні одного з конструктивно ідентичних перемикальних сегментів, принаймні одного резисторного пристрою і монтажу множини конструктивно ідентичних привідних елементів на внутрішній СТІНЦІ масляного бака силовий ступеневий перемикач виконує функцію або силового селектора, або силового перемикача.

Оскільки окремі конструктивні елементи перемикальних модулів можуть бути застосовані як у силовому селекторі, так і в силовому перемикачі, цей силовий ступеневий перемикач містить велику кількість ідентичних деталей. Ці деталі можна комбінувати за принципом модульної конструкції, як описано далі. Застосування цих ідентичних деталей дозволяє заощаджувати чималі кошти на виготовлення, завдяки чому одержують економічний силовий ступеневий перемикач, в першій формі виконання винаходу конструктивно ідентичні резисторні елементи в кожному випадку встановлені в сектороподібному носії і таким чином утворюють конструктивно ідентичний резисторний пристрій, який встановлюють відповідно у силовому селекторі або силовому перемикачі для забезпечення можливості виконання функцій силового селектора або силового перемикача.

В іншій формі виконання винаходу в конструктивно ідентичних привідних елементах для закріплення на внутрішній стінці масляного бака виконано кілька отворів і прорізів. Крім цього, конструктивно ідентичні привідні елементи мають верхній керуючий профіль і нижній керуючий профіль. Зокрема, кожен перемикальний сегмент може містити два вакуумних перемикальних елементи, кожному з яких підпорядкований відповідний привідний важіль, множину рухомих контактів для відвідних контактів і множину рухомих контактів для ступеневих контактів у силовому перемикачі або для контактів селектора у силовому селекторі.

У переважній формі виконання відповідного винаходу силовий ступеневий перемикач в перемикальному модулі сектороподібний носій конструктивно ідентичного резисторного пристрою, перемикальний сегмент і масивний елемент розміщені навколо осі трубчастого перемикального вала. Окрім цього, на внутрішній стінці масляного бака привідні елементи розміщені відповідно таким чином, що відповідний винаходові силовий ступеневий перемикач у цій формі виконання виконує функцію силового селектора. Зокрема в цій формі виконання силового ступеневого перемикача як силового селектора на трубчастому перемикальному валу може бути встановлений фіксатор, в якому в радіальному напрямку навколо осі трубчастого перемикального вала закріплені перемикальний сегмент, резисторний пристрій і масивний елемент.

В іншій переважній формі виконання відповідного винаходу силовий ступеневий перемикач в перемикальному модулі сектороподібні носії множини конструктивно ідентичних резисторних пристроїв розміщені навколо осі трубчастого перемикального вала таким чином, що в результаті резисторні пристрої оточують трубчастий перемикальний вал. В напрямку осі трубчастого перемикального вала на відстані від резисторних пристроїв навколо трубчастого перемикального вала розміщені три перемикальних сегменти. Крім цього, на внутрішній стінці масляного бака привідні елементи встановлені таким чином, що відповідний винаходові силовий ступеневий перемикач функціонує як силовий перемикач, який може взаємодіяти з окремим селектором.

Зокрема в цій формі виконання силових ступеневих перемикачів як силового перемикача на трубчастому перемикальному валу може бути встановлений перший фіксувальний пристрій для резисторних пристроїв, які оточують трубчастий перемикальний вал. При цьому на трубчастому перемикальному валу в аксіальному напрямку встановлений другий фіксувальний пристрій, в якому три відповідних перемикальних сегменти закріплені навколо трубчастого перемикального вала. Незалежно від того, виконаний силовий ступеневий перемикач у формі відповідного винаходу силовий селектор або силовий перемикач з селектором, на кожному привідному важелі перемикального сегмента встановлений ролик, який взаємодіє з верхнім керуючим профілем чи з нижнім керуючим профілем привідних елементів. Так само на внутрішній поверхні кожного привідного елемента принаймні один відвідний контакт і принаймні один

ступеневий контакт або контакт селектора може бути приєднаний відповідним фіксувальним елементом і закріплений на зовнішній стінці масляного бака. При цьому електричний приєднувальний елемент відповідного відвідного контакту або ступеневого контакту може бути прокладений через захисний ковпачок до зовнішньої стінки масляного бака.

5 В іншій формі виконання відвідний контакт виконаний у формі суцільного контактного кільця. Це забезпечується завдяки розміщенню принаймні конструктивно ідентичних перемикальних сегментів і конструктивно ідентичних резисторних пристроїв таким чином, що силовий ступеневий перемикач виконаний у формі силового селектора, а відвідний контакт - у формі суцільного відвідного кільця чи контактного кільця.

10 В іншій формі виконання відвідний контакт утворений принаймні одним окремим контактним кільцевим сегментом. Це забезпечується завдяки розміщенню принаймні конструктивно ідентичних перемикальних сегментів і конструктивно ідентичних резисторних пристроїв таким чином, що силовий ступеневий перемикач виконаний у формі силового перемикача, а відвідний контакт - у формі кільцевого сегмента чи контактного кільцевого сегмента.

15 В іншій формі виконання винаходу інерційна маса встановлена на трубчастому перемикальному валу. Переважно інерційна маса складається з першого елемента інерційної маси і другого елемента інерційної маси. При цьому перший елемент інерційної маси і другий елемент інерційної маси закріплені на трубчастому перемикальному валу. Розподіл інерційної маси на перший елемент інерційної маси і другий елемент інерційної маси полегшує її монтаж на трубчастому перемикальному валу. Крім цього, на інерційній масі встановлений масивний елемент, який описаний вище для силового селектора.

В іншій переважній формі виконання силовий селектор містить три перемикальні модулі, які розміщені вздовж осі на трубчастому перемикальному валу, завдяки чому цей силовий селектор є трифазним.

25 В іншій переважній формі виконання силовий перемикач містить три перемикальних модулі, які встановлені на трубчастому перемикальному валу в радіальному напрямку навколо осі таким чином, що цей силовий перемикач є трифазним, У цій формі виконання на трубчастому перемикальному валу також встановлена інерційна маса.

Інерційна маса, що складається з першого елемента інерційної маси і другого елемента інерційної маси, в основному призначена для утворення відповідної маси, щоб момент, переданий від енергоакумулятора на трубчастий перемикальний вал, спричиняв певне обертання трубчастого перемикального вала. Таким чином можна забезпечити встановлення певних положень перемикання силового ступеневого перемикача.

Далі винахід і його переваги описані докладніше із посиланням на креслення. На кресленнях наведено:

35 Фіг. 1 Зображення в ізометричній проекції відповідного винаходів силового ступеневого перемикача в формі трифазного силового селектора;

Фіг. 2 Зображення в перерізі відповідного винаходів силового селектора згідно з фіг. 1;

40 Фіг. 3 Зображення сектороподібного носія, в якому встановлені конструктивно ідентичні резисторні елементи резисторного пристрою, у виді зверху;

Фіг. 4 Зображення в ізометричній проекції окремого привідного елемента для відповідного винаходів силового ступеневого перемикача;

Фіг. 5 Зображення в перерізі фрагмента силового ступеневого перемикача з привідними елементами згідно з фіг. 4, які закріплені на внутрішній стінці масляного бака;

45 Фіг. 6 Зображення силового селектора в перерізі по лінії А-А, яка позначена на фіг. 1;

Фіг. 7 Зображення в ізометричній проекції перемикального сегмента, який взаємодіє з відповідними керуючими профілями розміщеного на внутрішній стінці масляного бака привідного елемента, причому для пояснення внутрішньої структури частини стінки перемикального сегмента не зображені;

50 Фіг. 8 Зображення в ізометричній проекції силового перемикального вузла трифазного силового селектора згідно з фіг. 1 із трьома закріпленими на трубчастому перемикальному валу перемикальними сегментами і масивним елементом, причому на трубчастому перемикальному валу встановлені перший елемент інерційної маси і другий елемент інерційної маси;

55 Фіг. 9 Інше зображення в ізометричній проекції силового перемикального вузла трифазного силового селектора згідно з фіг. 1 з трьома закріпленими на трубчастому перемикальному валу резисторними пристроями та обома встановленими на трубчастому перемикальному валу елементами інерційної маси згідно з фіг. 8;

Фіг. 10 Зображення в перерізі відповідного винаходів силового ступеневого перемикача в формі трифазного силового перемикача для пояснення його внутрішньої структури; і

60 Фіг. 11 Зображення силового перемикача в перерізі по лінії В-В, яка позначена на фіг. 10.

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 винаходу і силового ступеневого перемикача, тому не обмежують винаходу.

На фіг. 1 наведено зображення в ізометричній проекції відповідного винаходу і силового ступеневого перемикача чи силового селектора 1. Силовий селектор 1 містить привід 3, наприклад електродвигун, із редуктором 5, який напружує не зображений на кресленні енергоакумулятор. Після досягнення повного натягу пружини енергоакумулятора він розблоковується, миттєво вивільняє накопичену енергію і приводить у дію трубчастий перемикальний вал 15 силового перемикального вузла 14. При цьому трубчастий перемикальний вал 15, який обертається, встановлений у масляному баку 18. Масляний бак 18 згори закритий кришкою 19 і має також дно 21.

Відповідний винаходові силовий селектор 1 містить першу фазу L1, другу фазу L2 і третю фазу L3, які встановлені в масляному баку 18 одна над одною. Над трьома фазами L1, L2, L3 встановлений преселектор 37. У зображеній формі виконання передбачені електричні приєднувальні елементи 38 для контактів преселектора на стінці 17 масляного бака 18. Електричні приєднувальні елементи 39 для ступеневих контактів 392 (див. фіг. 5-7) 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 у перерізі відповідний винаходові силовий селектор 1 із силовим перемикальним вузлом 14 згідно з фіг. 1. Силовий перемикальний вузол 14 містить виконаний з можливістю обертання навколо осі А трубчастий перемикальний вал 15. Трубчастому перемикальному валу 15 при цьому підпорядковані три відповідних винаходові перемикальних модулі 24, тобто кожна фаза L1, L2, L3 містить відповідний

перемикальний модуль 24. При цьому кожен перемикальний модуль 24 силового селектора 1 містить закріплений на трубчастому перемикальному валу 15 перемикальний сегмент 25 і принаймні один із конструктивно ідентичних резисторних пристроїв 27, вміщуючий множину окремих і конструктивно ідентичних резисторних елементів 28. Ці конструктивно ідентичні резисторні елементи 28, як зображено на фіг. 3, встановлені на сектороподібному носії 29, який разом із резисторними елементами 28 утворює конструктивно ідентичний резисторний пристрій 27.

Окрім цього, як зображено на фіг. 2, кожному перемикальному модулю 24 на внутрішній стінці 20 масляного бака 18 підпорядкований принаймні один привідний елемент 50. При цьому кожен привідний пристрій 41 містить множину окремих і конструктивно ідентичних привідних елементів 50. Привідні елементи 50 переважно узгоджені з контуром внутрішньої стінки 20 масляного бака 18 і мають в основному пластинчасту форму.

Подібний окремий привідний елемент 50 зображений в ізометричній проекції на фіг. 4. Для закріплення привідного елемента 50 на внутрішній стінці 20 масляного бака 18, як зображено на фіг. 5, у привідному елементі 50 виконаний принаймні один отвір 60 для монтажу і прокладення електричних приєднувальних елементів 39 ступеневих контактів 392 (див. фіг. 5, 7). Крім цього, в кожному привідному елементі 50 виконаний принаймні один проріз 62. Прорізи 62 виконані для прокладення принаймні двох фіксувальних елементів 31 для відповідного кільця 391 (див. фіг. 5, 7, 10), а в першій фазі L1 силового селектора - додатково для прокладення одного єдиного електричного приєднувального елемента (не зображеного на кресленні) для відповідного кільця 391. Крім цього, привідний елемент 50 має верхній керуючий профіль 51 і нижній керуючий профіль 52, які призначені для приведення в дію зображених на фіг. 7 вакуумних перемикальних елементів 33, 34.

На фіг. 5 зображений у перерізі фрагмент силового селектора з привідними елементами 50 згідно з фіг. 4. Привідні елементи 50 закріплені на внутрішній стінці 20 масляного бака 18. При цьому відповідний привідний елемент 50 за допомогою принаймні двох отворів 60 (див. фіг. 4) і принаймні одного прорізу 62 (див. фіг. 4) відповідним фіксувальним елементом 31 закріплений на внутрішній стінці 20 масляного бака 18. Фіксувальні елементи 31 розміщені таким чином, що в зображеній на цьому кресленні формі виконання відвідне кільце 391 і два ступеневих контакти 392 закріплені на внутрішній поверхні 56 відповідного привідного елемента 50. В інших формах виконання можуть бути також передбачені інші варіанти розміщення відвідного кільця 391 чи відвідних контактів 391 і ступеневих контактів 392.

При цьому кожен із ступеневих контактів 392 сполучений із відповідним електричним приєднувальним елементом 39, який прокладений до зовнішньої стінки 16 масляного бака 18.

Зокрема, як зображено на цьому кресленні, відповідний контакт виконаний переважно у формі відповідного кільця 391.

На фіг. 6 силовий селектор 1 з фіг. 1 зображений у перерізі по лінії А-А, причому зображений вид зверху першої фази L1. На внутрішній стінці 20 масляного бака 18 для першої фази L1 встановлені узгоджені з контуром внутрішньої стінки 20 масляного бака 18 привідні елементи 50, які утворюють привідний пристрій 41. Електричні приєднувальні елементи 39 для не зображених на цьому кресленні ступеневих контактів 392 та електричний приєднувальний елемент 68 для не зображеного на цьому кресленні відповідного кільця 391 простягаються через відповідні привідні елементи 50 крізь стінку 17 масляного бака 18 до його зовнішньої стінки 16.

Захисні ковпачки 30 на зовнішній стінці 16 масляного бака 18 фіксують встановлені на внутрішній стінці 20 масляного бака 18 привідні елементи 50. Для цього електричні приєднувальні елементи 39 для ступеневих контактів 392 та електричний приєднувальний елемент 68 для відповідного кільця 391 через фіксувальні елементи 31 (на цьому кресленні не зображені, див. фіг. 5) взаємодіють із відповідними захисними ковпачками 30 таким чином, що забезпечується фіксація привідних елементів 50 на внутрішній стінці 20 масляного бака 18. Захисні ковпачки 30 прилягають до зовнішньої стінки 16 масляного бака 18. Кожен з привідних елементів 50 містить верхній керуючий профіль 51 і нижній керуючий профіль 52 (див. у цьому зв'язку фіг. 5) для забезпечення можливості взаємодії з відповідними, оснащеними роликками 43 привідними важелями 45 перемикального сегмента 25 відповідної фази L1, L2, L3.

Окрім цього, на трубчастому перемикальному валу 15 в кожній фазі L1, L2, L3 встановлений фіксатор 40, на якому поряд із резисторним пристроєм 27 і перемикальним сегментом 25 закріплений масивний елемент 36 в радіальному напрямку відносно осі А трубчастого перемикального вала 15. При цьому перемикальний сегмент 25 зі своїми рухомими контактами 29S для ступеневих контактів 392 і рухомими контактами 29A для відповідних контактів 391 встановлений таким чином (див. фіг. 7), що роликки 43 привідних важелів 45 взаємодіють із відповідними верхніми чи нижніми керуючими профілями 51, 52 привідних елементів 50 для приведення в дію вакуумних перемикальних елементів 33, 34 в кожному перемикальному сегменті 25. Це зображено в ізометричній проекції на фіг. 7. Оскільки всі наведені тут позиційні позначення вже описані вище з посиланням на фіг. 1-6, в цьому контексті повторний опис не наведений.

Згідно з іншими зображеннями відповідного винаходів силового селектора 1 в ізометричній проекції на фіг. 8 і 9, у переважній формі виконання він містить інерційну масу 35. Вона складається переважно з першого елемента 351 інерційної маси і другого елемента 352 інерційної маси; на ній встановлений також масивний елемент 36. Цей масивний елемент 36 та інерційна маса 35 є необхідними для дотримання часової послідовності переміщень у процесі перемикання і використання спрацьовування енергоакумулятора, яке спричиняє обертання трубчастого перемикального вала 15, для здійснення певного перемикання або встановлення відповідних окремих положень перемикання силового селектора 1.

Як зображено на фіг. 8 і 9, силовий перемикальний вузол 14 утворений трьома однаковими перемикальними модулями 24. Кожен перемикальний модуль 24 містить встановлені на трубчастому перемикальному валу 15 перемикальний сегмент 25 і резисторний пристрій 27. Для пояснення внутрішньої структури відповідний винаходів силовий ступеневий перемикач, виконаний у формі трифазного силового перемикача 1, зображений у перерізі на фіг. 10. Силовий перемикач 1 містить також виконаний із можливістю обертання навколо осі А трубчастий перемикальний вал 15. Уданому випадку перемикальні сегменти 25 і окремі об'єднані в конструктивно ідентичні резисторні пристрої 27 конструктивно ідентичні резисторні елементи 28, також слід розглядати як перемикальний модуль 24, які аналогічно описаному вище з посиланням на фіг. 1-9 силовому селектору також закріплені на трубчастому перемикальному валу 15. Кожен резисторний пристрій 27 містить множину однакових резисторних елементів 28, які в цьому випадку також встановлені на сектороподібному носії 29 (див. фіг. 3).

У зображеній формі виконання відповідного винаходів силового перемикача 1 для кожного перемикального модуля 24 три конструктивно ідентичні резисторні пристрої 27, що містять сектороподібний носій 29 і конструктивно ідентичні резисторні елементи 28, встановлені навколо осі А трубчастого перемикального вала таким чином 15, що конструктивно ідентичні резисторні пристрої 27 охоплюють трубчастий перемикальний вал 15. Конструктивно ідентичні резисторні пристрої 27 в напрямку осі А трубчастого перемикального вала 15 встановлені на відстані від трьох перемикальних сегментів 25, які також розміщені навколо трубчастого перемикального вала 15. Аналогічно силовому селектору і в цій формі виконання в силовому

перемикач 1 множину привідних елементів 50 встановлено на внутрішній стінці 20 масляного бака 18 силового перемикача 1 так, як вже описано вище з посиланням на фіг. 4.

Кожен із перемикальних сегментів 25 містить множину рухомих контактів 29S для утворення електричного з'єднання контактів селектора 84, які є конструктивно ідентичними ступеневим контактам 392 силового селектора, зображеним на фіг. 7. Так само на перемикальному сегменті 25 встановлено множину рухомих контактів 29A для відповідного контакту 391, який у цій формі виконання виконаний у формі кільцевого сегменту відповідного кільця. Відвідний контакт 391 виконує також функцію прямого сегмента. Для цього на перемикальному сегменті 25 передбачені напрямні ролики 47, які входять із зачепленням в напрямний сегмент зверху та знизу і таким чином напрямляють перемикальні сегменти 25 при обертанні трубчастого перемикального вала 15.

На трубчастому перемикальному валу 15 відповідного винаходів силового перемикача 1 встановлений перший фіксувальний пристрій 81 для резисторних елементів 28 таким чином, що утворений в результаті резисторний пристрій 27 оточує трубчастий перемикальний вал 15. Крім цього, в даній формі виконання на трубчастому перемикальному валу 15 в аксіальному напрямку встановлений другий фіксувальний пристрій 82 із трьома перемикальними сегментами 25, які розміщені навколо трубчастого перемикального вала 15. На фіг. 11 силовий перемикач 1 зображений у перерізі по лінії В-В, яка позначена на фіг. 10. Навколо трубчастого перемикального вала 15 розміщено три конструктивно ідентичних перемикальних сегменти 25, кожен із яких взаємодіє з відповідним привідним елементом 50 на внутрішній стінці 20 масляного бака 18.

Три привідних елементи 50 утворюють привідний пристрій 41. Як пояснюється в описі до фіг. 4, кожен привідний елемент 50 має верхній керуючий профіль 51 і нижній керуючий профіль 52. Кожен із перемикальних сегментів 25 містить два не зображених на цьому кресленні вакуумних перемикальних елементи, кожен із яких взаємодіє з привідним важелем 45, на якому встановлений ролик 43. Ролики 43 взаємодіють із верхнім керуючим профілем 51 чи з нижнім керуючим профілем 52.

Перемикальний модуль 24 містить у першій фазі L1, другій фазі L2 і третій фазі L3 відповідний перемикальний сегмент 25 і розміщений під ним резисторний пристрій 27. У кожній із фаз L1, L2 або L3 передбачений відповідний привідний елемент 50, який виконаний у формі згідно з фіг. 4 і застосовується також у зображеному на фіг. 6 силовому селекторі 1. Електричні приєднувальні елементи 85, 86 для контактів 84 селектора (див. фіг. 10) і електричний приєднувальний елемент 68 для відповідного контакту 391 простягаються через привідні елементи 50 крізь стінку 17 масляного бака 18 до його зовнішньої стінки 16. Електричний приєднувальний елемент 68 відповідного відповідного контакту 391 та електричний приєднувальний елемент 39 відповідного ступеневого контакту 392 прокладені через відповідні захисні ковпачки 30 до зовнішньої стінки 16 масляного бака 18.

Позиційні позначення

1 Силовий ступеневий перемикач, силовий перемикач, силовий селектор

3 Привід

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

24 Перемикальний модуль

25 Перемикальний сегмент

27 Резисторний пристрій

28 Резисторні елементи

29 Сектороподібний носій

29A Рухомий контакт для відповідного контакту

29S Рухомий контакт для ступеневого контакту

30 Захисний ковпачок

31 Фіксувальний елемент

33 Вакуумний перемикальний елемент

34 Вакуумний перемикальний елемент

	35 Інерційна маса
	351 Перший елемент інерційної маси
	352 Другий елемент інерційної маси
	36 Масивний елемент
5	37 Преселектор
	38 Електричний приєднувальний елемент для контакту преселектора
	39 Електричний приєднувальний елемент для ступеневого контакту
	391 Відвідний контакт, відвідне кільце, напрямне кільце, кільцевий сегмент
	392 Ступеневий контакт
10	40 Фіксатор
	41 Привідний пристрій
	43 Ролик
	45 Привідний важіль
	47 Напрямний ролик
15	50 Привідний елемент
	51 Верхній керуючий профіль
	52 Нижній керуючий профіль
	56 Внутрішня поверхня привідного елемента
	60 Отвір
20	62 Проріз
	68 Електричний приєднувальний елемент для відвідного контакту/відвідного кільця
	81 Перший фіксувальний пристрій
	82 Другий фіксувальний пристрій
	84 Контакт селектора
25	85 Електричний приєднувальний елемент для контакту селектора
	86 Електричний приєднувальний елемент для контакту селектора
	A Вісь
	A-A Лінія перерізу
	B-B Лінія перерізу
30	L1 Перша фаза
	L2 Друга фаза
	L3 Третя фаза

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

35	
	1. Силовий ступеневий перемикач (1), що містить силовий перемикальний вузол (14) із виконанням із можливістю обертання навколо осі (A) трубчастим перемикальним валом (15), якому підпорядкований принаймні один перемикальний модуль (24), причому перемикальний модуль (24) містить принаймні один закріплений на трубчастому перемикальному валу (15)
40	перемикальний сегмент (25) і резисторний пристрій (27), а перемикальному модулю (24) на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) підпорядкований привідний пристрій (41), який відрізняється тим, що
	принаймні один резисторний пристрій (27) містить множину окремих конструктивно ідентичних резисторних елементів (28),
45	привідний пристрій (41) містить множину окремих конструктивно ідентичних привідних елементів (50), які на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) підпорядковані перемикальному модулю (24), і
	у разі розміщення принаймні одного з конструктивно ідентичних перемикальних сегментів (25) та резисторного пристрою (27) і монтажу множини конструктивно ідентичних привідних елементів (50) на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) у одній площині силовий
50	ступеневий перемикач є силовим селектором (1),
	а у разі розміщення резисторного пристрою (27) вздовж осі (A) трубчастого перемикального вала (15) на відстані від принаймні одного з конструктивно ідентичних перемикальних сегментів (25) і кількох конструктивно ідентичних привідних елементів (50) на внутрішній стінці (20)
55	масляного бака (18) силовий ступеневий перемикач є силовим перемикачем (1).
	2. Силовий ступеневий перемикач (1) за пунктом 1, який відрізняється тим, що конструктивно ідентичні резисторні елементи (28) встановлені в сектороподібному носії (29) і таким чином утворюють конструктивно ідентичний резисторний пристрій (27).
60	3. Силовий ступеневий перемикач (1) за будь-яким із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що в кожному з конструктивно ідентичних привідних елементів (50) для кріплення на

внутрішній стінці (20) масляного бака (18) виконано множину отворів (60) і множину прорізів (62), а також верхній керуючий профіль (51) і нижній керуючий профіль (52).

4. Силовий ступеневий перемикач (1) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожен із перемикальних сегментів (25) містить два вакуумних перемикальних елементи (33, 34), кожному з яких підпорядкований відповідний привідний важіль (45), і множину рухомих контактів (29A) для відвідного контакту (391) та множину рухомих контактів (29S) для ступеневих контактів (392) або контактів (84) селектора.

5. Силовий ступеневий перемикач (1) за будь-яким із пунктів 2-4, який **відрізняється** тим, що в перемикальному модулі (24) сектороподібний носій (29) конструктивно ідентичних резисторних пристроїв (27), перемикальний сегмент (25) і масивний елемент (36) розміщені навколо осі (A) трубчастого перемикального вала (15), а відповідні привідні елементи (50) встановлені на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) таким чином, що силовий ступеневий перемикач виконаний у формі силового селектора (1).

6. Силовий ступеневий перемикач (1) за пунктом 5, який **відрізняється** тим, що на трубчастому перемикальному валу (15) встановлений фіксатор (40), яким перемикальний сегмент (25), резисторний пристрій (27) і масивний елемент (36) зафіксовані в радіальному напрямку навколо осі (A) трубчастого перемикального вала (15).

7. Силовий ступеневий перемикач (1) за пунктом 5 або 6, який **відрізняється** тим, що силовий селектор (1) містить три перемикальних модулі (24), які встановлені на трубчастому перемикальному валу (15) вздовж осі (A).

8. Силовий ступеневий перемикач (1) за будь-яким із пунктів 2-4, який **відрізняється** тим, що в перемикальному модулі (24) три сектороподібних носії (29) конструктивно ідентичних резисторних пристроїв (27) розміщені навколо осі (A) трубчастого перемикального вала (15) і оточують трубчастий перемикальний вал (15),

25 в напрямку осі (A) трубчастого перемикального вала (15) на відстані від резисторного пристрою (27) встановлено три перемикальних сегменти (25) навколо трубчастого перемикального вала (15), і

відповідні привідні елементи (50) встановлені на внутрішній стінці (20) масляного бака (18) таким чином, що силовий ступеневий перемикач виконаний у формі силового перемикача (1).

9. Силовий ступеневий перемикач (1) за пунктом 8, який **відрізняється** тим, що на трубчастому перемикальному валу (15) встановлений перший фіксувальний пристрій (81) для конструктивно ідентичних резисторних пристроїв (27) таким чином, що вони оточують трубчастий перемикальний вал (15), та на трубчастому перемикальному валу (15) в аксіальному напрямку встановлений другий фіксувальний пристрій (82), яким три перемикальних сегменти (25) закріплені навколо трубчастого перемикального вала (15).

35 10. Силовий ступеневий перемикач (1) за пунктом 8 або 9, який **відрізняється** тим, що силовий перемикач (1) містить три перемикальних сегменти (25), які встановлені на трубчастому перемикальному валу (15) в радіальному напрямку навколо осі (A).

40 11. Силовий ступеневий перемикач (1) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що на кожному привідному важелі (45) перемикального сегмента (25) встановлений ролик (43), який взаємодіє з верхнім керуючим профілем (51) чи з нижнім керуючим профілем (52) привідних елементів (50).

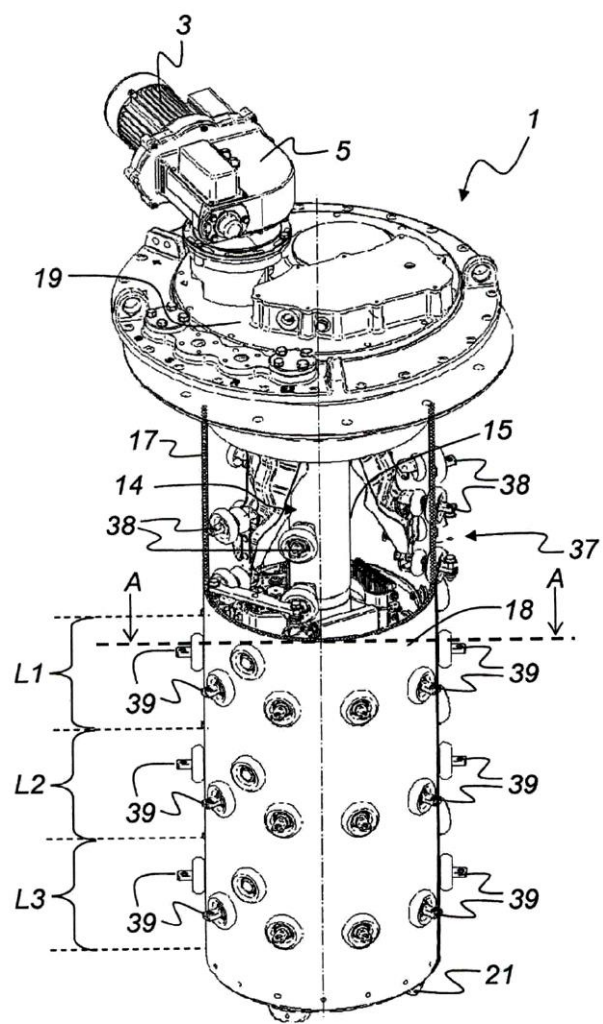
45 12. Силовий ступеневий перемикач (1) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що на внутрішній поверхні (56) кожного привідного елемента (50) принаймні один відвідний контакт (391) і принаймні один ступеневий контакт (392) або контакт (84) селектора з'єднані відповідним фіксувальним елементом (31) і закріплені на зовнішній стінці (16) масляного бака (18), та електричний приєднувальний елемент (68) відповідного відвідного контакту (391) або електричний приєднувальний елемент (39, 85, 86) відповідного ступеневого контакту (392), або відповідний контакт (84) селектора через захисний ковпачок (30) прокладений до зовнішньої

50 стінки (16) масляного бака (18).

13. Силовий ступеневий перемикач (1) за пунктом 12, який **відрізняється** тим, що принаймні конструктивно ідентичні перемикальні сегменти (25) і конструктивно ідентичні резисторні пристрої (27) розміщені таким чином, що силовий ступеневий перемикач (1) виконаний у формі силового селектора, а відвідний контакт виконаний у формі суцільного відвідного кільця (391).

55 14. Силовий ступеневий перемикач (1) за пунктом 12, який **відрізняється** тим, що принаймні конструктивно ідентичні перемикальні сегменти (25) і конструктивно ідентичні резисторні пристрої (27) розміщені таким чином, що силовий ступеневий перемикач (1) виконаний у формі силового перемикача, а відвідний контакт (391) виконаний у формі кільцевого сегмента.

60 15. Силовий ступеневий перемикач (1) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що інерційна маса (35) встановлена на трубчастому перемикальному валу (15).



ФІГ. 1

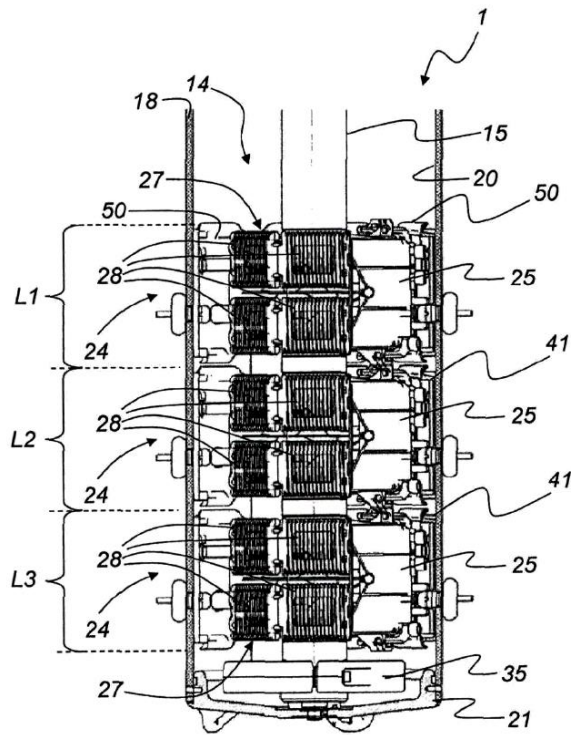


FIG. 2

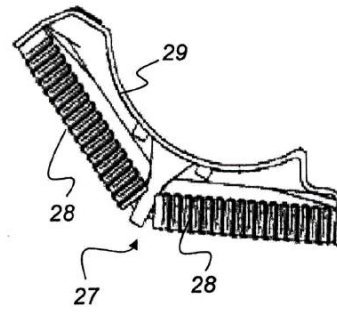


FIG. 3

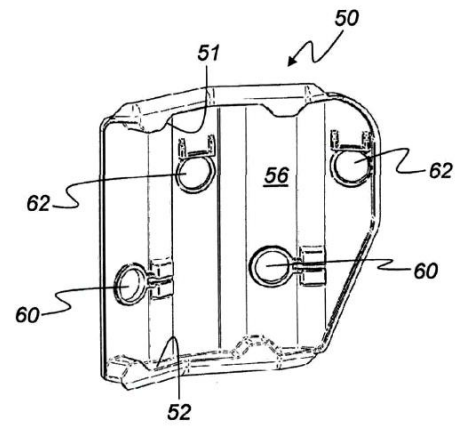


FIG. 4

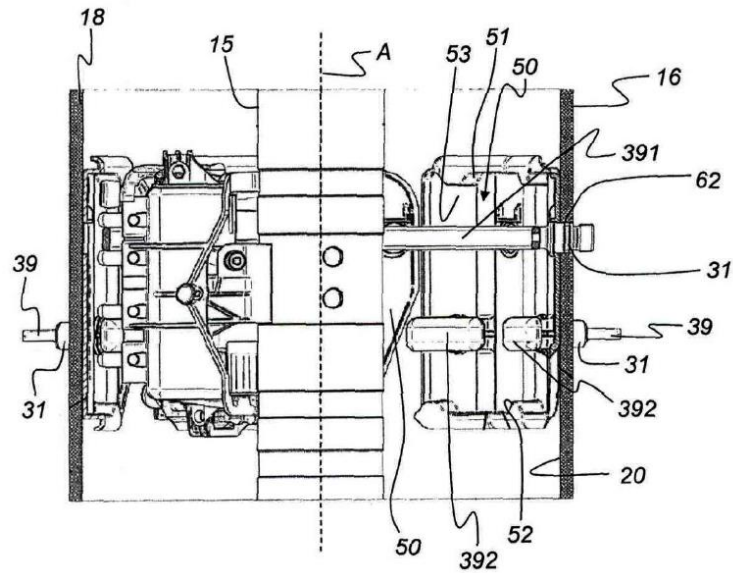
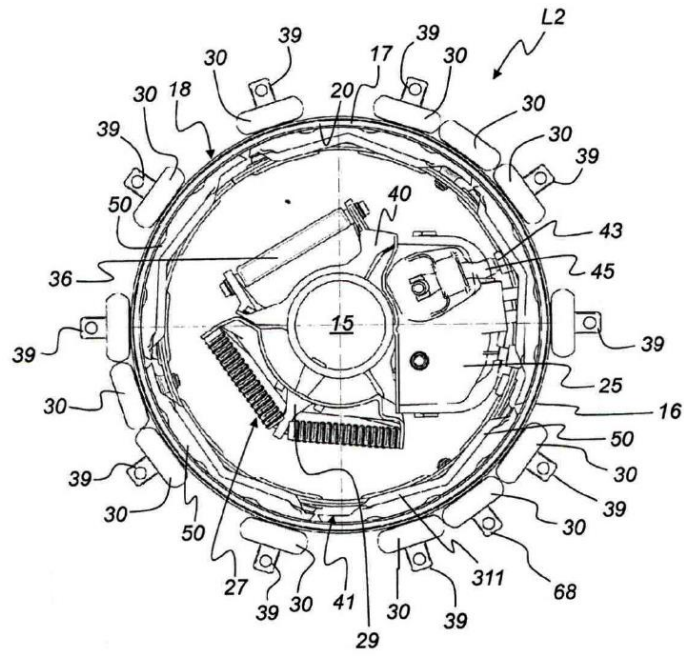
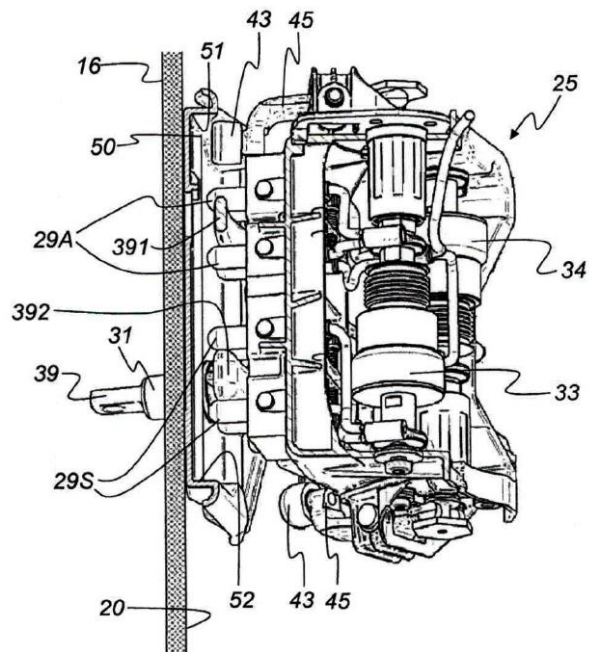


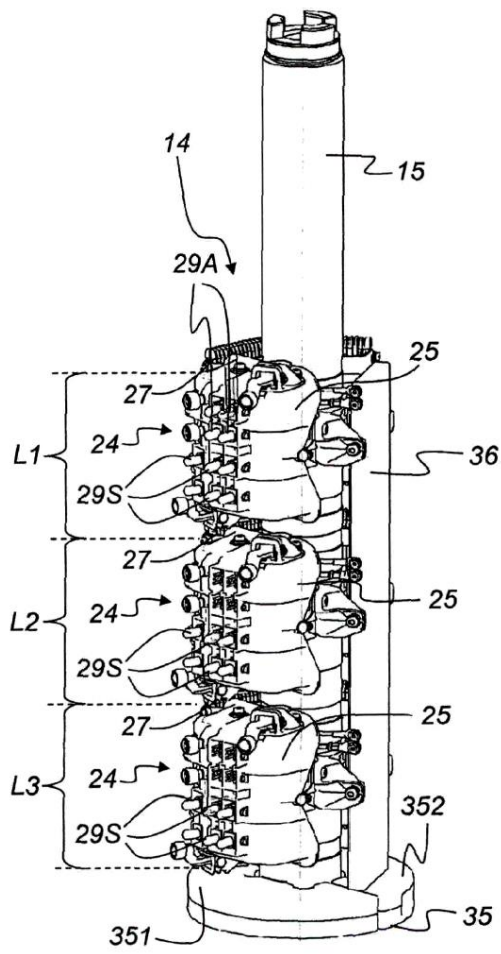
FIG. 5



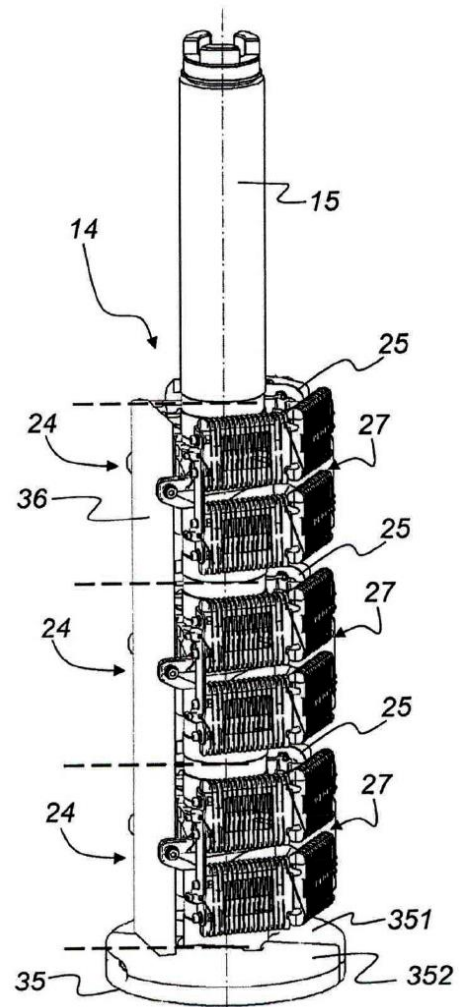
ФІГ. 6



ФІГ. 7



ФІГ. 8



ФІГ. 9

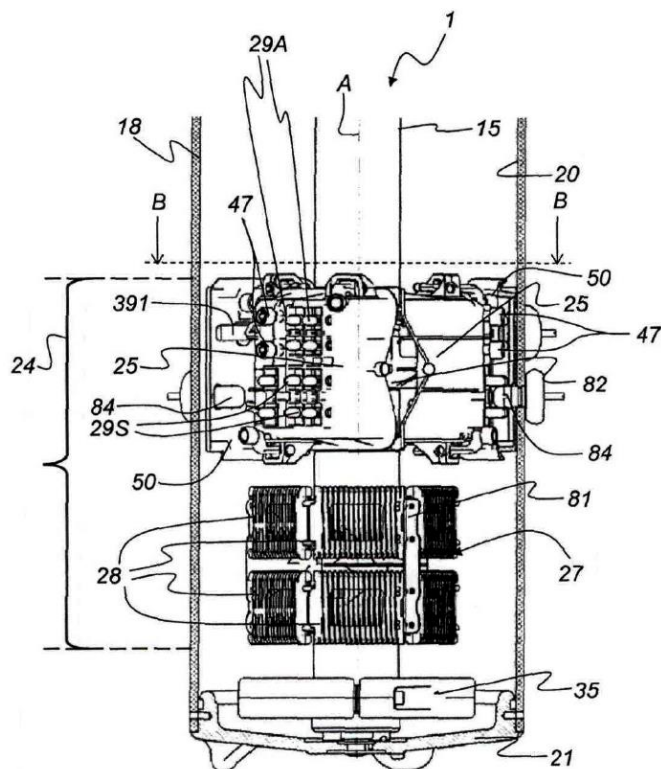


FIG. 10

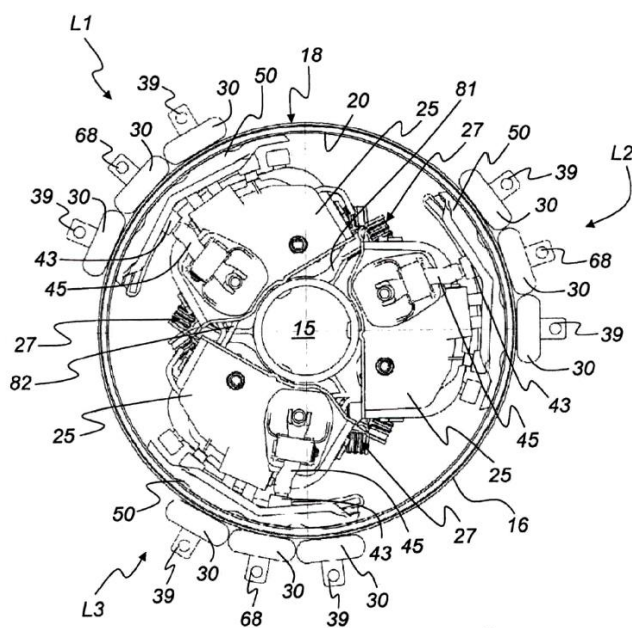


FIG. 11

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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

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