



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43395 (13) C2

(51) 7 H01H25/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СТУПІНЧАСТИЙ СИЛОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ

(21) 97094693

(22) 31 01 1996

(24) 17 12 2001

(31) 195 10 809 4

(32) 24 03 1995

(33) DE

(86) PCT/EP96/00400, 31 01 1996

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р

(72) Ноймейер Джозеф, DE, Піпмайер Леонард, DE

(73) МАШІНЕНФАБРИК РЕЙНХАУЗЕН ГМБХ, DE

(56) Заявка ФРГ 42 31353

(57) 1 Ступінчастий силовий перемикач, який містить безупинно переміщуваний повзун, що приводиться приводним валом, який має можливість обертання в обох напрямках, і ведений елемент, що стрибкоподібно повторює рух повзуна при спуску накопичувача, контактної вала, що приводиться в обертальний рух веденим елементом накопичувача енергії, що спускається, перемикальних елементів для кожної фази, що приводяться в дію елементами управління, що знаходяться у взаємодії з фігурними шайбами, що приводяться контактним валом, який відрізняється тим, що на контактному валу з можливістю осьового переміщення установлена контактна насадка, на якій розміщені фігурні шайби для управління перемикальними засобами, кожна фігурна шайба розділена на відмінні між собою торцевими контурами верхню і нижню частини, у залежності від напрямку обертання приводного вала, контактна насадка має можливість переміщення у верхнє або нижнє робоче положення таким чином, що у верхньому робочому положенні контактної насадки усі нижні частини фігурних шайб, а в нижньому робочому положенні контактної насадки усі верхні частини фігурних шайб знаходяться у взаємодії з керуючими елементами для управління перемикальними засобами

2 Силовий перемикач по п. 1, який відрізняється тим, що контактна насадка за допомогою ланки сполучення з геометричним замиканням сполу-

чена з вибіркою в повзуні накопичувача енергії таким чином, що, в залежності від напрямку руху повзуна, насадка має можливість переміщення у верхнє або в нижнє робоче положення

3 Силовий перемикач по п. 1 або 2, який відрізняється тим, що перемикальні засоби складаються з, принаймні, двох вакуумних комутаційних приладів і двох механічних контактів на кожну фазу

4 Силовий перемикач по п. 3, який відрізняється тим, що кожний елемент управління вакуумним комутаційним приладом складається з ролика, динамічно сполученого з відповідною частиною фігурної шайби, і пов'язаного з ним кутовою важелю

5 Силовий перемикач по п. 3 або 4, який відрізняється тим, що кожний елемент управління механічним контактом складається з першого і другого роликів, що динамічно сполучаються з відповідними частинами фігурних шайб, а також підпружинених кутових важелів таким чином, що, в залежності від того, на перший чи на другий ролик діє зусилля, відповідний механічний контакт перемикається в одне з двох стабільних положень

6 Силовий перемикач по п. 5, який відрізняється тим, що усі перші ролики з одного боку й усі другі ролики з іншого боку сполучені з однаковими частинами фігурних шайб

7 Силовий перемикач по одному з пп. 3-6, який відрізняється тим, що механічні контакти виконані у вигляді двополюсних перемикальних контактів

8 Силовий перемикач по одному з пп. 3-7, який відрізняється тим, що передбачені додаткові, відомі, постійні головні контакти, що переймають на себе в стаціонарному стані пропускання струму, що приводяться в дію безпосередньо від контактної вала

9 Силовий перемикач по одному з пп. 3-8, який відрізняється тим, що фігурні шайби для управління механічними контактами об'єднані в одну єдину фігурну шайбу, підрозділену на верхні і нижні частини з різними торцевими контурами

Винахід стосується ступінчастого силового перемикача, що складається з накопичувача енергії,

який містить безупинно переміщуваний повзун, що приводиться приводним валом, який має мож-

ливисті обертання в обох напрямках, і ведений елемент, що стрибкоподібно повторює рух повзуна при спуску накопичувача, контактного валу, що приводиться в обертальний рух веденим елементом накопичувача енергії, що спускається, перемикальних елементів для кожної фази, що приводяться в дію елементами управління, що знаходяться у взаємодії з фігурними шайбами, що приводяться контактним валом

Перемикач призначений для застосування в потужних вимикачах і перемикачах навантаження, зокрема, для реалізації несиметричних схем перемикання

Такі силові перемикачі відомі з опису винаходу до викладеної заявки ФРН 42 31 353. При цьому на кожну фазу передбачені два вакуумні комутаційні прилади, що позначаються надалі VAC, управління вакуумними комутаційними приладами і механічними перемикальними контактами здійснюється від контактної валу перемикача, що обертається в обох напрямках і після спуску накопичувача енергії повертається стрибком. При цьому, для управління вакуумними комутаційними приладами на контактному валі нерухомо закріплені фігурні шайби, на торцях яких виконані керуючі виступи для кожного вакуумного приладу, у які з геометричним замиканням входить ролик, що впливає на керуючий важіль, що відповідає конкретному вакуумному комутаційному приладу.

Перемикання механічних контактів здійснюється за допомогою перемикального сегмента, що також повертається приводним валом і переходить з одного нерухомого контакту силового перемикача на інший.

У цьому силовому перемикачі фігурні шайби для управління обома вакуумними комутаційними приладами, а також перемикальний сегмент для механічних контактів переміщається з крайнього положення в задане й назад, а саме незалежно від напрямку руху перемикача ступенів, це означає, що контакти, які при обертанні контактної валу в одному напрямку замикаються останніми, при зворотному напрямку обертання контактної валу розмикаються першими і навпаки.

Тому такий відомий силовий перемикач не придатний для реалізації асиметричної схеми, в якій, незалежно від напрямку перемикання, завжди один і той самий контакт повинен електрично замикатися або механічно переміщатися.

В основу винаходу поставлена задача розробки силового перемикача вказаного вище виду, який за допомогою контактної валу, що приводиться в обох напрямках, дозволяє просто реалізувати асиметричну схему таким чином, що, незалежно від напрямку обертання, досягається однакова послідовність управління вакуумними і механічними перемикальними елементами.

Поставлена задача вирішується тим, що в ступінчастому силовому перемикачі, що складається з накопичувача енергії, який містить безупинно переміщуваний повзун, що приводиться приводним валом, який має можливість обертання в обох напрямках, і ведений елемент, що стрибкоподібно повторює рух повзуна при спуску накопичувача, контактної валу, що приводиться в обертальний рух веденим елементом накопичувача енергії, що спускається, перемикальних елементів

для кожної фази, що приводяться в дію елементами управління, що знаходяться у взаємодії з фігурними шайбами, що приводяться контактним валом, відповідно до винаходу на контактному валі з можливістю осьового переміщення встановлена контактна насадка, на якій розміщені фігурні шайби для управління перемикальними засобами, кожна фігурна шайба розділена на відмінні між собою торцевими контурами верхню і нижню частини, у залежності від напрямку обертання приводного валу, контактна насадка має можливість переміщення у верхнє або нижнє робоче положення таким чином, що у верхньому робочому положенні контактної насадки усі нижні частини фігурних шайб, а в нижньому робочому положенні контактної насадки усі верхні частини фігурних шайб знаходяться у взаємодії з керуючими елементами для управління перемикальними засобами.

Крім того, поставлена задача вирішується тим, що

- контактна насадка за допомогою ланки сполучення з геометричним замиканням сполучена з вибіркою в повзуні накопичувача енергії таким чином, що в залежності від напрямку руху повзуна, насадка має можливість переміщення у верхнє або в нижнє робоче положення,

- перемикальні засоби складаються з, принаймні, двох вакуумних комутаційних приладів і двох механічних контактів на кожну фазу,

- кожен елемент управління вакуумним комутаційним приладом складається з динамічно сполученого з відповідною частиною фігурної шайби ролика і пов'язаного з ним кутового важеля,

- кожен елемент управління механічним контактом складається з першого і другого роликів, динамічно сполучених із відповідними частинами фігурних шайб, а також підпружинених кутових важелів таким чином, що, у залежності від того, на перший чи на другий ролик діє зусилля, відповідний механічний контакт перекидається в одне з двох стабільних положень,

- всі перші ролики з одного боку й усі другі ролики з іншого боку взаємодіють з однаковими частинами фігурних шайб,

- механічні контакти виконані у вигляді двополюсних перемикальних контактів,

- передбачені додаткові, відомі постійні головні контакти, які в стаціонарному стані переймають на себе пропускання струму і приводяться в дію безпосередньо від контактної валу,

- наступні фігурні шайби для управління механічними контактами об'єднані в одну єдину фігурну шайбу, підрозділену на верхні і нижні частини з різними торцевими контурами.

Головна перевага винаходу полягає в тому, що може бути використаний звичайний накопичувач енергії, що містить повзун і ведений елемент, відомий, наприклад, з опису до патенту ФРН 2806282. При цьому, відповідно до винаходу, повзун під час безупинного процесу зведення накопичувача додатково спричиняє спрямоване перпендикулярно напрямку свого переміщення і по осі контактної валу переміщення нижче більш докладно описаної ланки сполучення. Відповідно до винаходу, для кожного керованого перемикального елемента, вакуумного чи механічного, для кожного напрямку обертання приводного валу призначені

різні частини фігурних шайб, закріплені на встановленій з можливістю переміщення вздовж осі контактної валу контактній насадці, завдяки згаданому вище осьовому переміщенню ланки сполучення, частини фігурних шайб, призначені для відповідного напрямку обертання приводного валу, також мають можливість осьового переміщення і входження у взаємодію з відповідними перемикальними елементами для управління вакуумними комутаційними приладами, а також механічними контактами

Нижче винахід докладно пояснюється з використанням креслень

фіг. 1 вид збоку перетину силового перемикача відповідно до винаходу,

фіг. 2 поперечний перетин силового перемикача площиною А-А,

фіг. 3 ізометричне зображення накопичувача енергії з ланкою сполучення відповідно до винаходу,

фіг. 4 реалізована з використанням винаходу відома асиметрична схема,

фіг. 5 схема з перемикальними контактами, розташованими, як показано на фіг. а2,

навколо центру обертання і виконані у вигляді комутатора,

фіг. 6 покрокова робота схеми відповідно до фіг. 5,

фіг. 7 відповідна діаграма перемикачів

Силовий перемикач відповідно до винаходу складається з корпусу, у даному випадку - виконаного з ізоляційного матеріалу циліндра 1, у якому розташований контактний вал 2. Контактний вал 2 відомим чином приводиться в обертальний рух накопичувачем 3 енергії. Накопичувач 3 енергії містить повзун 4, що безупинно відтягується приводним кулачком 5 по не показаному на фіг. 1 приводному валу, по повзуну 4 при досягненні крайнього положення стрибкоподібно переміщується ведена деталь 6, яка також відомим і тут не показаним чином повертає контактний вал 2. Відповідно до винаходу, додатково по обидва боки в повзуні 4 виконані фігурні вибірки 7 у які уходять ролики 8 ланки 9 сполучення. Крім того, ланка 9 сполучення має два важелі 10, розташовані з боків накопичувача 3 енергії, а також дві шарнірно пов'язані з ними з'єднувальні штанги 11, орієнтовані в корпусі перемикача вертикально вниз і паралельно контактному валу 2 і сполучені своїми вільними кінцями з контактною насадкою 12, установленою з можливістю осьового переміщення по контактному валу 2.

Зрозуміло, можна обійтися і вибіркою лише з одного боку повзуна 4, відповідно, одною ланкою сполучення, проте, описана парна конструкція забезпечує велику стабільність.

При цьому, описана фігурна вибірка 7 виконана таким чином, що у залежності від напрямку руху повзуна 4 накопичувача 3 енергії за допомогою ланки 9 сполучення при зведенні накопичувача 3, тобто, перед власне перемиканням, насадка 12 переміщується по контактному валу 2 нагору або вниз на відомий величину "а". Насадка 12, що переміщується по контактному валу 2 і повертається разом із ним накопичувачем 3, що спускається, що забезпечується, наприклад, наявністю подовжніх канавок на валу 2, які охоплює насадка 12. Для забезпечення такого складного руху нижня части-

на ланки 9 сполучення і насадка 12 сполучені не показані на кресленні підшипником, наприклад, кульковим.

На насадці 12 одна над іншою установлені фігурні шайби 13, 14 із виступами на торцях, призначеними для управління обома вакуумними комутаційними приладами 15, 16, шайби 13 і 14 складаються з розташованих безпосередньо одна над іншою верхніх частин 17, 18 і нижніх частин 19, 20.

Крім того, на насадці 12 встановлені ще дві фігурні шайби 21, 22, призначені для управління двома рухомими механічними контактами 23, 24, робота яких буде описана нижче.

Збоку, поруч із фігурними шайбами 13, 14 установлені керуючі ролики 25, 26 таким чином, що, в залежності від положення насадки 12, обидві верхні частини шайб 17, 18 або обидві нижні частини шайб 19, 20 взаємодіють із відповідними роликами 25, 26. Ці керуючі ролики 25, 26 через кутові важелі 27, 28 діють на відповідні вакуумні комутаційні прилади 15, 16 і запускають їх. У стаціонарному стані силового перемикача між керуючими роликами 25, 26 і відповідними частинами фігурних шайб 17, 18 або 19, 20 є простір, оскільки вакуумні комутаційні прилади 14, 15 замкнуті без зусилля зовні, лише під час перемикання навантаження вони динамічно запускаються і короткочасно розмикаються відповідними фігурними шайбами через відповідні ролики і відповідні керуючі важелі. Цей згаданий простір у стаціонарному стані уможливорює переміщення насадки 12 на валі 2 і, тим самим, фігурних шайб 13, 14 без зіткнень між ними і керуючими роликами 25, 26.

Подібним чином на насадці 12 установлені ще дві фігурні шайби 21, 22 для управління рухомими механічними контактами 23, 24. Фігурні шайби 21, 22 також розділені на установлені одна над іншою нижні і верхні частини 29, 30, 31, 32. У залежності від напрямку обертання контактної валу 2, або обидві верхні частини 29, 30 або обидві нижні частини 31, 32 фігурних шайб діють на розташовані збоку перші ролики 33, 34 або другі ролики 35, 36. На фіг. 1 показане спрацьовування нижніх частин 31, 32 фігурних шайб.

Ролики 33, 34, 35, 36 сполучені з підпружиненими кутовими важелями 37, 38, що діють на встановлені на підшипниках механічні контакти 23, 24 таким чином, що вони перескакують між двома стійкими станами через мертву точку. Перший механічний контакт 23 діє як перемикальний контакт SKM і, у залежності від положення, що він займає, з'єднує між собою або обидва нерухомі контакти SKMA, або обидва нерухомі контакти SKMB. Другий рухомий контакт 24 діє як допоміжний контакт НКМ і, у залежності від положення, що він займає, з'єднує між собою або обидва нерухомі допоміжні контакти НКМА, або обидва нерухомі допоміжні контакти НКМВ. Обидва рухомі механічні контакти 23, 24 розташовані в одній горизонтальній площині.

Для частинами 29, 30 або 31, 32 фігурних шайб на відповідні ролики 33, 34, 35, 36 і, тим самим на кутові важелі 37, 38, також здійснюється динамічно, тобто, у стаціонарному стані фігурні шайби 21, 22 і ролики 33, 34, 35, 36 не контактують, завдяки чому як і в описаному вище управ-

лінні вакуумними комутаційними приладами - перед початком процесу перемикання можливе осьове переміщення насадки 12 без небезпеки зіткнення з якими елементами управління, у даному випадку з роликками

Проте між управлінням вакуумними комутаційними приладами 14, 15 і механічними контактами 23, 24 є суттєва відмінність. Вакуумні комутаційні прилади конструктивно, завдяки наявності вакууму всередині і застосуванню додаткової пружини, завжди знаходяться в замкненому стані, тобто, без застосування додаткового зусилля автоматично встановлюються в стабільний стан.

З цього випливає, що для короткочасного перемикання їх в інший стан достатньо однієї єдиної фігурної шайби. Як тільки припиняється дія фігурної шайби, вакуумний прилад автоматично повертається в стабільний, замкнутий, стан.

Інакша справа з механічними контактами 23, 24. Тут кожний рухомий контакт 23, 24, що повертається навколо осі, під впливом підпружиненого кутового важеля може переходити через мертву точку і займати два стабільних положення. Тому кожному рухомому механічному контакту 23, 24 приданий верхній ролик 33, 34 або нижній ролик 35, 36, що здійснюють альтернативне перемикання між двома стабільними положеннями.

Для спрощення конструкції силового перемикача можливо також фігурні шайби 21, 22, подані в прикладі здійснення винаходу окремими, об'єднати в одну фігурну шайбу, що має верхню і нижню частини, таким чином, що в будь-якому напрямку перемикання управління основним і допоміжним контактами здійснюється за допомогою однієї єдиної фігурної шайби.

Усі попередні пояснення стосувалися лише однієї фази силового перемикача відповідно до винаходу. У випадку трифазного перемикача описані механічні й електричні, а також керуючі елементи усіх трьох фаз розташовані в одній горизонтальній площині.

На фіг. 2 схематично показана така конструкція у виді зверху. Видно, що всередині виконаного з ізолюючого матеріалу циліндра 1 знаходиться контактний вал 2 і встановлена з можливістю осьового переміщення по ньому й обертання разом із ним контактна насадка 12, на якій розміщені одна над іншою розділені на частини фігурні шайби 13, 14, 21, 22.

Видно також, що навколо фігурних шайб концентрично розташовані для кожної фази по

двох вакуумних комутаційних приладу, причому один діє як основний електричний контакт SKV, а інший - як допоміжний електричний контакт HKV відповідно до схеми фіг. 4, а також механічні контакти для двополюсного переривання, причому, один діє як основний механічний контакт SKM, а інший - як допоміжний механічний контакт HKM. Зони, у яких розташовані комутаційні і керуючі елементи однієї фази, обмежені на фіг. 2 стрілками.

Зрозуміло, можна додатково встановити відомим чином виконані постійні головні контакти для тривалого пропускання струму, тобто, для розвантаження комутаційних контактів у стаціонарному режимі. Оскільки постійні головні контакти при перемиканні навантаження, незалежно від напрямку перемикання, завжди розмикаються першими і замикаються останніми, управління ними може бути здійснено відомим чином за допомогою жорстко сполученої з контактним валом 2 фігурної шайби. Залежне від напрямку перемикання осьове переміщення не потрібне. У описаному раніше прикладі здійснення винаходу такі постійні головні контакти свідомо опущені.

Винахід дозволяє здійснити просту реалізацію асиметричних схем, тобто, просте технічне забезпечення однакової послідовності спрацювання електричних і механічних комутаційних елементів силового перемикача незалежно від напрямку перемикання з використанням накопичувача енергії, що зводиться і спускається в обох напрямках.

Необхідне відповідно до винаходу, залежне від напрямку перемикання, переміщення контактної насадки просто реалізується під час руху повзуна відомого накопичувача енергії, тобто, до початку власне процесу перемикання. Для цього потрібна лише описана вибірка в бічній частині повзуна, за винятком цієї легко реалізованої зміни, у перемикачі відповідно до винаходу можуть бути використані відомі накопичувачі енергії в незмінному вигляді, що дає додаткові переваги.

Зрозуміло, що кількість і форма фігурних шайб, а також керуючих і комутаційних елементів, як от електричних і механічних комутаційних елементів, легко узгоджувані з реалізованою схемою, тобто, винахід не обмежений описаним прикладом здійснення з двома вакуумними комутаційними приладами і двома двополюсними механічними перемикальними контактами на фазу.

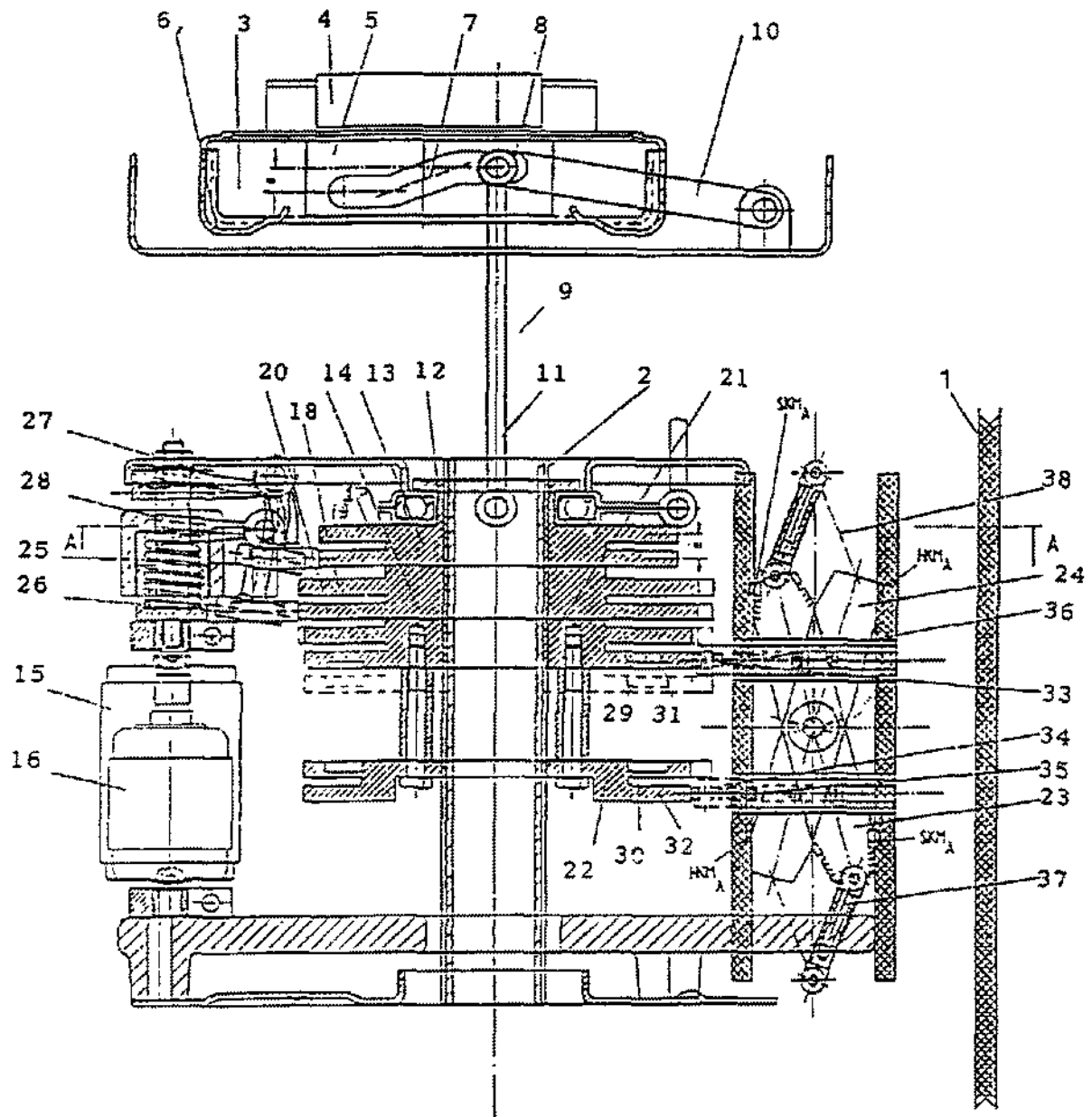


Fig. 1

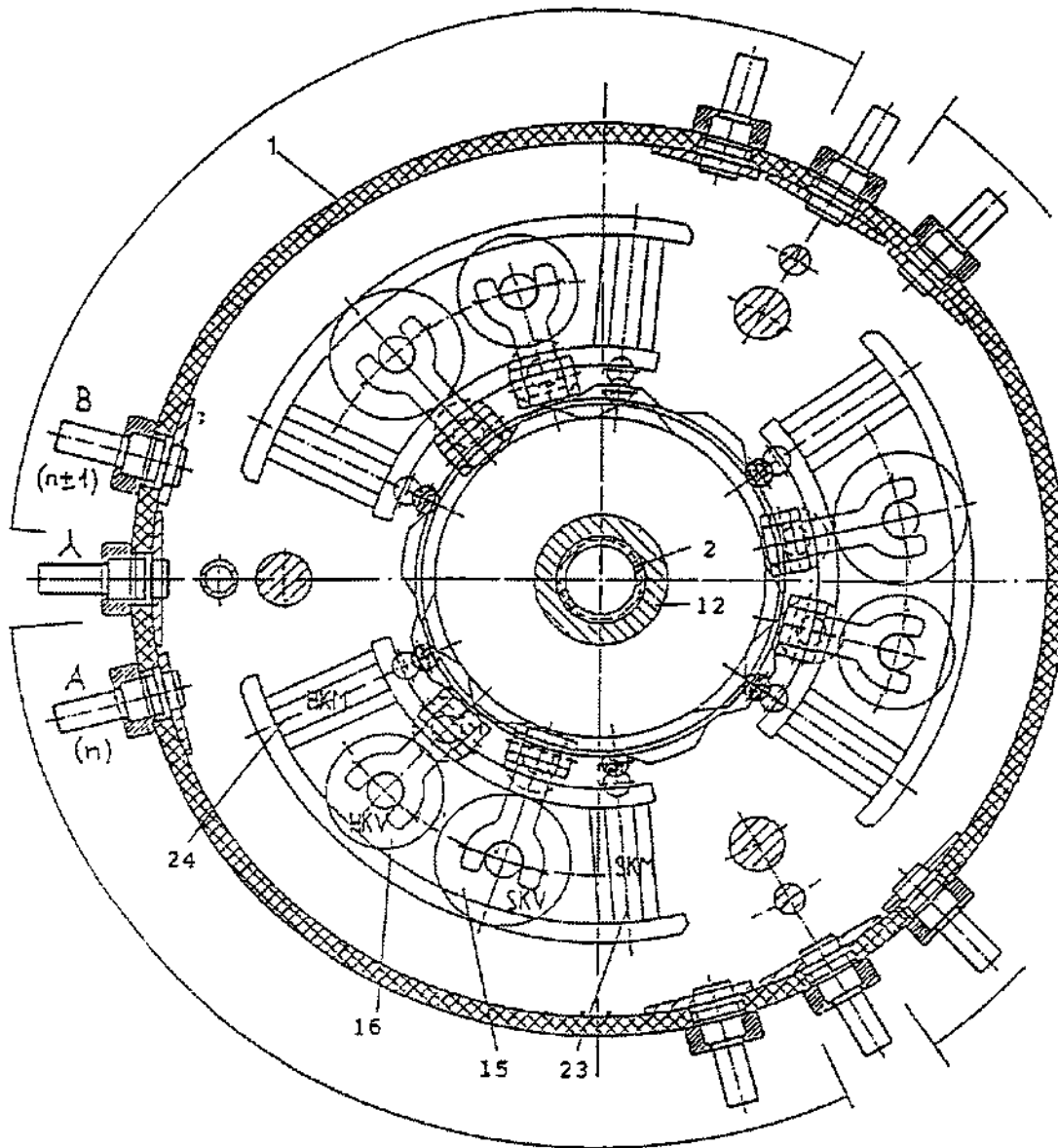


Fig. 2

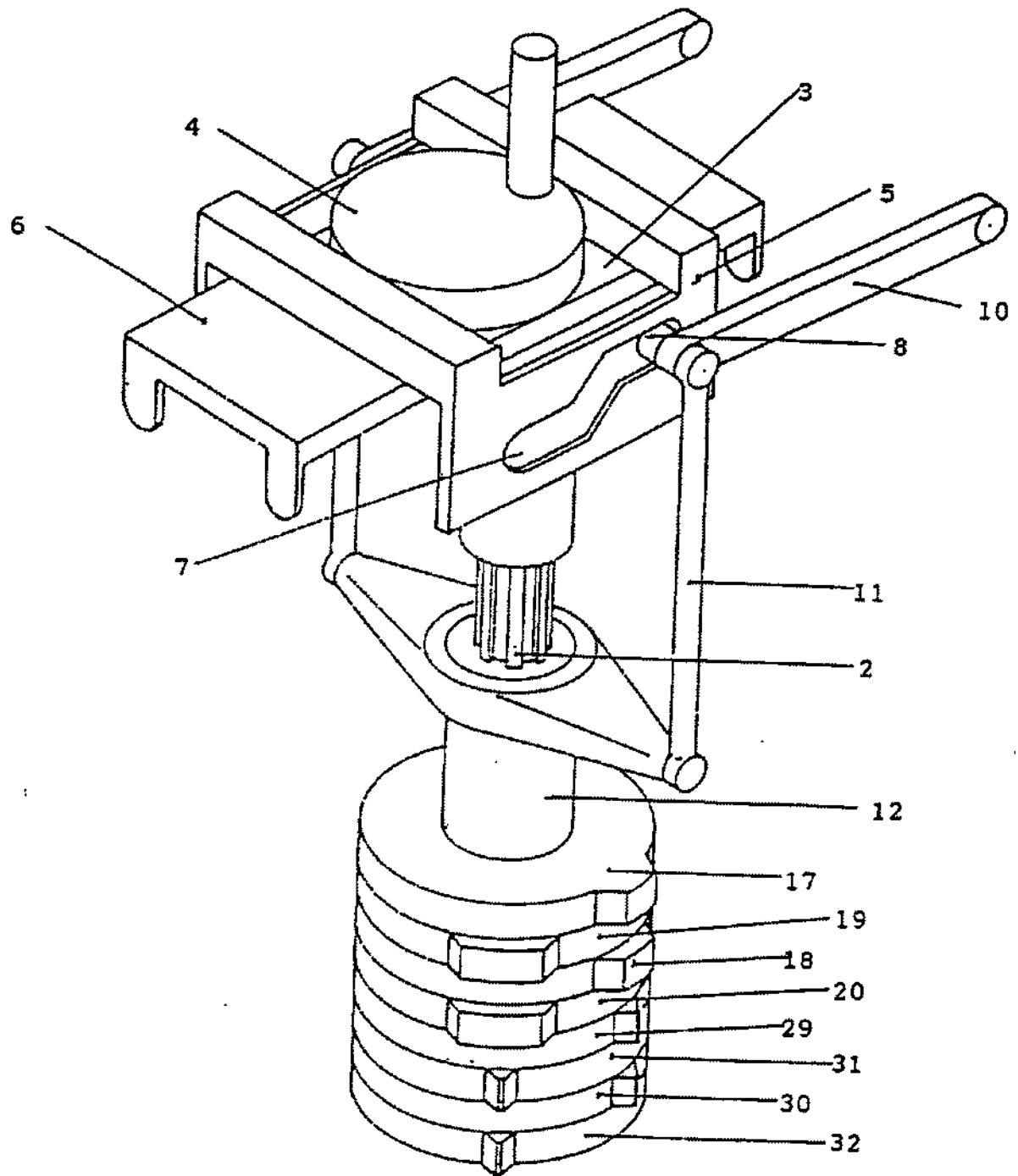


Fig. 3

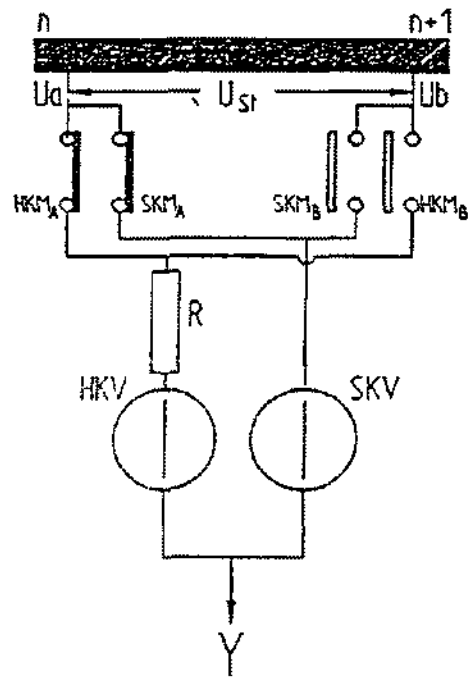


Fig. 4

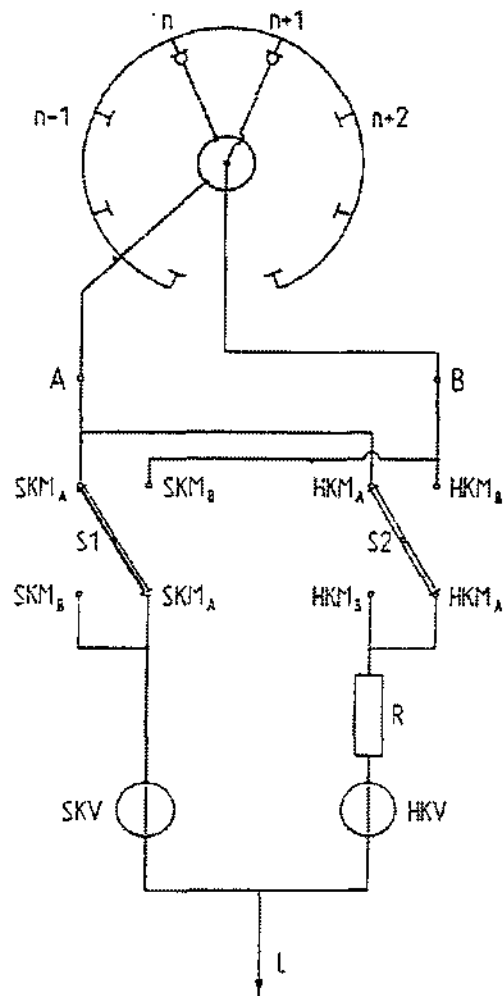
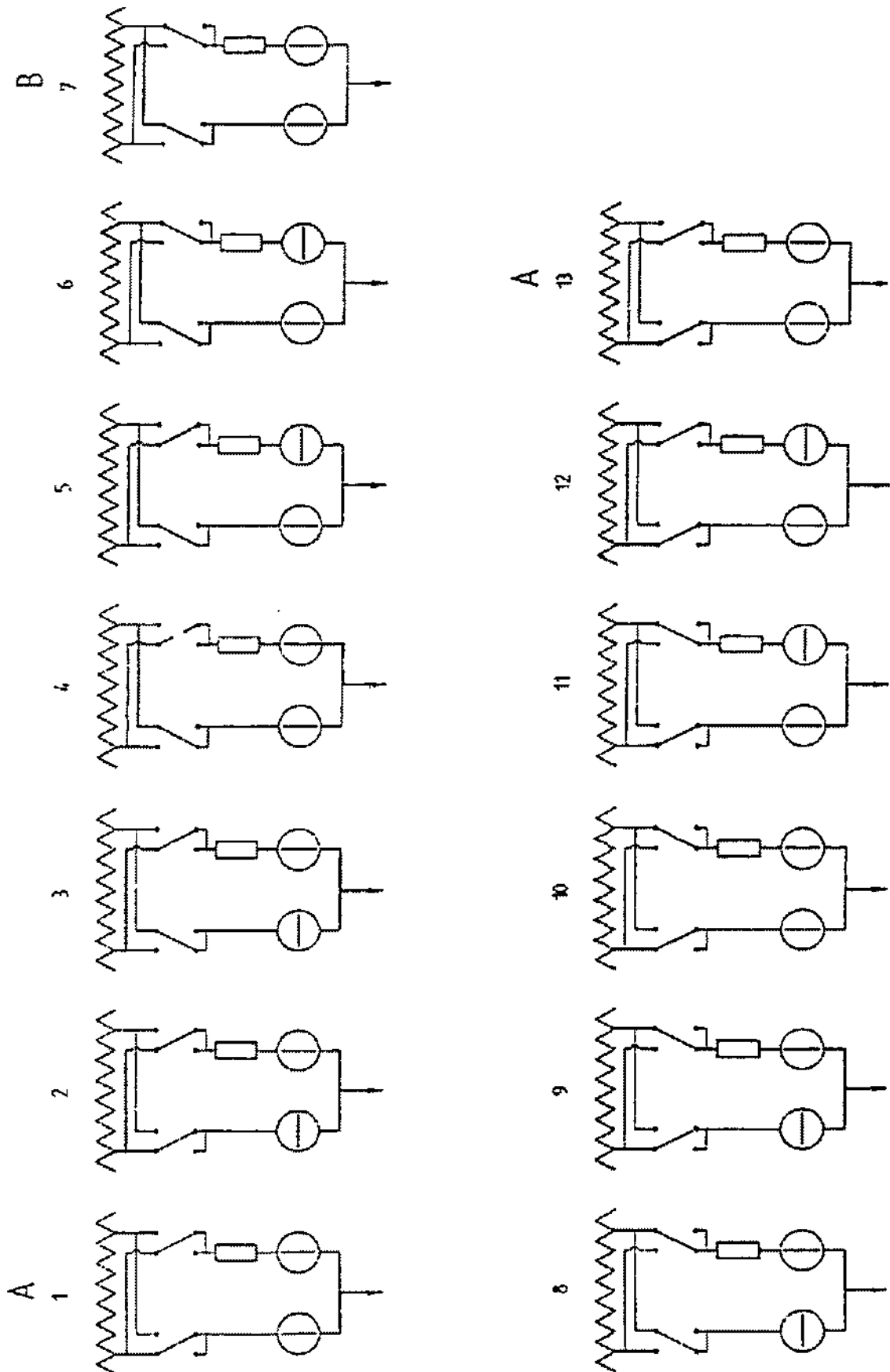


Fig. 5



Фиг. 6

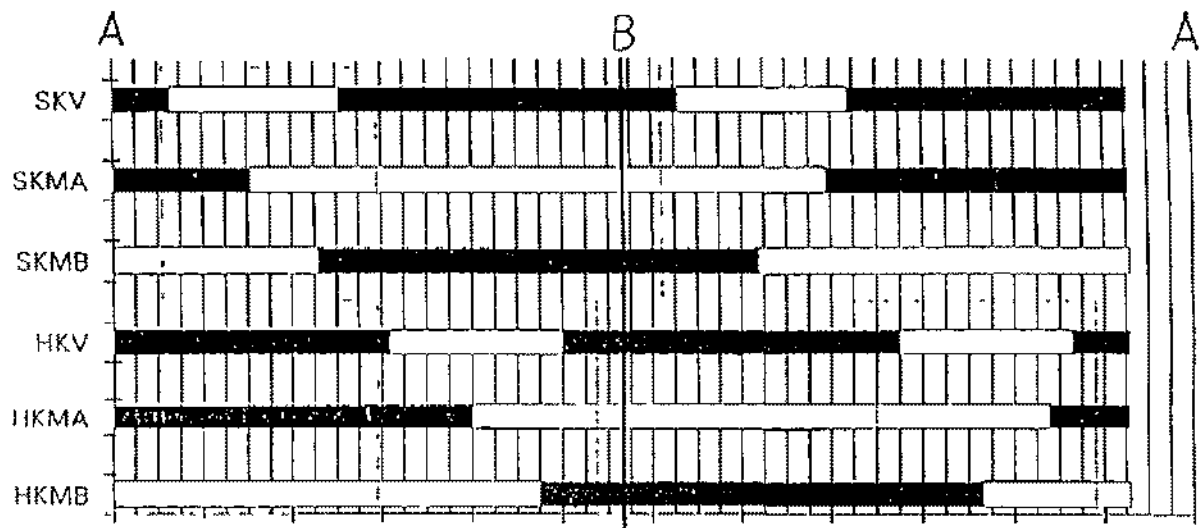


Fig. 7

Тираж 50 экз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

