



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

220 525 B1

(21) A bejelentés ügyszáma: P 96 02012
(22) A bejelentés napja: 1995. 03. 08.
(30) Elsőbbségi adatok:
P 44 07 945.1 1994. 03. 09. DE
P 44 41 082.4 1994. 11. 18. DE
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 95/00855
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/24724

(51) Int. Cl.⁷

H 01 H 9/00
H 01 F 29/04

(40) A közzététel napja: 1997. 05. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2002. 03. 28.

(72) Feltalálók:

Dohnal, Dieter, Lappersdorf (DE)
Lessmann-Mieske, Hans-Henning,
Neutraubling (DE)
Neumeyer, Josef, Waldetzenberg (DE)
Pillmeier, Leonhard, Regensburg (DE)

(73) Szabadalmas:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH,
Regensburg (DE)

(74) Képviselő:

Kovács Gábor, DANUBIA Szabadalmi
és Védjegy Iroda Kft., Budapest

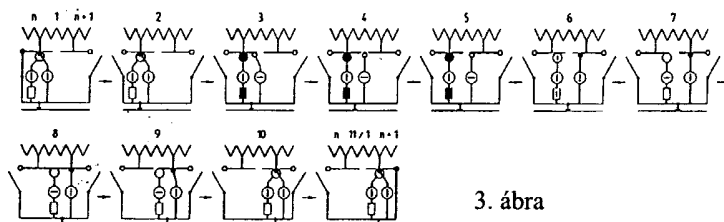
(54) Kapcsolási elrendezés fokozatkapcsolók terhelésátkapcsolójához és terhelésválasztóhoz

KIVONAT

A találmány tárgya kapcsolási elrendezés fokozatkapcsolók terhelésátkapcsolójához és terhelésválasztóhoz, amely legalább két álló fokozatérintkezőt és két, két irányban mozgatható és az egyik álló fokozatérintkezőről a másik álló fokozatérintkezőre átkapcsoló főáramvezetővel összekötött kapcsolóérintkezőt tartalmaz. A kapcsolóérintkezők egyike fő kapcsolóérintkezőként közvetlenül összeköthető a főáramvezetővel. A másik kapcsolóérintkező ellenállás-kapcsoló érintkezőként átkapcsolóellenállással sorosan kapcsolva ugyancsak a terhelésvezetővel kapcsolható össze. Mindkét kapcsolóérintkező önmagában is, egymástól függetlenül és mechanikai összeköttetés és befolyásolás nélkül mozgatható.

Mind az első kapcsolóérintkezőnek, mint a fő kapcsolóérintkezőnek, mind a második kapcsolóérintkezőnek, mint ellenállás-kapcsoló érintkezőnek a főáram-

vezetővel való összekötése két különválasztott és külön működtethető vákuumkapcsolóval történik, de csak az első kapcsolóérintkező mint fő kapcsolóérintkező működtethető arretálva közvetlenül a kioldott erőtárolóval. A kapcsolóérintkező átkapcsolása erőtároló ugrászerű kioldása útján indítható el. A fő kapcsolóérintkező a terhelésvezetővel összeköthető kapcsolóérintkezővel az új rögzített fokozatérintkezőt még azelőtt eléri, mielőtt az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) a terhelésvezetővel összeköthető kapcsolóérintkezővel elhagyná az eddigi rögzített fokozatérintkezőt. Az ellenállás-kapcsoló érintkező arretálva mozgatható oly módon, hogy egy, két fokozatban ható erőtároló először a fő kapcsolóérintkezőt és időben késleltetetten az ellenállás-kapcsoló érintkezőt működteti.



3. ábra

A találmány tárgya kapcsolási elrendezés fokozatkapcsolók terhelésátkapcsolójához és terhelésválasztóhoz, amely legalább két álló fokozatérintkezőt és két, két irányban mozgatható és az egyik fokozatérintkezőről a másik álló fokozatérintkezővel kapcsolódó főáramvezetővel összekötött kapcsolóérintkezőt tartalmaz,

ahol a kapcsolóérintkező átkapcsolása erőtároló ugrásszerű kioldása útján indítható el,

továbbá a kapcsolóérintkezők egyike fő kapcsolóérintkezőként közvetlenül összeköthető a főáramvezetővel,

továbbá a másik kapcsolóérintkező ellenállás-kapcsoló érintkezőként átkapcsoló-ellenállással sorosan kapcsolva ugyancsak a főáramvezetővel kapcsolható össze,

továbbá a fő kapcsolóérintkező a főáramvezetővel összeköthető kapcsolóérintkezővel az új álló fokozatérintkezőt még azelőtt eléri, mielőtt az ellenállás-kapcsoló érintkező a főáramvezetővel összeköthető kapcsolóérintkezővel elhagyná az eddigi álló fokozatérintkezőt.

Ilyen típusú átkapcsolásra szolgáló elrendezést ismert a DE 25 20 670 jelű szabadalmi leírás.

Ez az ismert kapcsolási elrendezés kettő, két irányban mozgatható, a főáramvezetőt az egyikről a másik fokozatérintkezőre átkapcsoló kapcsolóérintkezőket tartalmaz, amelyek közül az egyik fő kapcsolóérintkezőként, a másik ellenállás-kapcsoló érintkezőként szerepel. Álló állapotban mindkettő ugyanazon fokozatérintkezőre kapcsolódik. A mozgatható kapcsolóérintkezők egymáshoz mereven kapcsolódnak, és közös érintkezőtartón vannak elrendezve, és ezeket a közös érintkezőtartó mozgása együttesen működteti. A kapcsolási iránytól függően váltakozva mindig az egyik érintkező halad elől, amelyet a másik követ.

A mozgatható kapcsolóérintkezők mindegyike mechanikus kapcsolóval van sorba kapcsolva, és a két sorosan kapcsolódó érintkező mind egyidejűleg, mind különállóan összekapcsolható a főáramvezetővel. Ez a választható összekapcsolás egy mozgatható mechanikus bontó, illetve átkapcsolóérintkező útján valósul meg.

Ezen ismert kapcsolóelrendezés továbbá erőtároló működtetőt tartalmaz, amely kioldáskor mozgatja mindkét mozgatható, egymással mechanikusan összekapcsolt kapcsolóérintkezőt, és működteti a bontóérintkezőt.

Ezen ismert kapcsolóelrendezésnek több hiányossága van. Az egyik hiányosság abban van, hogy szükségszerűen mechanikus bontóérintkezőt igényel; vákuumkapcsoló csövek nem alkalmazhatók, holott ezek különösen beégéstől való mentességük és ebből eredően a környező közeg ebből származó szennyezésének elkerülése, továbbá az általuk elérhető nagy kapcsolási szám miatt előnyösek lennének.

Egy másik hiányosságot az jelent, hogy az ismert kapcsolási elrendezésnél a kapcsolási irány megváltoztatásakor a kapcsolóérintkezők mechanikai funkciója sietetről késleltetettre, illetve fordított irányban megváltozik, és a kapcsolás lefolyása a kapcsolási iránytól függően változik. Ennélfogva mindkét kapcsolóérintkezőt erőtárolóval együttesen kell működtetni és az erőtárolónak járulékosan még – a korábbi magyarzatnak megfelelően – a terheléslevezetéshez való mindenkori

kapcsolatot előállító mechanikai bontóérintkezőt is ezzel egyidejűleg működtetni kell, és ezáltal bonyolult mozgásokra van szükség, és emiatt szükségszerűen bonyolult mechanikai kialakítású erőtárolót igényel.

A találmánnyal célunk a bevezetőben említett kapcsolási elrendezés oly módon való kialakítása, amely mind terhelésátkapcsolóként, mind terhelésválasztóként alkalmazható. Lehetővé teszi mind a fő, mind az ellenállást tartalmazó ágban vákuumkapcsolók alkalmazását, valamint kinematikai viszonyai egyszerűek, és ezáltal egyszerű, mindkét kioldókészülékben azonos módon és kizárólag mindig azonos kapcsolási lépést megvalósító erőtárolót igényel a működtetéshez. Lehetőség szerint kevés átkapcsolási eszközzel társítva.

A kitűzött célt olyan kapcsolási elrendezés kialakításával értük el, amely alkalmas fokozatkapcsolók terhelésátkapcsolójához és terhelésválasztóhoz, és amely legalább két álló fokozatérintkezőt és két, két irányban mozgatható és az egyik fokozatérintkezőről a másik álló fokozatérintkezővel átkapcsolódó főáramvezetővel összekötött kapcsolóérintkezőt tartalmaz, továbbá

a kapcsolóérintkezők egyike fő kapcsolóérintkezőként közvetlenül összeköthető a főáramvezetővel,

továbbá a másik kapcsolóérintkező ellenállás-kapcsoló érintkezőként átkapcsoló-ellenállással sorosan kapcsolva ugyancsak a főáramvezetővel kapcsolható össze,

mindkét kapcsolóérintkező önmagában ismert módon egymástól függetlenül, és mechanikai összeköttetés és befolyásolás nélkül mozgatható,

a kapcsolóérintkezők egyike az átkapcsoló-ellenállással kialakított soros kapcsoláshoz szilárdan hozzá van rendelve oly módon, hogy a kapcsolási iránytól függetlenül mindig ugyanaz az első kapcsolóérintkező közvetlenül mint fő kapcsolóérintkező és ugyancsak ugyanazon második kapcsolóérintkező mint ellenállás-kapcsoló érintkező összekapcsolható a főáramvezetővel, mind az első kapcsolóérintkezőnek mint fő kapcsolóérintkezőnek, mind a második kapcsolóérintkezőnek mint ellenállás-kapcsoló érintkezőnek a főáramvezetővel való összekötése két különválasztott és külön működtethető vákuumkapcsolóval történik,

és csak az első kapcsolóérintkező mint fő kapcsolóérintkező működtethető arretálva közvetlenül a kioldott erőtárolóval.

A találmány értelmében a kapcsolóérintkező átkapcsolása erőtároló ugrásszerű kioldása útján indítható el,

a fő kapcsolóérintkező a főáramvezetővel összeköthető kapcsolóérintkezővel az új rögzített fokozatérintkezőt még azelőtt éri el, mielőtt az ellenállás-kapcsoló érintkező a főáramvezetővel összeköthető kapcsolóérintkezővel elhagyná az eddigi álló fokozatérintkezőt, továbbá

az ellenállás-kapcsoló érintkező ugrásszerűen mozgatható oly módon, hogy egy két fokozatban ható erőtároló először a fő kapcsolóérintkezőt és időben késleltetetten az ellenállás-kapcsoló érintkezőt működteti.

A találmány szerinti kapcsolási elrendezés különös előnyét jelenti, hogy a kapcsoláshoz igénybe vett teljesítmény a lehető legkisebb. Ezáltal válik lehetővé, hogy

biztonsági készülékként lehessen alkalmazni, mint mechanikus soros vézskapcsolót, arra az esetre, ha valamely vákuumkapcsoló cső lehetséges és statisztikailag előre nem becsülhető módon meghibásodna, különösen azért, mert a találmány szerinti kapcsoló terhelésválasztóként való alkalmazása esetén úgyis rendelkezésre áll, és a kapcsolási elrendezés különösen előnyös módon ellenőrizhető működés esetén a teljesítménykapcsoló kioldással társított, önmagában ismert optoelektronikus ívérzékelővel.

Ezen túlmenően a találmány szerinti kapcsolási elrendezés kapcsolási teljesítmény iránti csekély igénye miatt felépítéséhez kisebb és ezáltal olcsóbb vákuumkapcsoló csövekkel valósítható meg.

A találmány szerinti kapcsolási elrendezés lényeges előnye továbbá, hogy egyrészt a fő kapcsolóérintkező, másrészt az ellenállás-kapcsoló érintkező elkülönített működtetése következtében nagy kapcsolási út áll rendelkezésre, amely különös jelentőséggel bír egyrészt az érintkezőelemek közötti távköz és az ezáltal elérhető feszültségállóság, másrészt a vézskapcsoló igénybevétele esetén az újbóli rögzítőfeszültség szempontjából.

A találmány szerinti kapcsolási elrendezésre jellemző, hogy a kapcsolási irány és ezáltal a működtető szerkezet mozgásának, illetve forgásának irányától függetlenül a fő kapcsolóérintkező arretáltan működtetve előresiet.

A DE 756 435 szabadalmi leírásból ismert ugyan egy olyan megoldás, amelynél a fokozatválasztó érintkezők érintkezőmozgásának irányváltásakor az átkapcsoló-ellenállásra rákapcsolt választóérintkező a másikat „megelőzi”, azonban ezen ismert elrendezésnél mindkét fokozatválasztó érintkező, vagyis a választókarakok egymással és a hajtószerkezettel mechanikailag össze vannak kapcsolva; az „előzés” vagy mechanikus úton, a hajtószerkezet hajtóművében levő üresjárat révén vagy pedig elektromosan két járulékos átkapcsoló útján valósul meg, amelyek a hozzárendelést, vagyis a fokozatválasztó érintkezők kapcsolását a forgásirány megváltoztatásakor felcserélik. A találmány szerinti átkapcsoló kapcsolási elrendezésnél ezzel szemben mindkét érintkezőkar egymástól teljesen függetlenül mozoghat. A fő kapcsolóérintkezőt a kioldott erőtaroló arretálva átmozdítja az újabb rögzített érintkezőhöz, és ezután következik az ellenállás-kapcsoló érintkező tetszőlegesen választható sebességgel.

A WO 94/02 955 szabadalmi iratból is ismert ugyan egy olyan terhelésválasztó, amely két egymástól független és mechanikai csatolás nélkül mozgatható választókart tartalmaz. Ezen megoldásnál az ellenállásos érintkező lassan és folyamatosan választ egy hajtótengellyel való meghajtás közben, miközben az új rögzített érintkező előtt felhúzza egy erőtarolót, és a kapcsolóérintkező erőtaroló kioldása után ezt a mozgást ugrásszerűen követi. Az itt megadott megoldás azonban kizárólag terhelésválasztók esetében alkalmazható. Ezen túlmenően ezen ismert elrendezésű terhelésválasztó a kapcsoláshoz nagy teljesítményt igényel, amelyhez járulékos, mechanikus vézskapcsolót meghaladó intézkedéseket követel meg annak érdekében, hogy a vákuumkapcsoló

csövek statisztikai meghibásodási valószínűségeinek mérhetetlensége ellenére elegendő biztonságot nyújtson. A szóban forgó kapcsolási igénybevételek esetén az ilyen ismert elrendezésekhez mintegy megkövetelhető, hogy a terhelési ágban két vákuumkapcsoló cső legyen sorba kapcsolva, amelyeket célszerűen egyidejűleg kell működtetni. Ez egyrészt megnöveli a kapcsolás ráfordítását, másrészt járulékos mechanikai eszközökre van szükség a vákuumkapcsoló csövek egyidejű működtetéséhez.

A találmányt a továbbiakban a mellékelt rajzon bemutatott példakénti kiviteli alakok kapcsán ismertetjük részletesebben. A rajzon:

az 1. ábra a találmány szerinti kapcsolási elrendezés mint egy terhelésátkapcsoló részét képező első kiviteli alakja,

a 2. ábra a találmány szerinti kapcsolási elrendezés terhelésválasztó részét képező első kiviteli alakja,

a 3. ábra az első kiviteli alak szerinti kapcsolási elrendezés egyik feszültségfokozatról egy másikra való átkapcsolásához szükséges lépései,

a 4. ábra az első kiviteli alak szerinti kapcsolási elrendezéshez tartozó kapcsolási diagram többszörös fokozatkapcsolás esetére,

az 5. ábra a találmány szerinti kapcsolási elrendezés terhelésátkapcsoló részét képező második kiviteli alakja,

a 6. ábra a második kiviteli alak szerinti kapcsolási elrendezés egyik feszültségfokozatról egy másikra való átkapcsolásához szükséges lépései,

a 7. ábra a találmány szerinti kapcsolási elrendezés terhelésátkapcsoló részét képező harmadik kiviteli alakja,

a 8. ábra a harmadik kiviteli alak szerinti kapcsolási elrendezés egyik feszültségfokozatról egy másikra való átkapcsolásához, majd visszakapcsolásához szükséges lépései,

a 9. ábra a harmadik kiviteli alak szerinti kapcsolási elrendezéshez tartozó kapcsolási diagram, többszörös fokozatkapcsolás esetére.

A találmány szerinti kapcsolási elrendezés első kiviteli alakjánál a kapcsolások lefutása attól függetlenül, hogy a kapcsolási elrendezés vagy terhelésátkapcsoló, vagy egy terhelésválasztó részeként működik, elvileg ugyanolyan.

Az egyetlen különbség abban van, hogy terhelésválasztó esetében egyazon kapcsolási irányban több kapcsolás, vagyis például n állásból $n+1$ álláson át $n+2$ állásba történhet, míg terhelésátkapcsoló esetében elektromos szempontból az eset ugyanez, mechanikai szempontból azonban minden kapcsoláskor csak két állás között lehet átkapcsolni, vagyis a kapcsolási irány mindig megváltozik.

Az 1. ábra szerinti kiviteli alak álló A fokozatérintkezőt és B fokozatérintkezőt tartalmaz, amelyek ismert módon a fokozatekerics n , $n+1$, $n+2$... álláshoz tarto-

zó megcsapolásaival fokozatválasztón át vannak kapcsolatban.

Az álló A fokozatérrintkező és B fokozatérrintkező között kapcsol a tulajdonképpeni átkapcsolásra szolgáló kapcsolási elrendezés. Az SKM fő kapcsolóérrintkező vákuumos kapcsolócellaként kialakított első SKV kapcsolón át össze van kapcsolva a közös elvezetéssel. A kapcsolási elrendezés egy ettől függetlenül mozgatható HKM ellenállás-kapcsoló érintkezőt tartalmaz, amely ugyancsak vákuumos kapcsolócellaként kialakított HKV kapcsolót és R átkapcsoló-ellenállást tartalmazó soros kapcsoláson át ugyancsak van összekötve a közös elvezetéssel. Ezen kiviteli alak előnyösen DHK_A fő tartós érintkezőt és DHK_B fő tartós érintkezőt tartalmaz, amelyek állandósult üzemi állapotban a terhelőáramot vezetik és ezáltal a kapcsolási elrendezést tehermentesítik.

Az átkapcsolásra szolgáló kapcsolási elrendezés működéséhez azonban ezekre a DHK_A , DHK_B fő tartós érintkezőkre nincs szükség. A terhelőáramra megfelelően méretezett vákuumos kapcsolócellák továbbra is vezethetnek az állandósult üzemi állapotban zárva maradó mechanikai SKM fő kapcsolóérrintkező mellett.

A 2. ábra az első kiviteli alakot mutatja terhelésválasztó részeként és a DHK fő tartós érintkezőkre ebben az esetben sincs feltétlenül szükség. Azokra a különbségekre, amelyek az átkapcsolásra szolgáló kapcsolási elrendezés működésében vannak, amikor az a terhelésválasztó vagy terhelésválasztó részét képezi, már korábban utaltunk.

A 3. ábra a kapcsolási elrendezés első kiviteli alakjának működéséhez szükséges lépéseket szemlélteti, amikor az az egyik feszültségfokozatról egy másikra kapcsol át. Ezek a kapcsolási lépések függetlenek attól, hogy az átkapcsolás kisebbről nagyobb feszültségre történik vagy fordítva. Az egyes kapcsolási lépéseket az ábrán 1–11 számjellel láttuk el.

1. kapcsolási lépés alapállás; a terhelőáramot DHK_A fő tartós érintkező vezeti
2. kapcsolási lépés DHK_A fő tartós érintkező bont, az SKM fő kapcsolóérrintkező és az első SKV kapcsoló átveszi a terhelőáramot
3. kapcsolási lépés az első SKV kapcsoló bont, a terhelőáram a HKM ellenállás-kapcsoló érintkezőn, a második HKV kapcsolón és az R átkapcsoló-ellenálláson át folyik
4. kapcsolási lépés az SKM fő kapcsolóérrintkező egy előtároló kioldása révén gyorsan elhagyja az n állást, illetve az álló A fokozatérrintkezőt
5. kapcsolási lépés az SKM fő kapcsolóérrintkező eléri az új n+1 állást, illetve az álló B fokozatérrintkezőt
6. kapcsolási lépés az első SKV kapcsoló zár és a terhelőáramot rákapcsolja az álló B fokozatérrintkezőre (n+1 állásban), ekkor a még zárt második HKV kapcsolón és az R átkapcsoló-ellen-

álláson át csupán kiegyenlítőáram folyik át

7. kapcsolási lépés a második HKV kapcsoló bont és ezáltal megszakítja a kiegyenlítőáramot
8. kapcsolási lépés a HKM ellenállás-kapcsoló érintkező elhagyja az n állást, illetve az álló A fokozatérrintkezőt és követi az SKM fő kapcsolóérrintkező mozgását az új rögzített n+1 állásba, illetve az álló B fokozatérrintkezőre
9. kapcsolási lépés a HKM ellenállás-kapcsoló érintkező eléri az új n+1 állást, illetve B fokozatérrintkezőt
10. kapcsolási lépés a második HKV kapcsoló zár, illetve bekapcsol
11. kapcsolási lépés a DHK_B fő tartós érintkező zár és átveszi a terhelőáramot; újból a kiindulási állapot áll be, és a kapcsolási elrendezés kész egy újabb átkapcsolás végrehajtására.

Belátható, hogy azáltal, hogy nincs sem terhelő-, sem kiegyenlítő többletáram kapcsolása, a kapcsolási teljesítményigény csekély.

A 4. ábra a kapcsolási elrendezés 2. ábra szerinti első kiviteli alakjának kapcsolási diagramját mutatja olyan többszörös fokozatkapcsolás esetében, amelynek során n, n+1, majd n+2, majd ezután a n+1 állásba kapcsol vissza. Ez a kapcsolási diagram érvényes az 1. ábra szerinti elrendezésre is, ahol azonban a korábbi magyarázattal összhangban mechanikusan történik a váltás, mindig a két álló A, B fokozatérrintkező között vált.

Belátható, hogy attól függetlenül, hogy az átkapcsolás nagyobb vagy kisebb feszültségfokozatra történik, mindig az SKM fő kapcsolóérrintkező gyorsan előrehalad, és a HKM ellenállás-kapcsoló érintkezőt ezt gyorsan követi.

Ebből fakadóan arra van szükség, hogy az elől haladó SKM fő kapcsolóérrintkezőt gyorsan egy kioldott rugóerő vagy más egyéb energiátároló útján kell működtetni. A később mozduló HKM ellenállás-kapcsoló érintkező elvileg lassabb, illetve folyamatosan is utána mozdítható, azonban ilyenkor pontosan a találmány szerinti megoldás egyik előnye nem jöhet szóba, nevezetesen a vákuumkapcsoló csövek mechanikus szükségkapcsoló útján való egyszerű vezérlése nem valósítható meg. A szükségkapcsolás ugyanis csupán a HKM ellenállás-kapcsoló érintkező gyors utánmozgatása esetében valósítható meg. Az utánkövető HKM ellenállás-kapcsoló érintkező gyors mozgatása kétszeres erőátárolóval vagy két egymással csatolt erőátárolóval lehetséges, mégpedig oly módon, hogy az első erőátároló kioldása és az SKM fő kapcsolóérrintkező mozgása után, időben késleltetve egy második erőátárolót oldunk ki, amely azután a HKM ellenállás-kapcsoló érintkezőt utána mozgatja.

Az 5. ábra az átkapcsolásra szolgáló találmány szerinti kapcsolási elrendezés második kiviteli alakját mutatja, amely kifejezetten terhelésválasztóként van kialakítva, ahol – a korábbi magyarázatnak megfelelően

csupán a két álló A, B fokozatérrintkező között kell átváltani. A találmány szerinti kapcsolási elrendezés különösen előnyösen továbbfejlesztett változatánál mind az SKM fő kapcsolóérrintkező, mind a HKM ellenállás-kapcsoló érintkező rendre két egymással kapcsoltan működtethető SKM_A különálló megszakítóérrintkezőt, SKM_B különálló megszakítóérrintkezőt, illetve HKM_A különálló megszakítóérrintkezőt, HKM_B különálló megszakítóérrintkezőt tartalmaz, amelyek közül az SKM_A különálló megszakítóérrintkező és HKM_A különálló megszakítóérrintkező az első rögzített A fokozatérrintkezővel, míg az SKM_B különálló megszakítóérrintkező és HKM_B különálló megszakítóérrintkező a másik rögzített B fokozatérrintkezővel van elektromosan összekötve.

A találmány szerinti megoldás ezen továbbfejlesztett változata mindig kétfős megszakítást hajt végre, és ezáltal különösen terhelésátkapcsoló esetében egyszerű módon olyan átkapcsolás válik lehetővé, amelynek során mechanikus kapcsolóelemként csupán egyszerű megszakítókra, érintkezőhidakra vagy hasonlókra van szükség.

A 6. ábra az ezen változathoz tartozó átkapcsolási folyamatot szemlélteti. Belátható, hogy ezen esetben a megfelelő és a terheléselvezetéshez meglevő állandó összeköttetéseket a vonatkozó különálló megszakítóérrintkezők vagy csak zárják, vagy csak bontják.

A 7. ábra a találmány szerinti kapcsolási elrendezés harmadik kiviteli alakját mutatja. Ez a kiviteli alak is kifejezetten terhelésátkapcsolásra van kiképezve, és az átkapcsolás itt is csak két álló A, B fokozatérrintkező között történik. Az SKM fő kapcsolóérrintkező fent részletebben ismertetett SKM_A különálló megszakítóérrintkezője és az SKM_B különálló megszakítóérrintkezője, valamint a HKM ellenállás-kapcsoló érintkező HKM_A különálló megszakítóérrintkezője és a HKM_B különálló megszakítóérrintkezője S1 váltókapcsolóhoz és S2 váltókapcsolóhoz van társítva. Az első S1 váltókapcsoló választhatóan vagy az SKM_A különálló kapcsolóérrintkezőt, vagy az SKM_B különálló megszakítóérrintkezőt zárja. Így itt is kétszeres megszakítást valósít meg a négy különálló megszakítóérrintkező, amelyeket különösen egyszerű módon csupán két S1, S2 váltókapcsolóval lehet kapcsolni.

A 8. ábra ezen kiviteli alak átkapcsolásának folyamatát mutatja, nevezetesen az álló A fokozatérrintkezőről az álló B fokozatérrintkezőre való átkapcsolást, majd vissza. Belátható, hogy ezen kiviteli alak esetében, a fő kapcsolóérrintkező eléri az új álló B fokozatérrintkezőt, vagyis azt közvetlenül összeköti a főáramvezetővel, mielőtt még az elhagyja a korábbi álló A fokozatérrintkezőt, vagyis mielőtt annak az R átkapcsoló-ellenálláson át a főáramvezetővel az összeköttetését megszakítja.

A 9. ábra a kapcsolási elrendezés második és harmadik kiviteli alakjának kapcsolási diagramját mutatja A fokozatérrintkezőről B fokozatérrintkezőre való átkapcsolás, majd B fokozatérrintkezőről A fokozatérrintkezőre való visszakapcsolás esetén.

Felismerhető továbbá, hogy a találmány szerinti kapcsolási elrendezés valamennyi ismertetett kiviteli alakjánál egyrészt a fő kapcsolóérrintkező, másrészt az ellen-

állás-kapcsoló érintkező mozgatása, illetve működtetése egymáshoz való mechanikus összeköttetés nélkül történik. A legutolsóként ismertetett kiviteli alakoknál ezenfelül lehetőség van járulékos tartós fő érintkező alkalmazására is, amelyek állandósult állapotban az áramvezetését átveszik.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kapcsolási elrendezés fokozatkapcsolók terhelésátkapcsolójához és terhelésválasztóhoz, amely legalább két álló fokozatérrintkezőt és két, két irányban mozgatható és az egyik fokozatérrintkezőről a másik álló fokozatérrintkezővel kapcsolódó főáramvezetővel összekötött kapcsolóérrintkezőt tartalmaz, továbbá
 - a kapcsolóérrintkezők egyike fő kapcsolóérrintkezőként (SKM) közvetlenül összeköthető a főáramvezetővel,
 - továbbá a másik kapcsolóérrintkező ellenállás-kapcsoló érintkezőként (HKM) átkapcsoló-ellenállással (R) sorosan kapcsolva ugyancsak a főáramvezetővel kapcsolható össze,
 - mindkét kapcsolóérrintkező önmagában ismert módon egymástól függetlenül mechanikai összeköttetés és befolyásolás nélkül mozgatható,
 - a kapcsolóérrintkezők egyike az átkapcsoló-ellenállással (R) kialakított soros kapcsoláshoz van rendelve oly módon, hogy a kapcsolási iránytól függetlenül mindig ugyanaz az első kapcsolóérrintkező közvetlenül mint fő kapcsolóérrintkező (SKM) és ugyancsak ugyanazon második kapcsolóérrintkező mint ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) összekapcsolható a főáramvezetővel,
 - mind az első kapcsolóérrintkezőnek mint fő kapcsolóérrintkezőnek (SKM), mind a második kapcsolóérrintkezőnek, mint ellenállás-kapcsoló érintkezőnek (HKM) a főáramvezetővel való összekötése két különválasztott és külön működtethető vákuumkapcsolóval történik,
 - és az első kapcsolóérrintkező mint fő kapcsolóérrintkező (SKM) arretálva közvetlenül kioldott erőtárolóval ugrásszerűen működtethető
 - azzal jellemezve, hogy
 - a fő kapcsolóérrintkező (SKM) a főáramvezetővel összeköthető kapcsolóérrintkezővel az új állást (n, n+1...) és álló fokozatérrintkezőt (B, A) még azelőtt éri el, mielőtt az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) a főáramvezetővel összeköthető kapcsolóérrintkezővel elhagyná az eddigi állást (n, n+1) és az álló fokozatérrintkezőt (B, A), továbbá
 - az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) ugrásszerűen mozgatható oly módon, hogy egy két fokozatban ható erőtároló először a fő kapcsolóérrintkezőt (SKM) és időben késleltetetten az ellenállás-kapcsoló érintkezőt (HKM) működteti.
 2. Az 1. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés, azzal jellemezve, hogy a fő kapcsolóérrintkező (SKM) és az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) egyazon tengely körül forgathatóan van ágyazva és az egyes állásokhoz (n, n+1...) tartozó álló fokozatérrintkezők

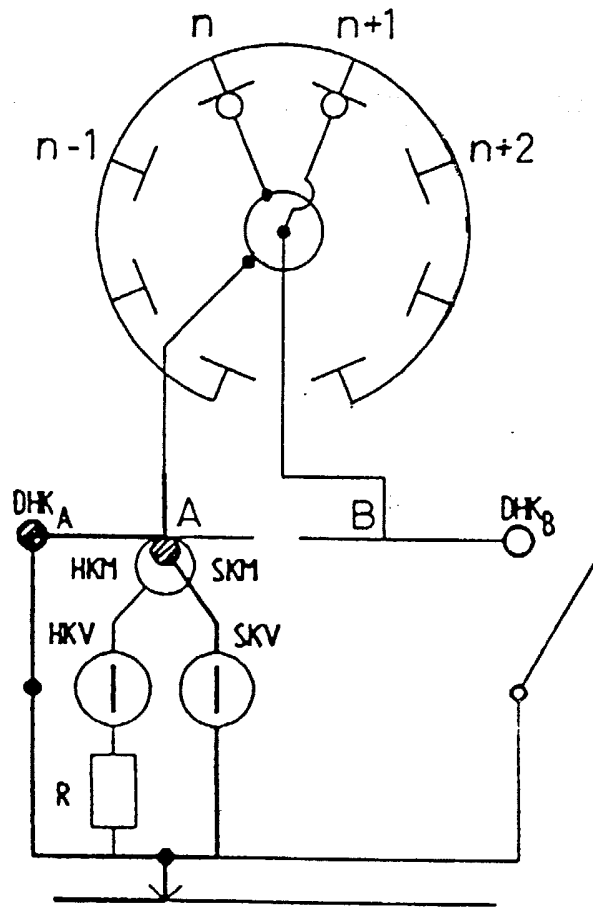
(A, B) rendre tengelyirányban és merőleges vagy sugárirányban olyan távolra terjednek ki, hogy mind a fő kapcsolóérintkező (SKM), mind az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) által, egymástól függetlenül végigpásztázhatók.

3. Az 1. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy a fő kapcsolóérintkező (SKM) és az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) egyazon tengely körül forgathatóan van ágyazva és mindegyik álláshoz (n, n+1) tartozó rögzített fokozatérintkező (A, B) egymástól függetlenül végigpásztázható.

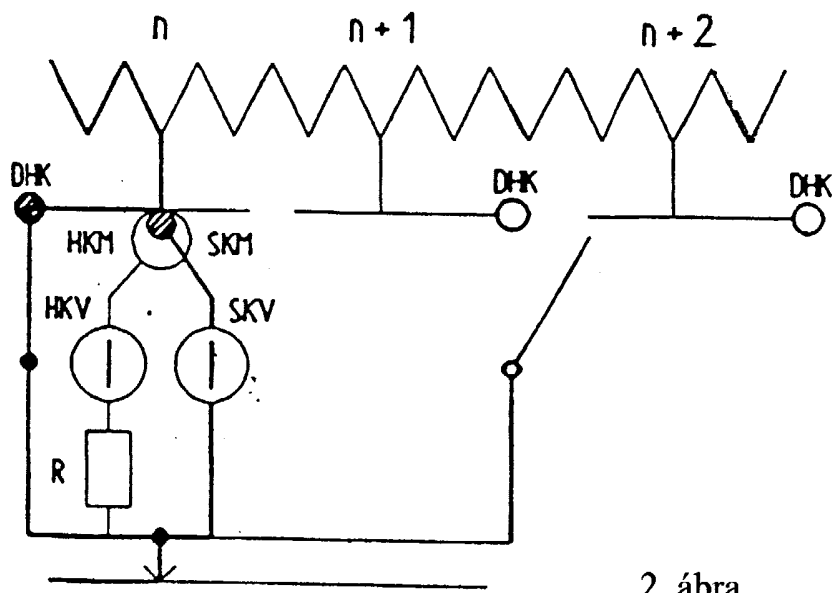
4. Az 1. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy mind a fő kapcsolóérintkező (SKM), mind az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) rendre két, egymással csatolásban működtethető különálló megszakítóérintkezőből (SKM_A, SKM_B, illetve

HKM_A, HKM_B) áll, továbbá mind a fő kapcsolóérintkező (SKM), mind az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) egyik különálló megszakítóérintkezője (SKM_A, HKM_A), elektromosan össze van kötve az első álló fokozatérintkezővel (A), és mind a fő kapcsolóérintkező (SKM), mind az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) másik különálló megszakítóérintkezője (SKM_B, HKM_B), elektromosan össze van kötve a második álló fokozatérintkezővel (B).

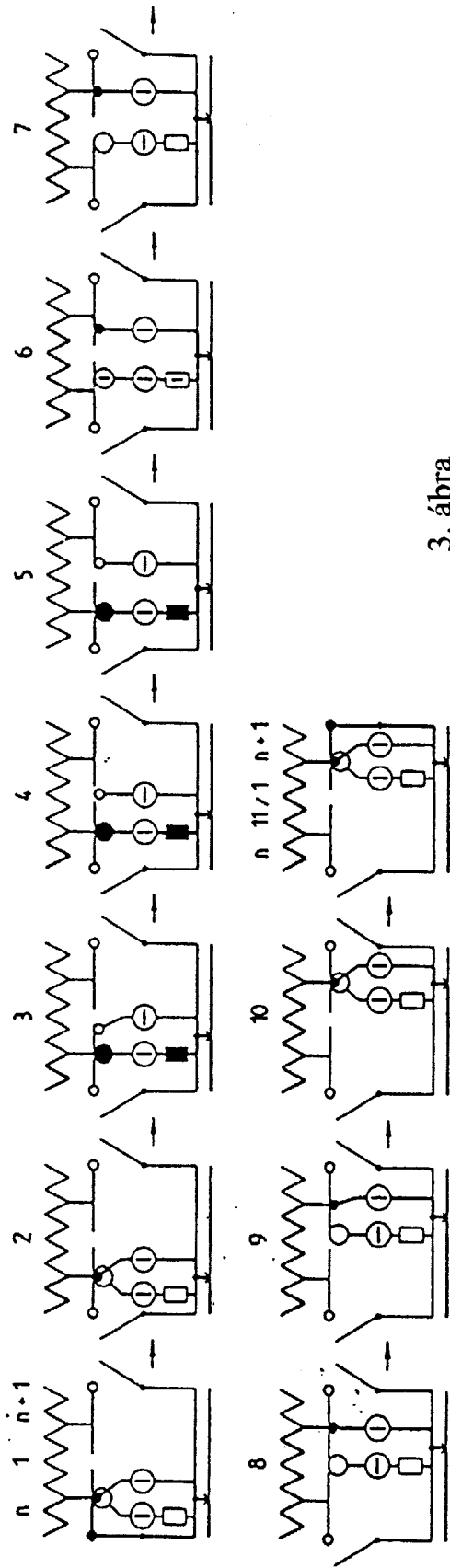
5 10 15 5. A 4. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy a fő kapcsolóérintkező (SKM) különálló megszakítóérintkezői (SKM_A, SKM_B) első váltókapcsoló (S1) útján, valamint az ellenállás-kapcsoló érintkező (HKM) különálló megszakítóérintkezői (HKM_A, HKM_B) második váltókapcsoló (S2) útján kapcsolhatók.



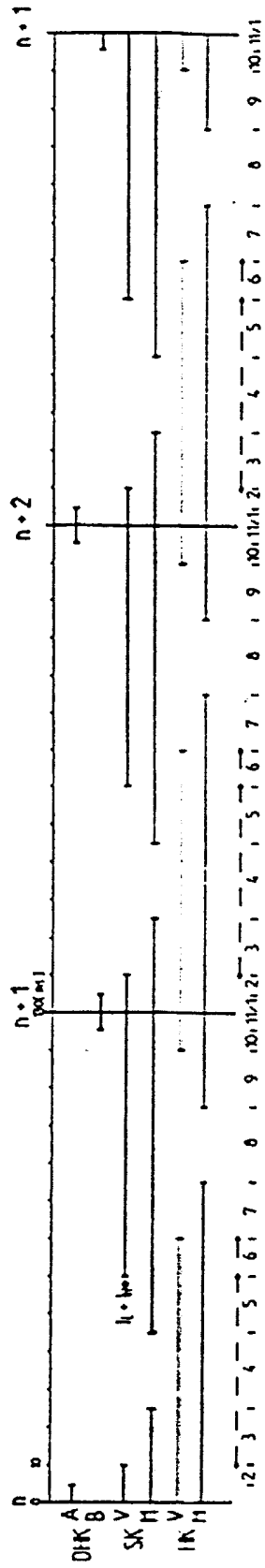
1. ábra



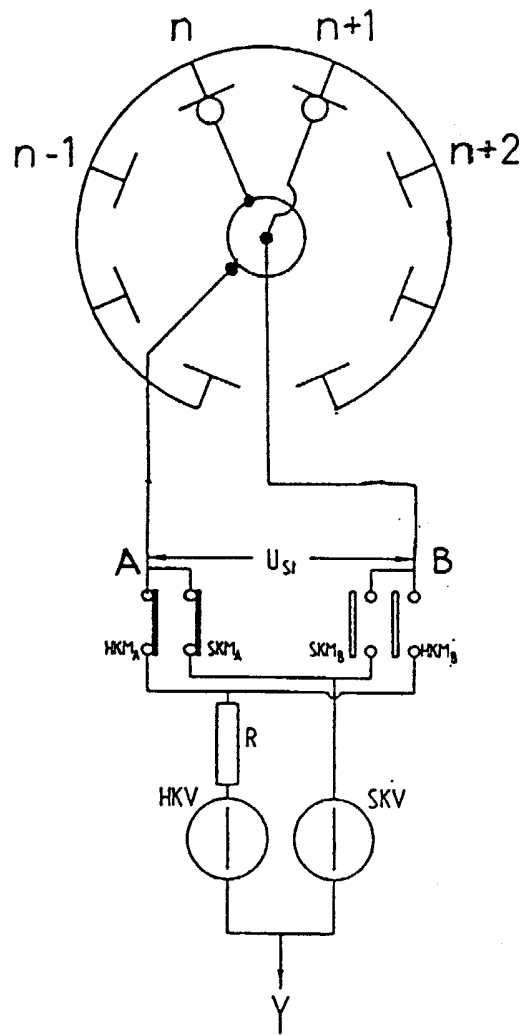
2. ábra



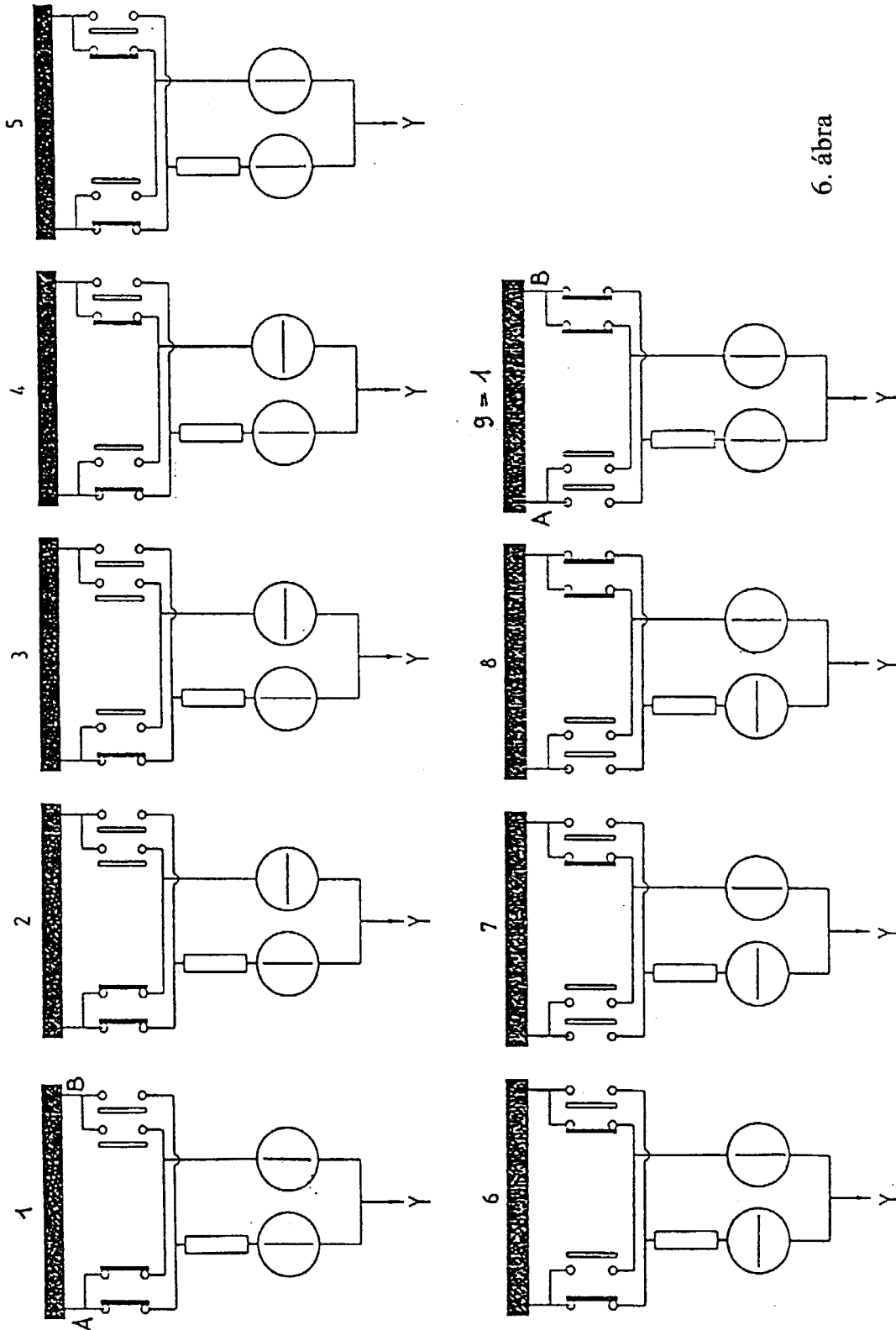
3. ábra



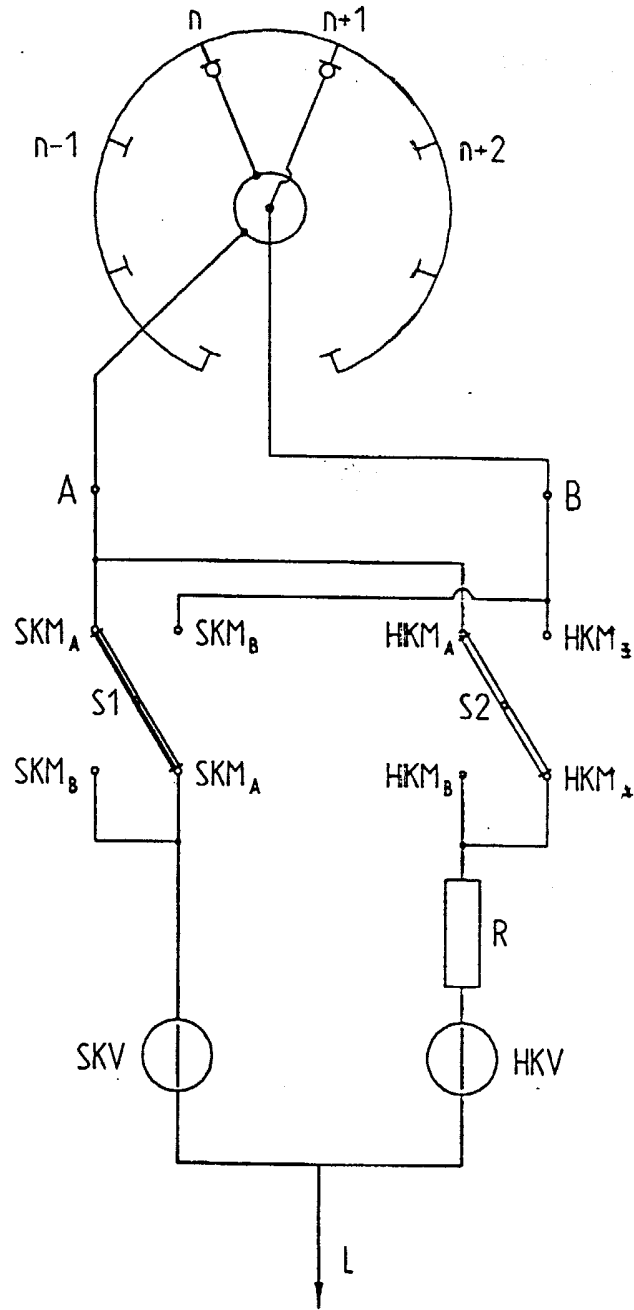
4. ábra



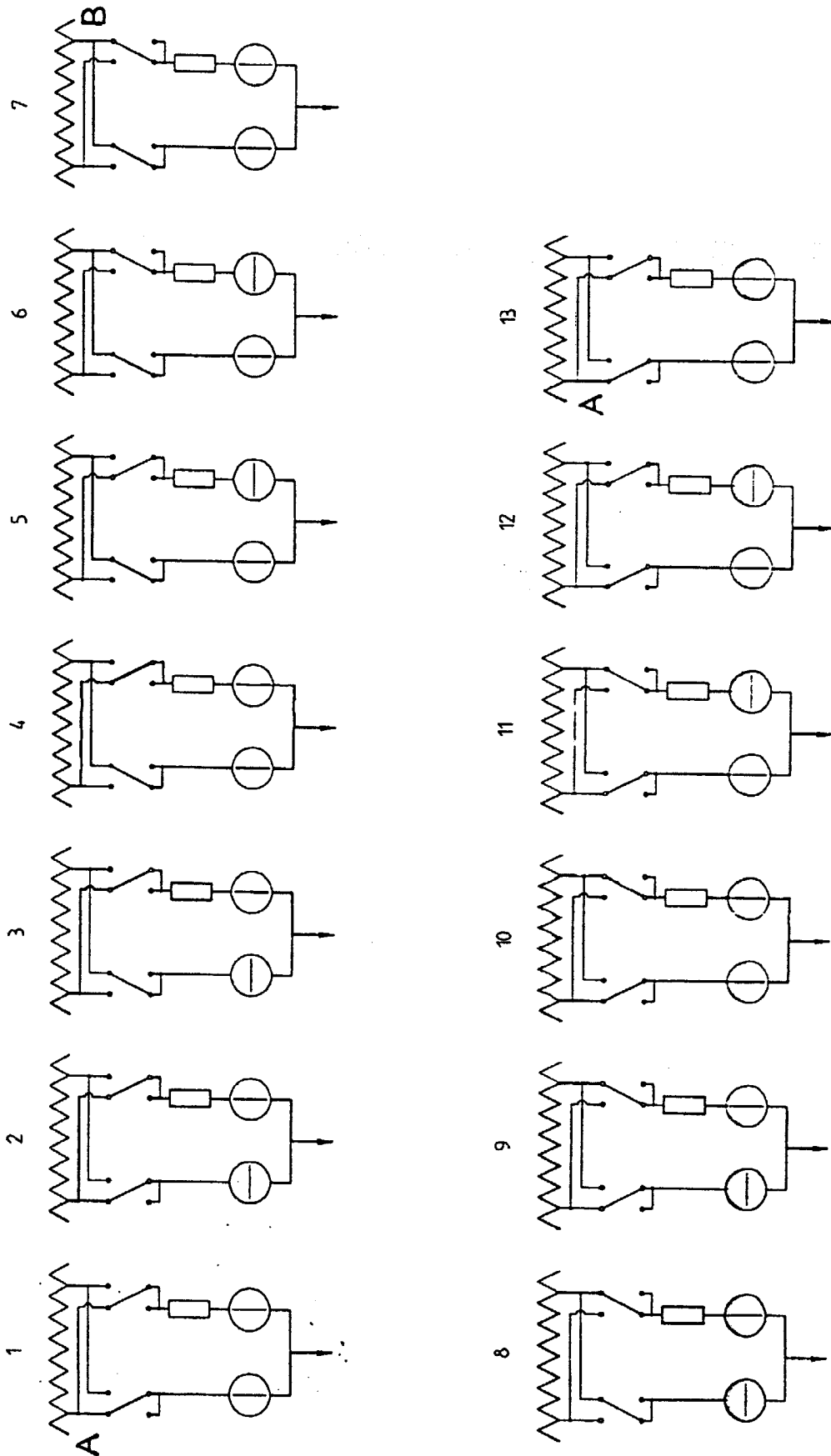
5. ábra



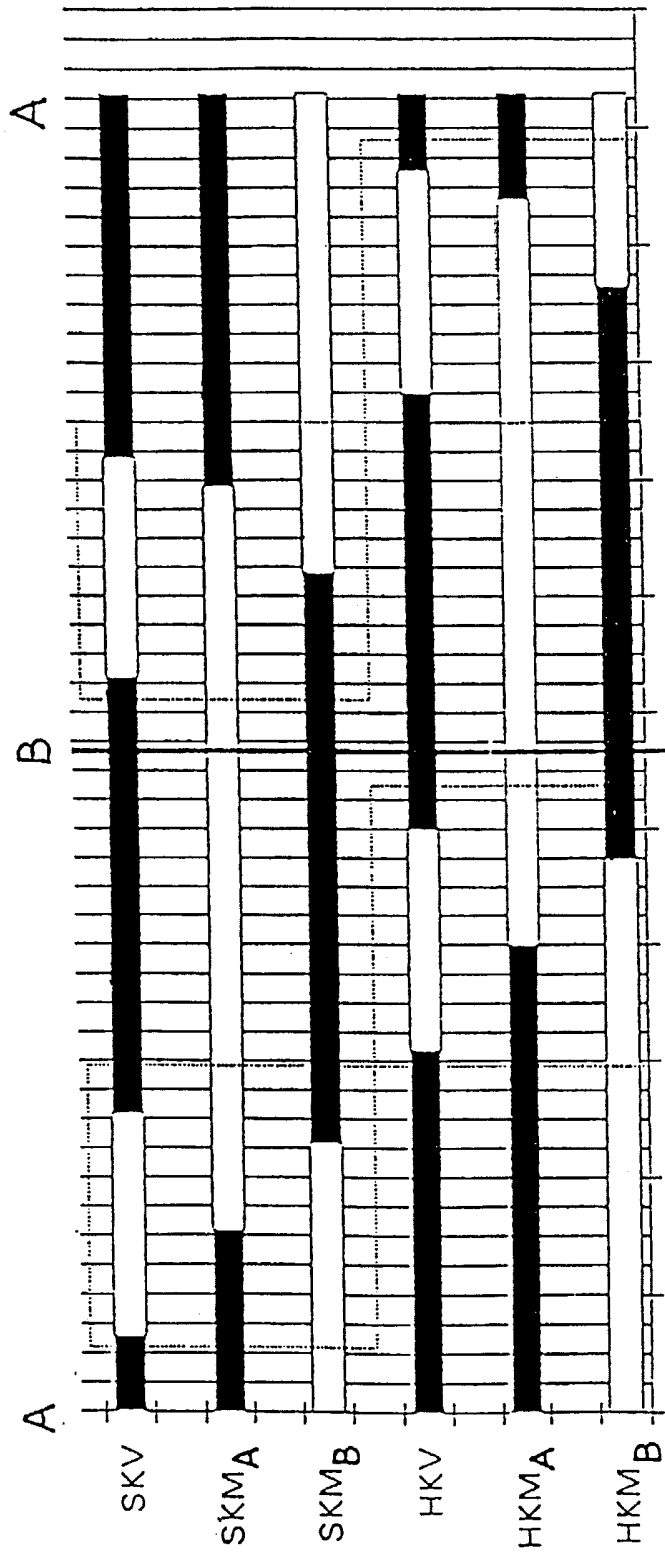
6. ábra



7. ábra



8. ábra



9. ábra