(19) HU

MAGYAR NÉPKÖZTÁRSASÁG

ORSZÁGOS TALÁLMÁNYI HIVATAL

# SZABADALMI LEÍRÁS

B

(11) 189 555

*A bejelentés napja:* (22) 82. 01. 19. (21) 139/82

*A bejelentés elsőbbsége:* (33) US (32) 81. 01. 19. (226. 331 és 226. 332) (31)

*A közzététel napja:* (41) (42) 1983. 10. 28.

*Megjelent:* (45) 1988. 06. 30.

*Nemzetközi osztályjelzet:*
(51) $NSZO_4$
H 01 H 33/66

Országos Találmányi Hivatal
Szabadalmi Tár.
TULAJDONA

*Feltaláló(k):* (72)
LANGE William J., Murrysville, GOSSER Robert Benton, Linmor Acres Irwin, PERKINS John Frank, Pittsburgh, DAVIES Norman, Trafford, Pennsylvania, US

*Szabadalmas:* (73)
Westinghouse Electric Corporation, Pittsburgh, Pennsylvania, US

(54) VÁKUUM-KAMRÁS MEGSZAKÍTÓ VÁKUUMJELZŐVEL

(57) KIVONAT

A találmány tárgya vákuum-kamrás megszakító vákuumjelzővel, amely vákuum-kamrát a vákuum-kamrában elhelyezett álló és mozgatható megszakító érintkezőket, továbbá szintén a vákuum-kamrában elhelyezett, a kamra falának védelmére kiképezett villamosan vezető árnyékoló elemeket és a vákuum-kamra (32) két végén elhelyezett zárólapokat tartalmaz és az egyik megszakító érintkező egy külső feszültségforrással, a másik megszakító érintkező a terheléssel van összekapcsolva.

A találmány lényege abban van, hogy az árnyékoló elemek (70, 74, 76) egyike (70) a megszakító érintkezők (80, 82) körül a vákuum-kamrán (32) belül célszerűen körgyűrű alakú teret képezően van elhelyezve és a további árnyékoló elem (74) célszerűen a megszakító érintkező száron (50) keresztül össze van kapcsolva a feszültségforrás (58) egyik kivezetésével, míg az első árnyékoló elem (70) egy a vákuum-kamra (32) falában, azt két félrészre osztó villamosan vezető gyűrűvel (56) van összekapcsolva, amely gyűrű (56) egy, célszerűen egyenirányító áramkörön (64) egy a vákuum jelzésére kiképezett árammérővel (68) és ezen keresztül a feszültségforrás (58) másik kivezetésével van összekapcsolva, míg egy további árnyékoló elem (76) van a másik megszakító érintkező száron (48) és a terhelésen (LD) keresztül a feszültségforrás (58) második kivezetésével összekapcsolva.

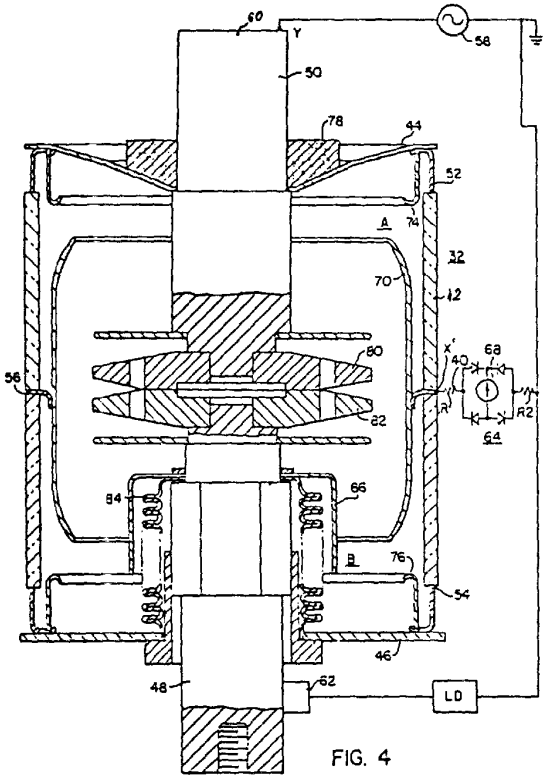



FIG. 4

A találmány tárgya vákuum-kamrás megszakító vákuumjelzővel, amely vákuum-kamrát, a vákuum-kamrában elhelyezett álló és mozgatható megszakító érintkezőket, továbbá szintén a vákuum-kamrában elhelyezett, a kamra falának védelmére kiképezett, villamosan vezető árnyékoló elemeket és a vákuum-kamra két végén elhelyezett zárólapokat tartalmaz és az egyik megszakító érintkező egy külső feszültségforrással, a másik megszakító érintkező a terheléssel van összekapcsolva és a vákuumjelzésre kiképezett árammérővel van ellátva. A belső árnyékoló elem adott esetben a hidegkatódos magnetron ionizátor egy részét képezi.

Vákuum-kamrás megszakítóknak többféle változata ismeretes. Általában azonban úgy vannak kialakítva, hogy két egymástól független megszakító érintkezőpár van egy üreges, szigetelő kamraként kiképezett villamosan vezető zárólapon rögzítetten elhelyezve. A másik megszakító érintkező a kamra másik végében elhelyezett zárólapon van mozgathatóan elhelyezve. Vákuum-kamrás megszakítóknál alapvető követelmény, hogy a két megszakító érintkező közötti teret vákuum képezze, valamint az, hogy a mozgatható megszakító érintkező a kamra végében lévő zárólaphoz megfelelően rugózóan legyen elhelyezve. Általánosságban azt lehet mondani, hogy kielégítő működéshez a kamra belsejében a nyomás $1{,}3 \cdot 10^{-2}$ Pa ($10^{-4}$ Torr) vagy annál kisebb értéken van tartva. Így azután a megszakításkor keletkező ív a vákuum hatására szét akar szóródni, vagyis az egységnyi távolságra jutó átütési szilárdság ezen berendezéseknél az egyéb ismert berendezésekhez képest lényegesen nagyobb lesz. Ezek a vákuum-kamrás megszakítók egy sor előnyös tulajdonsággal rendelkeznek. Ezek közül elsőként a gyors árammegszakítási képességet kell kiemelnünk. További előny, hogy mivel az átütési szilárdság nagy, az érintkezők egymáshoz viszonylag közel helyezhetők el.

Mivel a megszakításkor gyakran képződik fémgőz, az esetek zömében fémgőzárnyékoló elemek is el vannak helyezve a szigetelő kamrában általában koaxiálisan, hogy ezeknek a segítségével megakadályozzák azt, hogy a fémgőz a kamra falára rakódjon és ott esetleg egy összefüggő réteget képezve a kamrát vezetővé tegye. Ezek a fémgőzök ezen túlmenően megtámadhatják a villamosan vezető zárólapok és a hengeres szigetelő kamra közötti vákuumtömítést is.

Az US 2 892 921 számú, a 3 163 734 számú, a 4 224 550 számú valamint a 4 002 867 számú szabadalmi leírásokban a fentiekhez hasonló megszakítók vannak ismertetve. A vákuum-kamrás megszakítók megfelelő működésének előfeltétele, hogy a megszakító érintkezők között abban a tartományban, ahol a megszakítás történik, megfelelő vákuum legyen. Abban az esetben azonban, ha a vákuum-kamrás megszakítóban valamilyen ok következtében szivárgás jön létre és a gáz nyomása a megszakítók között aktív térben megnő, például $1{,}3 \cdot 10^{-1}$ Pa ($10^{-3}$ Torr) értékűre, a megszakító működése komolyan veszélyeztetve van, sőt esetenként már nem is működik.

Ez azt jelenti, hogy gyakorlatilag mindig szükség lenne arra, hogy a megszakító érintkezők közötti vákuumot folyamatosan lehessen mérni. Ennek egyik ismert módja, amelyet az US 3 983 345 számú szabadalmi leírás is ismertet, az átütési feszültség mérése. Egy másik ismert megoldás az olajszintmérés segítségével méri a vákuumot. Ilyet ismertet az US 3 626 125 számú szabadalmi leírás. A két fenti módszert alkalmazó megszakítók azonban rendkívül drágák, nagy a helyfoglalásuk, bonyolult a működésük.

Szintén ismert mérési elv a vákuum kimutatására a hidegkatódos mérési eljárás, amely ráadásul viszonylag egyszerűen megvalósítható és alkalmazható vákuum kimutatására. Ezen mérési elvet alkalmazó szabadalmi leírások például az US 4 000 457 számú, a 3 582 710 számú, valamint a 3 581 195 számú leírások. Az egyenáramú hidegkatódos mérési elv viszonylag széles körben ismert. Ez az elv az elektronoknak a hideg katódból történő spontán kiszakadásán és ezeknek az elektronoknak a mágneses és villamos tér hatására végbemenő mozgásának mérésén alapul. A mágneses tér hatása abban nyilvánul meg, hogy az elektronokat viszonylag hosszú ideig tartja az elektródák közötti térben. Tapasztalatok szerint $10^{+10}$ elektron/cm$^3$ $\pm$ 1 nagyságrend azoknak az elektronoknak a száma, amely ionos mérésnél az így létrejött elektronfelhőben jelen van. Ha azonban ebben a tartományban gáz is jelen van, az elektronok egy-egy gázmolekulával összeütköznek, ennek hatására a gázmolekula elektront ad le és ily módon fenntartja az elektronfelhőt. A gázmolekulák pedig az elektronokkal való ütközés során töltésre tesznek szert. A töltéssel rendelkező gázmolekulák az elektrosztatikus tér polaritásának megfelelően valamelyik elektróda irányába fognak vándorolni és az elektródából elektront vesznek fel. Az elektróda felületén megjelenő gázion az elektródából felvett elektron hatására semleges lesz. Így tulajdonképpen létrejön egy áram is, hiszen az elektronok mozgása a villamos áram. Ha most ebbe az áramkörbe sorosan egy megfelelően skálázott amperméröt iktatunk, ki tudjuk mutatni az elektródák közötti térben a gáz sűrűségét. Ezt az elvet szokás alkalmazni egyenáramú megszakítóknál.

Ilyen eljárást ismertetnek az US 3 263 162 és a 3 403 297 számú szabadalmi leírások. Ebben az esetben a vákuum-kamrás megszakítón egy árnyékoló elem van elhelyezve és ez van az egyik fő érintkezővel összekapcsolva, ezáltal valósítva meg a hidegkatódos magnetront. Ezen megoldás azáltal valósítható meg, hogy a legtöbb árnyékoló elem tartalmaz egy középső gyűrű alakú részt is, amely a szigetelő ház tengelye mentén abból kiemelkedik. Ennek a megoldásnak az a hátránya, hogy az elektronfelhő az egyik fő megszakító érintkező közelében alakul ki és így az elektródák között, illetőleg az elektróda és az árnyékolás között az átütés veszélye megnő. További hátránya a fenti megoldásnak, hogy mivel a mágnes a szigetelő kamra körül van elhelyezve, a létrejövő mágneses térerő sűrűsége nem kielégítő nagyságú. A fő érintkező közelé-

ben képződő elektronfelhő tehát gyakran nem teszi lehetővé a megfelelő megszakítást.

Egy további hidegkatódos mérési elvet ismertet a 4 163 130 számú USA szabadalmi leírás, ahol váltóáramú megszakító egyik zárólemezének egy nyílásához egy külön vákuummérő van kialakítva. Ebben az esetben árnyékoló elemre, valamint az egyik fő érintkezőnek mérési célra való felhasználására nincsen szükség. Ennek a megoldásnak az a hátránya, hogy a vákuum mértékét a mérőműszer puszta jelenléte is befolyásolja. További hátrány, hogy mivel a mérőrendszer kialakítása eltérő attól, ahol a tényleges vákuum van, így a nyomások is eltérőek lehetnek. A fenti szabadalmi leírás továbbá nem tartalmaz semmiféle kitanítást arra vonatkozóan, amikor többszörös árnyékolás van. A 3 575 656 számú USA szabadalmi leírás a többszörös árnyékolás előnyeit ismerteti. A végső árnyékoló elem úgy van elhelyezve a központi árnyékoláshoz képest, hogy a megfelelő nagyfeszültségű szigetelés is biztosítva van. A végső árnyékoló elemnek egy mechanikus védőhatása is van az érzékeny csapágypajzsra és a szigetelő hengeres tömítésre, ahol is el van helyezve, leginkább azáltal, hogy a fémgőzök nem tudják a tömítést szétrombolni. Ebben az esetben a belső árnyékolás nem alkalmas külső áramkörhöz való kapcsolásra, mivel az árnyékolás nem nyúlik ki a szigetelőházból.

A találmány tárgya vákuum-kamrás megszakító vákuumjelzővel, amely vákuum-kamrát, a vákuum-kamrában elhelyezett álló és mozgatható megszakító érintkezőket, továbbá szintén a vákuumkamrában elhelyezett, a kamra falának védelmére kiképezett villamosan vezető árnyékoló elemeket és a vákuum-kamra két végén elhelyezett zárólapokat tartalmaz és az egyik megszakító érintkező egy külső feszültségforrással, a másik megszakító érintkező a terheléssel van összekapcsolva.

A találmány tárgyára jellemző, hogy az árnyékoló elemek egyike a megszakító érintkezők körül a vákuum-kamrán belül célszerűen körgyűrű alakú teret képezően van elhelyezve és a további árnyékoló elem célszerűen a megszakító érintkezőszáron keresztül össze van kapcsolva a feszültségforrás egyik kivezetésével, míg az első árnyékoló elem egy, a vákuum-kamra falában, azt két félrészre osztó villamosan vezető gyűrűvel van összekapcsolva, amely gyűrű egy, célszerűen egyenirányító áramkörű egy, a vákuum jelzésére kiképezett árammérővel és ezen keresztül a feszültségforrás másik kivezetésével van összekapcsolva, míg egy további árnyékoló elem van a másik megszakító érintkező száron és a terhelésen keresztül a feszültségforrás második kivezetésével összekapcsolva.

A találmány tárgyát továbbá jellemzi, hogy a vákuum-kamra közelében egy, a vákuum-kamra belsejében az árnyékoló elem által képezett körgyűrű alakú térben mágneses teret létrehozó mágnes van elhelyezve.

További jellemzője a találmánynak, hogy a mágnes az érintkező szárat körülvevő gyűrű alakú mágnes.

Jellemző az is a találmányra, hogy a mágnes a vákuum-kamrán kívül aszimmetrikusan van elhelyezve.

A találmány tárgyának egy további jellemzője, hogy az árnyékoló elemek egymást részben átfedően vannak a vákuum-kamrában elhelyezve.

A találmányra jellemző az is, hogy a mágneses teret létrehozó mágnes a vákuum-kamra körül elhelyezett gyűrű alakú mágnes.

Egy másik jellemzője a találmánynak, hogy a mágnes állandó mágnes.

Jellemző a találmányra továbbá, hogy a mágnes elektromágnes.

További jellemzője a találmánynak, hogy a mágnes a zárólapon szimmetrikus mágneses teret létrehozóan van elhelyezve.

A találmány tárgyára az is jellemző, hogy a mágneses teret létrehozó elem a zárólap környezetében aszimmetrikus mágneses teret létrehozóan van elhelyezve.

A találmány szerinti vákuum-kamrás megszakítóra az is jellemző, hogy a mágneses teret létrehozó elem a ház belsejében van elhelyezve.

Végül jellemzője a találmány tárgyának, hogy a vákuum-kamra egy megszakító egység hátsó részében van elhelyezve, míg az árammérő a megszakító egység elülső részében van elhelyezve, a vákuumkamra és az árammérő ellenálláson és szigetelőn keresztül van egymással összekapcsolva és az elülső rész és a hátulsó rész további felső szigetelővel és alsó szigetelővel van egymástól elválasztva.

A találmány tárgyát képező vákuum-kamrás megszakító tartalmaz egy kamrát, amelyben lényegében vákuum van, külső feszültségforrást, egymáshoz képest elmozdíthatóan kialakított megszakító érintkezőket, amelyek a feszültségforrással össze vannak kapcsolva és az a feladatuk, hogy az áramot a megszakító érintkezők közötti légüres térben megszakítsák, tartalmaz továbbá villamosan vezető és a gőzt lecsapató árnyékoló elemeket, amelyek a kamrán belül vannak elhelyezve és az a feladatuk, hogy a kamra belső részét megvédjék az áram megszakításakor keletkező fémgőzökkel szemben. Az árnyékoló elemek közötti tér körgyűrű alakúra van kiképezve és az egyik árnyékoló elem a külső feszültségforrás egyik pólusával villamosan össze van kapcsolva, a második árnyékoló elem a kamra falában kiképezett gyűrűvel van villamosan összekapcsolva, amelyhez árammérő műszer van kapcsolva. A cél, hogy az árnyékoló elemek között megfelelő nagyságú villamos térerő jöjjön létre, amely térerő hatására az elektronok az egyik árnyékoló elemtől a másikig mozdulnak el és az elektronok a gázmolekulákkal ütközve gázionokat hoznak létre, amelyek váltakozva jutnak el hol az egyik, hol a másik árnyékoló elemhez és így létrejön az az áram, amely arányos lesz azzal a gázmennyiséggel, amely a megszakító légüres terében jelen van.

A találmány szerinti vákuum-kamrás megszakító egy további előnyös kiviteli alakját az jellemzi, hogy az első árnyékoló elem villamosan össze van kapcsolva a külső feszültségforrás egyik pólusával, a második árnyékoló elem pedig a kamra külső felületén kiképezett villamosan vezető tartománnyal van villamosan összekapcsolva. Egy további fokozott ellenállás van szigetelten a kamra keretszerkezetére elhelyezve, amely ellenállás egyik kive-

zetése a kamra külső falán kiképezett villamosan vezető tartománnyal van összekapcsolva és az ellenállás másik kivezetése egy a kamrán kívül elhelyezett árammérő műszer egyik kivezetésével van összekapcsolva, amely műszer másik kivezetése a külső feszültségforrás másik pólusával van összekapcsolva. Az így kialakuló villamos erőtér hatására elektronok emittálódnak egyik vagy a másik árnyékoló elemből. Az emittált elektronok a körgyűrű alakú térben lévő gázmolekulákkal kölcsönhatásba lépnek és gőzionokat hoznak létre, amelynek hatására ionos áram jön létre, amely átfolyik a külső ellenálláson és mérőműszeres is és amely áram a gyakorlatilag légüres térben lévő gáz sűrűségével arányos és megfelelően skálázva azt is jelzi ki.

A találmány szerinti vákuum-kamrás megszakítót részletesebben példakénti kiviteli alakjai segítségével ábrákon ismertetjük részletesebben. Az

1. ábra a fémházban elhelyezett megszakítót mutatja, amely vákuum-kamrás megszakítás elvén működik, a

2. ábra az 1. ábrán bemutatott szerkezet térbeli oldalnézetét mutatja, a

3. ábra a találmány szerinti megszakító függőleges oldalnézetét mutatja, a

4. ábra a 3. ábrán bemutatott megszakító metszeti rajza látható, ahol mágnest alkalmazunk és ahol a találmány szerinti gondolat megvalósítása vázlatosan látható, az

5. ábra bemutatja, hogy az árnyékoló elemek között a molekulák és az elektronok közötti kölcsönhatás hogy megy végbe a 4. ábra, de méginkább a 7. ábra szerinti kiviteli alak esetében, a

6. ábra a 4. ábrán bemutatott kiviteli alaknál mutatja be a nyomást az áram függvényében, a

7. ábra a találmány szerinti megszakító egy további kiviteli alakját mutatja, amely nem tartalmaz mágnest és ahol az árnyékoló elemek kialakítása az előzőektől kissé eltérő, a

8. ábra a 7. ábrán bemutatott kiviteli alakhoz hasonló kiviteli változat, de mágnes alkalmazásával, a

9. ábra a 6. ábrán bemutatott kiviteli alak áram–nyomás függvényét mutatja, a

10. ábra a 12. és 2. ábrán bemutatott kiviteli alakok részben kitört térbeli rajzát mutatja, a

11. ábra a 10. ábrán bemutatott kiviteli alak részmetszetét mutatja, a

12. ábra a 7. ábrán bemutatott kiviteli alakhoz hasonló kiviteli alakot mutat, ahol a mágnes sugár irányban el van tolva a középponttól, a

13. ábra egy a 12. ábrán bemutatott kiviteli alakhoz hasonló kiviteli alakot szemléltet, ahol a mágnes a megszakító ház belsejében van elhelyezve, a

14. ábra a 4. ábrán bemutatott kiviteli alakhoz hasonló kiviteli alakot ismertet azzal a különbséggel, hogy egy üreges mágnest alkalmaz.

Az 1. ábrán egy fémmel borított vagy fémből készült, 12 házban lévő 10 megszakító egység látható, amelyben egymás fölött két vákuum-kamrás 14 és 16 megszakító van elhelyezve, amelyek a 12 házból kihúzhatóak és három fázis kapcsolására alkalmasak. Az alsó 14 megszakító 18 sínen 17 görgők segítségével húzható ki, illetőleg tolható be és betolt állapotban az ábrán nem szereplő nagyfeszültségű csatlakozással van összekapcsolva, amely a 12 ház hátsó részében van elhelyezve. Ugyanilyen módon van a 16 megszakító is elhelyezve, vagyis a 12 ház hátsó részében lévő nagyfeszültségű csatlakozóval akkor kapcsolható össze, ha 20 sínen a 16 megszakítót 19 görgők segítségével betoljuk. A 10 megszakító egység tartalmaz további 21 árnyékoló elemeket, amelyeknek az a feladata, hogy a 14 és 16 megszakító kihúzott állapotában a 12 ház hátsó részén lévő élő nagyfeszültségű csatlakozókat letakarják. Ezeket a 21 árnyékoló elemeket mechanikusan kell a nagyfeszültségű csatlakozók elől elhúzni, ha a háromfázisú 14 vagy 16 megszakítókat be akarjuk tolni, hogy rájuk feszültséget csatlakoztassunk. Az 1. ábrán láthatók még az egyes 14 és 16 megszakítók 34 és 36 kivezetései, amelyek a nagyfeszültségű csatlakozókhoz kapcsolódhatnak.

A 2. ábrán az egyes megszakítók kissé részletesebben láthatók. A 14 megszakító 24 elülső részén vannak a 14 megszakító működtető mechanizmusa és vezérlő elemei elhelyezve. A 14 megszakító rendelkezik még egy 26 hátsó résszel is. A 24 elülső rész általában a 14 megszakítónak a kisfeszültségű része, míg a 26 hátsó része a 14 megszakító nagyfeszültségű részét foglalja magába. A nagyfeszültségű 26 hátsó rész és a kisfeszültségű 24 elülső rész egy 28 felső szigetelő elem és egy 30 alsó szigetelő elem segítségével van egymástól szigetelve. A 14 megszakító nagyfeszültségű 26 hátsó részében van a 32 vákuum-kamra, ahol lényegében a megszakítás végbemegy a háromfázisú 34 és 36 kivezetések között. A vákuum-kamrás megszakító működtetése, pontosabban a megszakítónak a 32 vákuumhengerben lévő érintkezőinek nyitását és zárását a megszakító 24 elülső részében elhelyezett 38 működtető szerv segítségével valósítjuk meg.

A 3. ábrán egy olyan 32 vákuum-kamra térbeli rajza látható, amely az 1. és 2. ábrákon bemutatott megszakítók nagyfeszültségű 26 hátsó részében alkalmazható. Ez a 32 vákuum-kamra egy henger alakú 42 szigetelő elemből áll, amelynek végein egy-egy villamosan vezető, kör alakú 44 és 46 zárólap van elhelyezve. A 3. ábrán látható a függőleges irányban elmozdítható, a 32 vákuum-kamra egyik végén elhelyezett 48 érintkező szár, valamint a 32 vákuum-kamra másik végén rögzítetten elhelyezett 50 érintkező szár, amely 50 érintkező szár például forrasztással van a 32 vákuum-kamra 44 zárólapjára rögzítve. A 44 és 46 zárólapok a 42 szigetelő elemre megfelelően 52 és 54 tömítésekkel illesztetten vannak elhelyezve. Az 52 és 54 tömítések elhelyezése részletesebben a 4. ábrán figyelhető meg. A henger alakú 42 szigetelő elemben annak a középső tartománya közelében központosan egy villamosan vezető 56 gyűrű van elhelyezve, amelynek a szerepéről a későbbiekben még szó lesz.

Visszatérve a 2. ábrán bemutatott kiviteli alakhoz, a 32 vákuum-kamra a megszakító házának nagyfeszültségű 26 hátsó részében van célszerűen elhelyezve és az 50 érintkező szár úgy van elhelyezve, hogy az a 34 kivezetéssel villamos érintkezésben legyen. Hasonló módon az elmozdíthatóan kiképezett 48 érintkező szár úgy van elhelyezve, hogy az a 36 érintkezővel legyen villamosan érintkező kap-

csolatban. A 38 működtető szerv a 48 érintkező szárat függőleges irányban tudja elmozdítani és ezáltal a 34 és 36 kivezetéseket vagy egymással összekapcsolni, vagy pedig azokat egymástól szétválasztani.

Az 1., 2. és 3. ábrák alapján nyilánvaló az is, hogy egy-egy 32 vákuum-kamra van elhelyezve mind az alsó 14 megszakítóban, mind pedig a felső 16 megszakítóban, mivel így azok két különálló háromfázisú rendszer megszakítására is alkalmazhatóak.

A 4. ábra az 1., 2. és 3. ábrán bemutatott kiviteli alakok 32 vákuum-kamrájának metszeti rajzát mutatja és vázlatosan láthatók a 48 és 50 érintkező szárakhoz és az 56 gyűrűhöz kapcsolódó áramköri elemek is. A villamosan vezető 44 és 46 zárólapok a 42 szigetelő elemmel az 52 és 54 tömítések segítségével vannak egymáshoz illesztve. A tömítésnek az a célja, hogy a 32 vákuum-kamrában nagyobb biztonsággal lehessen a vákuumot tartósan biztosítani. Közismert tény, hogy a vákuum-kamrás megszakítóknak az a tartománya, ahol a tömítés van, az egyik legkényesebb és legérzékenyebb része, mivel ez az a rész, amely az esetlegesen fellépő magasabb hőmérséklet, vegyi hatás vagy más mechanikai igénybevétel hatására könnyen megsérülhet. A vákuum-kamrás megszakító tartalmaz további 70, 74 és 76 árnyékoló elemeket, amelyeknek az a feladata, hogy megakadályozzák káros hőhatás, gőzlecsapódás kialakulását abban a tartományban, ahol az 52 és 54 tömítések vannak. A 74 árnyékoló elem a 32 vákuum-kamra 44 zárólapjára van felfüggesztve, a 76 árnyékoló elem pedig a 46 zárólapra. Az általában központosan, célszerűen tengelyszimmetrikusan elhelyezett 70 árnyékoló elem forrasztással vagy valamilyen más módon össze van kapcsolva a 42 szigetelő elemmel, mégpedig úgy, hogy a 42 szigetelő elem maga is két félrészből áll, amelyek között helyezkedik el az 56 gyűrű. A 4. ábrán bemutatott kiviteli alaknál a 42 szigetelő elem porcelánból van. A 70 árnyékoló elem a 32 vákuum-kamra megszakítási tartományától megfelelően távol van elhelyezve. Az 58 feszültségforrás külső feszültségforrás, például a hálózati feszültség az 50 érintkező szárral annak 60 tartományában van összekapcsolva. Egy további 40 ellenállás, amelynek jele R közvetlenül, kapacitív vagy induktív áramkörön át van az 56 gyűrű egy 64 egyenirányító áramkör közé elhelyezve, amely 64 egyenirányító áramkört egy diódákból álló hídkapcsolás képezi és amely kétutas egyenirányítást végez. A 64 egyenirányító áramkör hídátlójában egy 68 árammérő van elhelyezve, a hídban folyó áram mérésére. A 64 egyenirányító áramkör másik oldala a földdel vagy a hálózat másik pólusával van adott esetben R2 ellenálláson át összekapcsolva és ez a pont az LD terhelés egyik kivezetésével is össze van kapcsolva. Az LD terhelés másik kivezetése az elmozdítható 48 érintkező szár 62 tartományával van összekapcsolva. Az 50 és 48 érintkező szárakkal van összekapcsolva a 32 vákuum-kamrában elhelyezkedő 80 és 82 megszakító érintkező. A vákuum-kamrás megszakító egy további eleme a 84 harmonika, amelynek a szerepe az, hogy a 48 érintkező szár elmozdulásakor megfelelően elmozdulva továbbra is biztosítsa a megfelelő vákuumot. Ennek a 84 harmonikának a védelmére szolgál a belső 86 árnyékoló elem. A 32 vákuum-kamra belső elemei mind megfelelően vákuumtömítettek. A vákuum biztosít jelen esetben megfelelő feltételeket arra, hogy az áramot a 80 és 82 megszakító érintkezők között meg lehessen szakítani, ha a 48 érintkezőszárat lefelé mozdítjuk el. A 80 és 82 megszakító érintkezők közötti vákuum az áram megszakításakor keletkező ívet szétszórja, így az a legközelebbi áram-nullátmenetig biztonsággal kialszik. A vákuum szigetelő hatása következtében a 48 érintkező szár lefelé való elmozdulása igen kis mértéken tartható, mert ha a 80 és 82 megszakító érintkezőket már kis távolságra elmozdítjuk egymáshoz képest, az áramkör megszakad, mivel a vákuumban az átütési szilárdság értéke kellőképpen nagy marad. A 74 és 76 árnyékoló elemek célszerűen görbe vonal vagy egy kör kerülete mentén veszik körül a 44 és 46 zárólapokat, hogy ezáltal is megakadályozzák, hogy a 80 és a 82 megszakító érintkezők egymáshoz képest átüssenek. A 44 zárólap azért van ezen kiviteli alaknál egy kissé befelé nyomva, hogy megfelelően elő legyen feszítve arra az esetre, amikor a 48 érintkező szár felfelé mozdul el. Ez az előfeszítő erő elég nagy ahhoz, hogy megakadályozza a 44 zárólapnak az elmozdulását és ezáltal a 80 megszakító érintkező is helyben maradjon. Egy további 78 mágnes van a 44 zárólapon kialakított bemélyedésben elhelyezve. Az a 78 mágnes többféleképpen elhelyezhető és kialakítható állandó mágnesből vagy elektromágnesből. Elhelyezhető nemcsak tengelyirányban, hanem például úgy, ahogyan ez a 12. ábrán látható, oldalt a tengely mellett, de éppenséggel el is hagyható. Ennek a 78 mágnesnek a szerepére a későbbiekben a leírás során még részletesebben visszatérünk.

Amikor a 80 és 82 megszakító érintkezők egymással érintkeznek, akkor az 58 feszültségforráson, az 50 érintkező száron, a 80 megszakító érintkezőn, a 82 megszakító érintkezőn, a 48 érintkező száron és annak a 62 tartományán, valamint az LD terhelésen keresztül áram folyik. Természetesen, ha a 80 és a 82 megszakító érintkezők nyitott állapotban vannak, az LD terhelés a nagyfeszültségű résztől szigetelve van és áram nem folyik. A 64 egyenirányító áramkör minden esetben R jelű 40 ellenállás kisfeszültségű kivezetésével van összekötve, hiszen a 40 ellenállás másik kivezetése esetleg nagy feszültségre is kerülhet, mivel a 70, 74 és 76 árnyékoló elemek a 80 és 82 megszakító érintkezőkhöz közel helyezkednek el. Például a 74 árnyékoló elem esetenként az 58 feszültségforrás félfeszültségén is lehet. A 74 és a 70 árnyékoló elemek között egy kapacitív elektrosztatikus tér is kialakul, annak következtében, hogy a 70 árnyékoló elem a 40 ellenálláson és a 64 egyenirányító áramkörön keresztül az 58 feszültségforrás másik pólusával is össze van kapcsolva. Ha a 70 árnyékoló elem a 74 és 76 árnyékoló elemekkel össze van kapcsolva, akkor a 80 és 82 megszakító érintkezőktől kellő távolságra egy körgyűrű alakú teret képez a 32 vákuum-kamrán belül. Ennek a körgyűrű alakú térnek egyik vagy mindkét

végén egy a nyomást jelző ionos mérőrendszer kapcsolható össze a 40 ellenállással és a 64 egyenirányító áramkörrel, amely alkalmas arra, hogy a 32 vákuum-kamrában lévő vákuum mértékét vagy jellegét kijelezze. Az ionos mérési elv lényegében azon alapszik, hogy meghatározott körülmények között az elektrosztatikus tér hatására (adott esetben a mágneses tér hatására is, ahogyan ez az eset a 78 mágnes alkalmazása esetén előáll) a hideg katód által emittált elektronok, amelyek bármelyik 70, 74 vagy 76 árnyékoló elemből szakadnak ki, a gázmolekulákkal összeütközve ionokat hoznak létre, amelyek valamelyik 70, 74 vagy 76 árnyékoló elemen becsapódnak és ezáltal áramot hoznak létre, amely mikroamper nagyságrendű áram a 68 árammérőn mérhető és a mért áram arányos lesz a 32 vákuum-kamrában lévő gáz mennyiségével. A 78 mágnes szerepe az, hogy minél tovább tartsa az elektronokat a körgyűrű alakú térben és így viszonylag kis mennyiségű gáz is kimutatható legyen. Azokban az esetekben, ahol a mágnesnek erre a hatására nincs szükség, a mágnes elhagyható, mivel úgy találták, hogy egy bizonyos nyomás fölött a vákuum minőségi jellemzőiről nyerhető információ az áram következtében fellépő parázs-fénykisüléskor, amely az árnyékoló elemek között következik be. Áram folyhat ugyanis például az 58 feszültségforrástól az 50 érintkező száron, a 44 zárólapon és a 74 árnyékoló elemen keresztül mint hidegkatódos kisülés, parázs-ívkisülés következhet be a 70 árnyékoló elemhez, az 56 gyűrűhöz 40 ellenálláson, a 64 egyenirányító áramkörön keresztül az 58 feszültségforrás másik pontjáig. A 6. ábrán példakénti áram–nyomás függvények láthatók.

Az 5. ábrán a 70 árnyékoló elemnek egy része látható, valamint a 74 árnyékoló elemnek egy része. Az A′ tartomány a 8. ábrán van jelölve. Az A′ tartományban abban az időpontban, amikor a 74′ árnyékoló elem pozitívabb, mint a 70′ árnyékoló elem, az 58 feszültségforrás hatásaként létrejövő elektrosztatikus mező olyan, hogy a 70′ árnyékoló elem az $e^-$ elektronokat taszítja. A mágneses mező irányító hatása az elektronokra olyan, hogy azokat az eletrosztatikus mágneses mezőre merőleges irányba mozgatja el. Ez okozza végül is azt, hogy az eletronok viszonylag hosszabb ideig maradnak a 70 és a 74 árnyékoló elemek között. Hasonlóképpen, ha egy gN gázmolekula egy elektronnal összeütközik, abból egy további elektron szakad le, vagyis egy semleges gN gázmolekula útján végül is két elektron és egy pozitív töltésű $g^+$ gázmolekula keletkezik. Ha egy ilyen folyamat elindul, az lavinafolyamattá alakul és könnyen képződik akár $10^{+10}$ elektron $cm^3$-enként. Ez az elektronszám már egy megbízható ionos mérést tesz lehetővé. Vagyis, ha A′ tartományban a 70′ és a 74′ árnyékoló elemek között gáz is jelen van, az elektronok mindenképpen arra fognak törekedni, hogy a gázmolekulákkal ütközésbe lépjenek és ekkor hamar beáll a $10^{+10}$ elektron/$cm^3$. A gázmolekulák az elektronokkal való ütközés után pozitív töltésűek lesznek. A pozitív töltésű $g^+$ molekula a 70′ árnyékoló elem irányába tart, hogy annak a felületéről elektront felvéve, ismét egy semleges gázmolekulává alakuljon át. Természetesen a 70′ és a 74′ árnyékoló elemek között olyan elektronok is lesznek, amelyek a 74′ árnyékoló elem irányába tartanak. Ennek következtében egy kétirányú mozgás alakul ki a töltések áramlásakor, amely egy váltakozó áramot képez, amely áram nagysága a jelenlevő gáz mennyiségével lesz arányos. Látható tehát, a találmány szerinti elrendezés segítségével a ténylegesen jelenlevő gáz mennyisége kimutatható. Mivel az A′ tartomány a 32 vagy a 32′ vákuum-kamra végében van, a mérés mindenképpen kielégítő tájékoztatást ad a 80 és a 82 vagy a 80′ és a 82′ megszakító érintkezők környezetében lévő gáz mennyiségéről.

A 6. ábrán az 5. ábrán jelölt A′ tartományban folyó, mikroamper nagyságrendű áram és a nyomás függvénye látható különböző 58 hálózati feszültségértékeknél. A függvény négy különböző 58 hálózati feszültség esetében, mégpedig 2,9 $kV_{eff}$, 4,3 $kV_{eff}$, 8 $kV_{eff}$ és 8,7 $kV_{eff}$ értékeknél adja meg a nyomás és az áram közötti függvényt. Abban a tartományban, ahol a nyomás $10^{-6}$ és $10^{-2}$ Torr (1,3 Pa) közötti értéken van, a nyomás az áram függvényében körülbelül lineárisan váltakozik. Ebben a tartományban olyan kevés gázmolekula van jelen, hogy az áram az $I = C \cdot dV/dt$ összefüggés alapján határozható meg, ahol C a 70′ és 74′ árnyékoló elemek közötti kapacitás, V pedig az árnyékoló elemek közötti feszültség értéke. Ez az áram mérhető a 64 egyenirányító áramkörben elhelyezett 68 árammérővel. Ebben a tartományban, ahol tehát a nyomás 1,3 Pa ($10^{-2}$ Torr) alatt van, a 64 egyenirányító áramkör csak félutas üzemmódban működik. Amikor a nyomás értéke eléri az 1,3 Pa ($10^{-2}$ Torr) értéket, sőt azt túl is lépi, olyan nagy mennyiségű gáz lesz jelen a térben, hogy a 70 és 74 árnyékoló elemek között parázsfény kisülés következik be, és ekkor már a 64 egyenirányító áramkörön keresztül mindkét irányban folyik áram. Az ábrán ezt a függvényben jelentkező ugrás mutatja. Szeretnénk azonban megjegyezni, hogy a függvény a közelítőleg lineáris tartomány $1{,}3 \cdot 10^{-3}$ Pa ($10^{-5}$ Torr) és $1{,}3 \cdot 10^{-1}$ Pa ($10^{-3}$ Torr) értékek között van és tulajdonképpen ez az a tartomány, ahol a vákuum értéke árammérő segítségével a legjobban meghatározható a függvény linearitása következtében. A függvény lineáris tartományában az ionos jelzőberendezések, amelyeket magnetronnak vagy Penningnek neveznek, tulajdonképpen szintén hasonlóan működnek, mint a félutas egyenirányítók, mivel áram ténylegesen csak egy irányba folyik. Ha azonban parázsfény kisülés következik be, akkor már mindkét irányban folyik áram és ez magyarázza a hirtelen áramnövekedést. Ekkor viszont már csak a félutas 64 egyenirányító áramkör segítségével lehet az áram tényleges értékét leolvasni és kimutatni. Ha azonban a kijelző rendszer egyutas egyenirányítóként működik, akkor az már nem tudja követni az áram ugrásszerű változását és a 6. ábrán 100 szaggatott vonallal jelzett kijelzést fogja adni. A 70 és 74 vagy a 70 és 76 árnyékoló elemeknek egyik nagy előnye az, hogy segítségükkel gyakorlatilag igen széles nyomástartományban, nevezetesen $1{,}3 \cdot 10^{-4}$ Pa ($10^{-6}$ Torr)-tól egészen a légköri nyomásig kijelezhető a nyomás értéke. Ter-

mészetesen az $1,3 \cdot 10^{-1}$ Pa ($10^{-3}$ Torr) nyomás fölött, tehát ott, ahol a függvény már messzemenően nem lineáris, árammméréssel nem határozható meg a nyomás értéke nagy pontossággal. Ehhez hozzá kell azonban tennünk, hogy ebben a tartományban, ahol a függvények platója van, a vákuum mennyiségi jellemzőire nincs is szükség, hiszen a megszakító ebben a tartományban már nem használható, mivel itt a nyomás értéke már túlságosan nagy. Továbbá ebben a tartományban már annyi gázmolekula van jelen, hogy a 78 mágnes alkalmazására, vagyis arra, hogy a részecskéket minél tovább tartsa a 70 és a 74 árnyékoló elemek között, sincsen már szükség. Tehát abban az esetben, amikor 0,13 Pa ($10^{-3}$ Torr) nyomásnál nagyobb nyomást akarunk mérni, mágnesre nincs szükség és ebben az esetben a vákuum hiánya mutatható jól ki. Közismert tény, hogy vákuum-kamrás megszakítók 0,13 Pa ($10^{-3}$ Torr) feletti kamranyomásnál már nem alkalmazhatók megszakítóként. Meg van határozva továbbá, hogy melyik az a tartomány, ahol a görbe letörik. $1,3 \cdot 10^{3}$ Pa (10 Torr) vagy $1,3 \cdot 10^{4}$ Pa (100 Torr) fölött a nyomás értéke már olyan nagy, hogy a parázsfénykisülés sem tartható tovább fenn, ebben a tartományban tehát az árammérő műszer ugyanakkora értéket mutat a görbe letörése következtében, mint $1,3 \cdot 10^{-4}$ Pa ($10^{-6}$ Torr) esetében.

A 9. ábrán a nyomás és az áram függvényét kissé részletesebben mutatjuk be 2,9 $kV_{eff}$ hálózati feszültség esetében $1,3 \cdot 10^{-3}$ Pa ($10^{-5}$ Torr) és $1,3 \cdot 10^{4}$ Pa ($10^{-2}$ Torr) tartományban. Az ábrán bemutatott görbét egy egyutas egyenirányító híddal mértük, de ugyanakkor egy oszcilloszkóp segítségével a 4. ábrán bejelölt R2 ellenálláson keresztül szintén felvettük az egyes jelalakokat is. Az ábrán jól látható, hogy egy adott áramértékhez két nyomásérték tartozik. Például 180 μA-es áramhoz tartozhat $1,3 \cdot 10^{-2}$ Pa ($10^{-4}$ Torr) nyomás, de tartozhat $1,3 \cdot 10^{4}$ Pa (110 Torr) is. Azonban ha megvizsgáljuk az ezekhez az értékekhez tartozó hullámalakokat, amelyeket az oszcilloszkópon figyelhetünk meg, tehát a 102 és 109 görbét a 9. ábrán, azokból egyértelműen megállapítható, hogy az adott áram melyik nyomásértékhez tartozik.

A 7. ábra a találmány szerinti megszakító egy további előnyös kiviteli alakját ismerteti. Ennél a kiviteli alaknál, amely a 4. ábrán bemutatott kiviteli alakhoz hasonlít, nincsen mágnes alkalmazva. Az árnyékoló elemek, amelyek jelen esetben 70′, 74′ és 76′ árnyékoló elemek, kialakítása eltér az előbbiektől. Ennél a kiviteli alaknál ugyanis a 70′ árnyékoló elem átfedi tengelyirányban mind a 74′, mind pedig a 76′ árnyékoló elemeket. Ebben az esetben az A′ és B′ tartományok is eltérőek az előbbiektől, a működése azonban lényegében azokkal megegyezik. Ez a kiviteli alak előnyösen az 1,3 Pa – $1,3 \cdot 10^{4}$ Pa ($10^{-2}$ – 100 Torr) tartományban alkalmazható. Ebben az esetben a 64 egyenirányító áramkör szerepe az, hogy kimutassa, vajon megvan-e még a vákuum.

A 8. ábrán a találmány szerinti megszakító egy további előnyös kiviteli alakja látható. Ennél a kiviteli alaknál a 4. és a 7. ábrákon bemutatott kiviteli alakok előnyei vannak egyesítve, azaz a 70′ árnyékoló elem megfelelő módon átfedi tengelyirányban a 74′ és a 76′ árnyékoló elemeket, ugyanakkor tartalmazza a 78′ mágnest is és a 44 zárólap nincsen benyomva, mint a korábbi kiviteli alakok esetében. Ami a 44 zárólapot illeti, ez csak egy példakénti kiviteli alak, mert jelen esetben nincs jelentősége annak, hogy a 44 zárólap be van-e nyomva vagy nincsen.

A 10. és a 11. ábra az 1. és 2. ábrákon bemutatott megszakító egység egy-egy részletét mutatja közelebbről. A 11. ábrán látható, hogy a 40 ellenállás szigetelő elemben, porcelánban van elhelyezve, hogy a henger alakú vákuum-kamrának minél jobb szigetelést biztosítsanak, azaz a nagyfeszültségű és a kisfeszültségű rész közötti szigetelés minél jobb minőségű legyen. Jól látható továbbá, hogy a nagyfeszültségű 26 hátsó rész foglalja magába a vákuum-kamrás megszakítót, míg a kisfeszültségű 24 elülső rész a 64 egyenirányító áramkört. A 11. ábrán jól látható, hogy a 40 ellenálláshoz csatlakozó szigetelő elemből 98a és 98b nyúlványok állnak ki, amelyeknek az a szerepe, hogy a 32 vákuum-kamrán elhelyezett villamosan vezető 56 gyűrűt érintőlegesen a szükséges villamos érintkezés megvalósítás céljából kössék össze a 40 ellenálláshoz csatlakozó szigetelő elemmel és az X–X pontokon csatlakozást biztosítsanak. A megszakító előállítása során ezek a 98a és 98b nyúlványok megfelelően hajlítva vannak az 56 gyűrűvel összeerősítve, hogy az átmeneti ellenállás minél kisebb legyen.

A 12. ábra a találmány szerinti megszakító egy további előnyös kiviteli alakját ismerteti, ahol a 78″ mágnes nem feltétlenül veszi körül az 50 érintkező szárat. Az itt látható kiviteli alak egy egyszerűbb kiviteli alakja a találmány szerinti megszakítónak.

A 13. ábra a találmány szerinti megszakító egy további előnyös kiviteli alakját ismerteti, ahol a 78‴ mágnes a 32 vákuum-kamrán belül van elhelyezve.

A találmány szerinti megszakító még számos további kiviteli alakban is készíthető, lényeg csupán az, hogy legalább két villamosan vezető árnyékoló elemet tartalmazzon és legalább egy árnyékoló elem össze legyen kapcsolva (nem feltétlenül ohmosan) egy feszültségjelzőn vagy árammérőn keresztül az 58 feszültségforrás egyik kivezetésével, a másik a nagyfeszültségű rész másik kivezetésével. Belátható az is, hogy a 64 egyenirányító egység bármilyen tetszőlegesen kialakított mérőrendszer lehet.

A találmány tárgyát képező megszakító nemcsak háromfázisú áramkörök megszakítására alkalmazható, hanem akár egy, akár több fázishoz is alkalmazható, sőt egyenáram megszakítására is. A találmány elve egyéb más vákuum-kamrás megszakítókban is felhasználható. Amennyiben mágnes van alkalmazva, a mágnes alakja sem kell feltétlenül tepsi alakú vagy ahhoz hasonló kivitelű legyen és szimmetrikusan elhelyezett, hanem más tetszőlegesen elhelyezett mágnes is alkalmazható.

A 14. ábra a találmány szerinti megszakító egy olyan előnyös kiviteli alakját ismerteti, ahol üreges 110 mágnes van alkalmazva. A 110 mágnes N északi pólusa arrafelé mutat, amerre az eredeti 78 mágnes el volt helyezve, vagyis a megszakítóban fölfelé,

7

az S déli pólus pedig lefelé. A mágneses erővonalakat az ábrán a 112, 114 és 116 szaggatott vonalak mutatják. Az ábrán a berajzolt mágneses erővonalak jól mutatják, hogy azok szimmetrikus jellegüknél fogva, az A és B tartományon is áthaladnak, és így létrejön az előzőekben már említett egymásra merőleges mágneses és villamos erőtér. Az üreges 110 mágnes tetszőleges módon erősíthető fel a 42 szigetelő elemre, például 118 epoxi alapanyagú ragasztóval, ahogyan ez az ábrán látható.

A találmány tárgyát képező vákuum-kamrás megszakító számos előnyös tulajdonsággal rendelkezik. Az előny elsősorban abban jelentkezik, hogy a magnetronos vagy Penning-féle vákuummérő igen széles nyomástartományban ad tájékoztatást a vákuum-kamrás megszakítóban lévő vákuum értékéről. Másik előny, hogy a vákuum-kamrás megszakító árnyékoló elemei nagy mértékben elősegítik a nagyfeszültségű szigetelés megfelelő fenntartását. A találmány szerinti megszakítónál nincs szükség egy további szivárgási tartomány kialakítására, hiszen a megszakítóban amúgy is jelenlévő vákuumot méri, ezért tehát a megszakító költségei kisebbek lesznek. Még egy további előnye a találmány szerinti megszakítónak, hogy egy járulékos, külön tápegységre nincsen szükség, továbbá, hogy a nyomás igen széles tartományban és nagy pontossággal mérhető.

*Szabadalmi igénypontok*

1. Vákuum-kamrás megszakító vákuumjelzővel, amely vákuum-kamrát a vákuum-kamrában elhelyezett álló és mozgatható megszakító érintkezőket, továbbá szintén a vákuum-kamrában elhelyezett, a kamra falának védelmére kiképezett villamosan vezető árnyékoló elemeket és a vákuum-kamra két végén elhelyezett zárólapokat tartalmaz és az egyik megszakító érintkező egy külső feszültségforrással, a másik megszakító érintkező a terheléssel van összekapcsolva, *azzal jellemezve,* hogy az árnyékoló elemek (70, 74, 76) egyike (70) a megszakító érintkezők (80, 82) körül a vákuum-kamrán (32) belül célszerűen körgyűrű alakú teret képezően van elhelyezve és a további árnyékoló elem (74) célszerűen a megszakító érintkező száron (50) keresztül össze van kapcsolva a feszültségforrás (58) egyik kivezetésével, míg az első árnyékoló elem (70) egy, a vákuum-kamra (32) falában, azt két félrészre osztó villamosan vezető gyűrűvel (56) van összekapcsolva, amely gyűrű (56) egy, célszerűen egyenirányító áramkörön (64) egy a vákuum jelzésére kiképezett árammérővel (68) és ezen keresztül a feszültségforrás (58) másik kivezetésével van összekapcsolva, míg egy további árnyékoló elem (76) van a másik megszakító érintkező száron (48) és a terhelésen (LD) keresztül a feszültségforrás (58) második kivezetésével összekapcsolva.

2. Az 1. igénypont szerinti vákuum-kamrás megszakító *azzal jellemezve,* hogy a vákuum-kamra (32) közelében egy, a vákuum-kamra belsejében az árnyékoló elem (70) által képezett körgyűrű alakú térben mágneses teret létrehozó mágnes (78) van elhelyezve.

3. A 2. igénypont szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágnes (78) az érintkező szárat (50) körülvevő gyűrű alakú mágnes.

4. A 2. igénypont szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágnes (78) a vákuum-kamrán (32) kívül aszimmetrikusan van elhelyezve.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy az árnyékoló elemek (70, 74, 76) egymást részben átfedően vannak a vákuum-kamrában (32) elhelyezve.

6. A 2–5. igénypontok bármelyike szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágneses teret létrehozó mágnes (110) a vákuum-kamra (32) körül elhelyezett gyűrű alakú mágnes.

7. A 6. igénypont szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágnes (110) állandó mágnes.

8. A 6. igénypont szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágnes (110) elektromágnes.

9. A 2–8. igénypontok bármelyike szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágnes (78) a zárólapon (44) szimmetrikus mágneses teret létrehozóan van elhelyezve.

10. A 2–8. igénypontok bármelyike szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágneses teret létrehozó mágnes (78″) a zárólap (44) környezetében aszimmetrikus mágneses teret létrehozóan van elhelyezve.

11. A 2–8. igénypontok bármelyike szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a mágneses teret létrehozó mágnes (78″) a ház belsejében van elhelyezve.

12. Az 1–11. igénypontok bármelyike szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a zárólapok (44, 46) a megszakító érintkező szárakkal (48, 50) vannak összekapcsolhatóan kialakítva.

13. Az 1–12. igénypontok bármelyike szerinti vákuum-kamrás megszakító, *azzal jellemezve,* hogy a vákuum-kamra (32) egy megszakító egység (10) hátsó részében (26) van elhelyezve, míg az árammérő (68) a megszakító egység (10) elülső részében (24) van elhelyezve, a vákuum-kamra (32) és az árammérő (68) ellenálláson és szigetelőn keresztül van egymással összekapcsolva és az elülső rész (24) és a hátulsó rész (26) további felső szigetelővel (28) és alsó szigetelővel (30) van egymástól elválasztva.

13 oldal rajz

8

NSZO$_4$: H 01 H 33/66

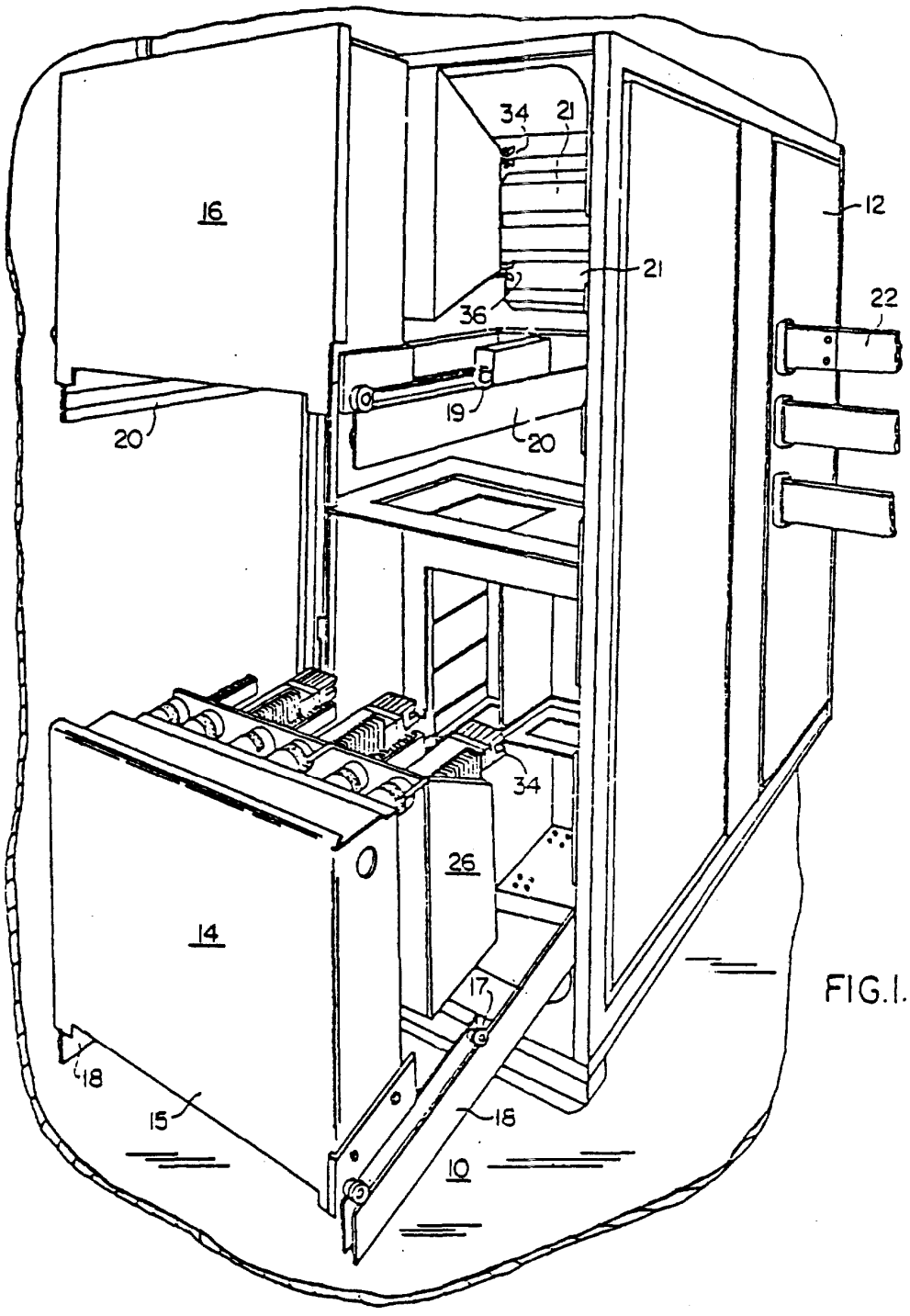



FIG.1.

NSZO$_4$: H 01 H 33/66

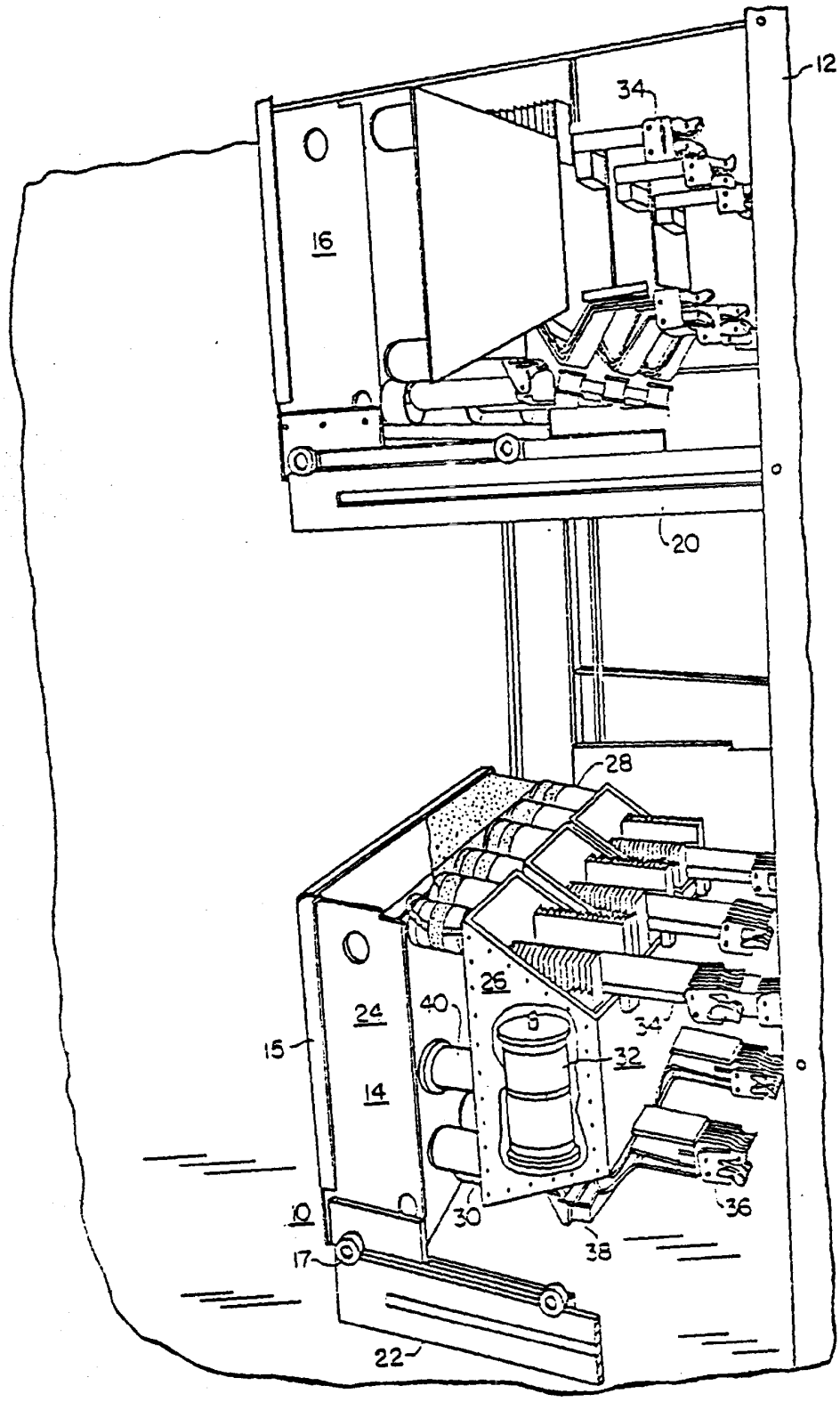



FIG.2.

10

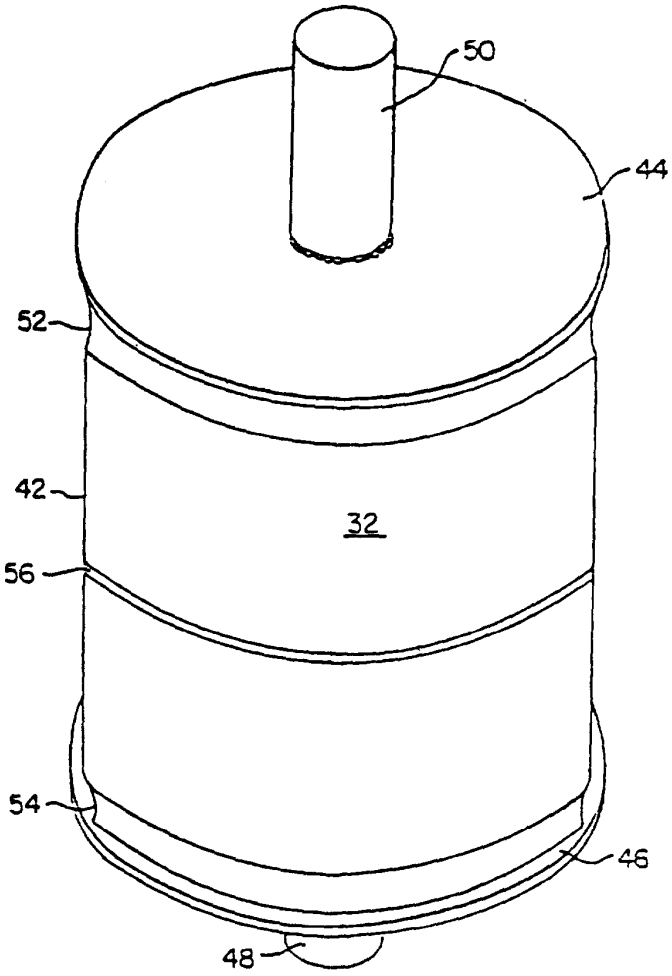



FIG.3.

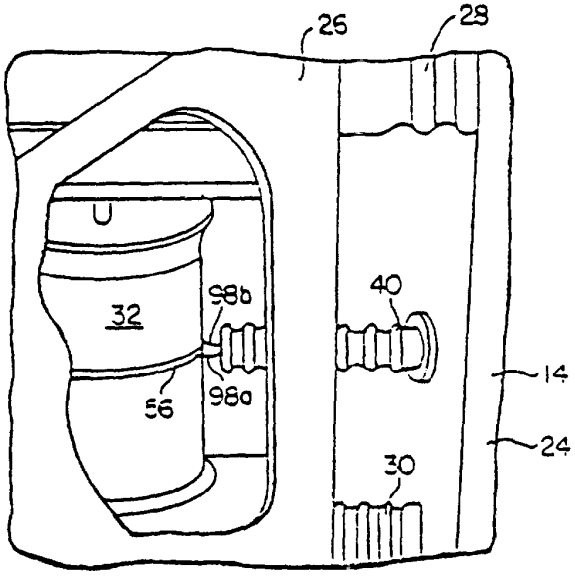



FIG.10.

11

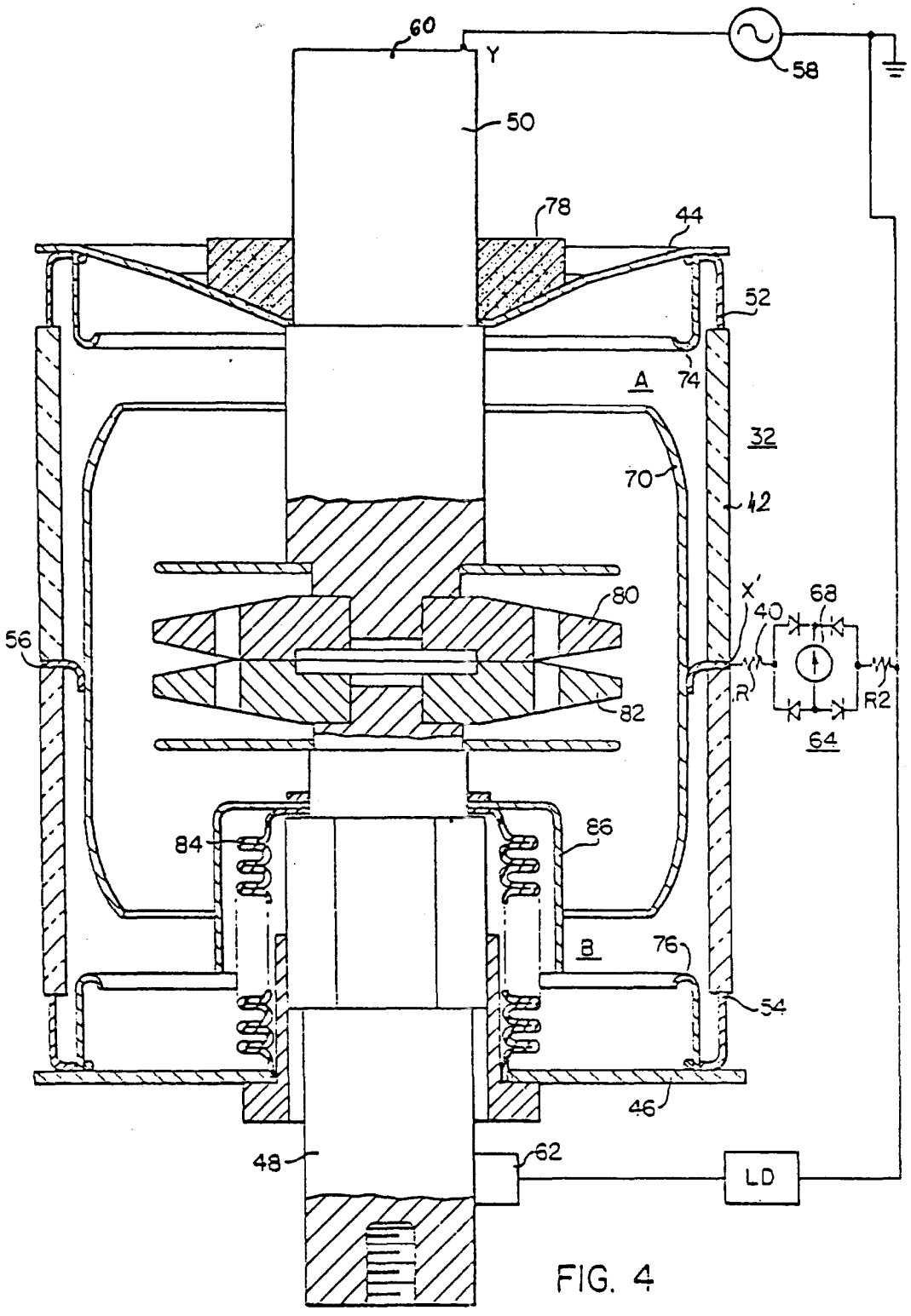

60
Y
58
50
78
44
52
74
A
32
70
42
X'
40
68
56
80
R
R2
82
64
84
86
B
76
54
46
48
62
LD

FIG. 4

12

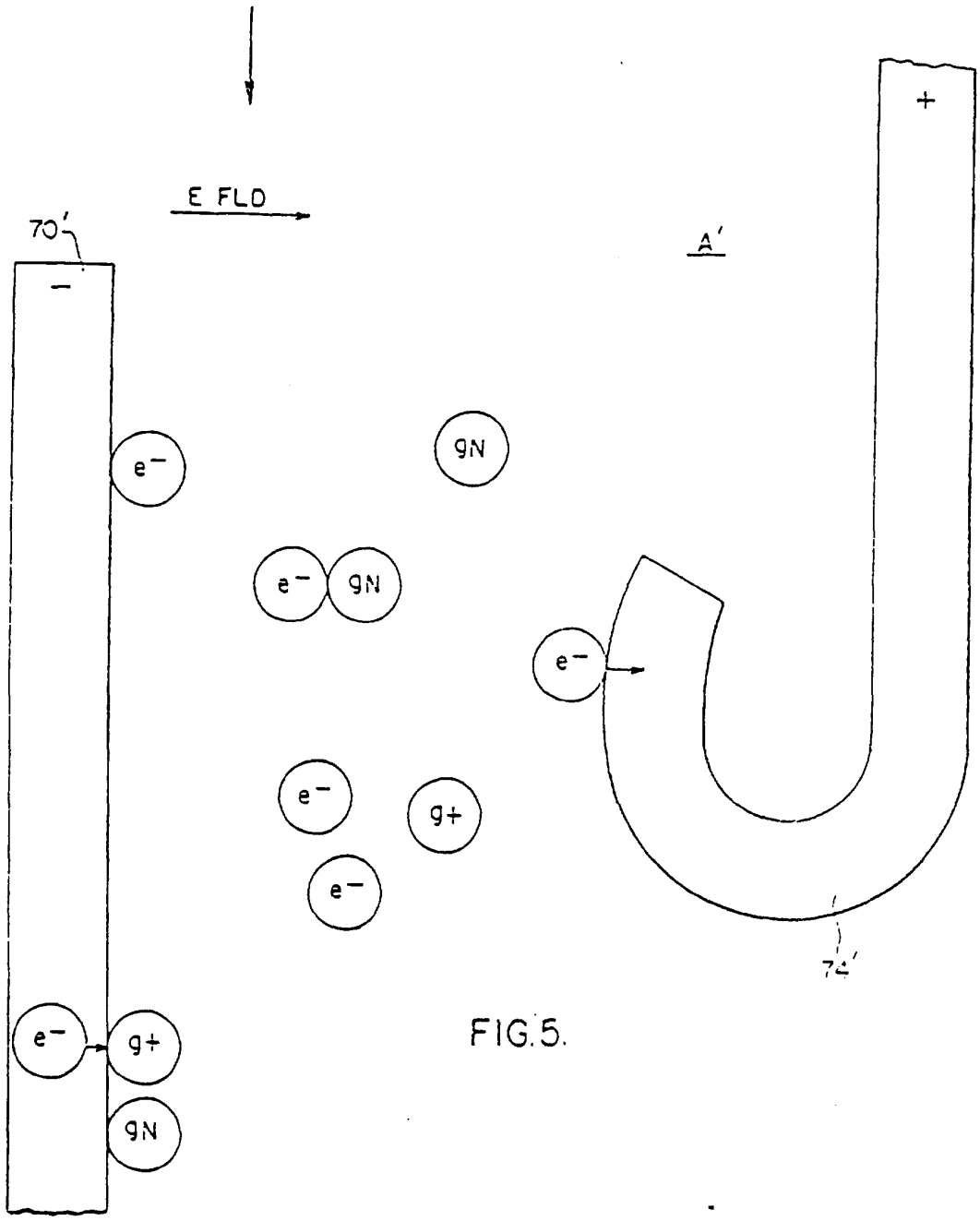



FIG.5.

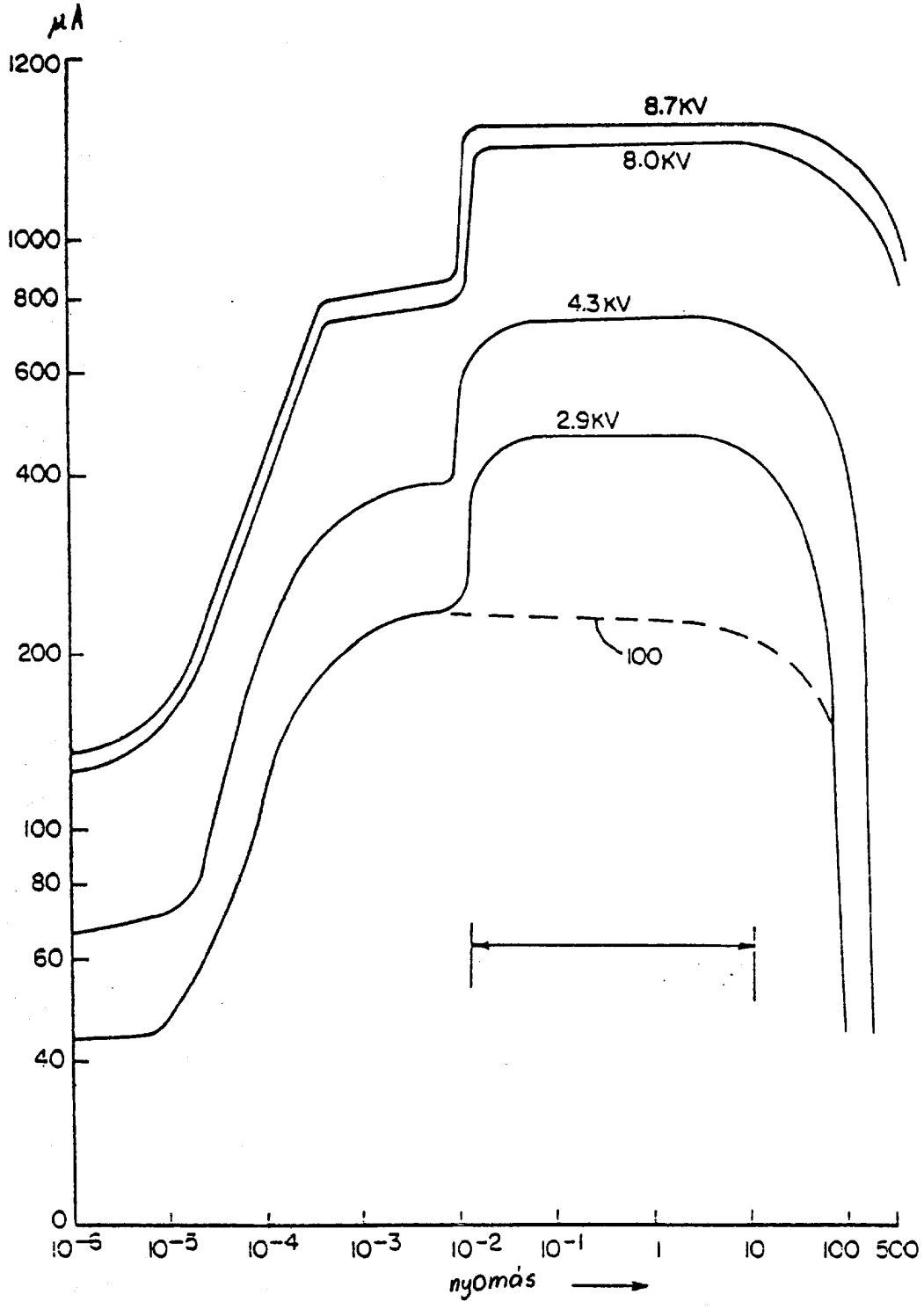

μA
1200
1000
800
600
400
200
100
80
60
40
0
8.7KV
8.0KV
4.3KV
2.9KV
100
10⁻⁶
10⁻⁵
10⁻⁴
10⁻³
10⁻²
10⁻¹
1
10
100
500
nyomás

FIG.6.

NSZO$_4$: H 01 H 33/66

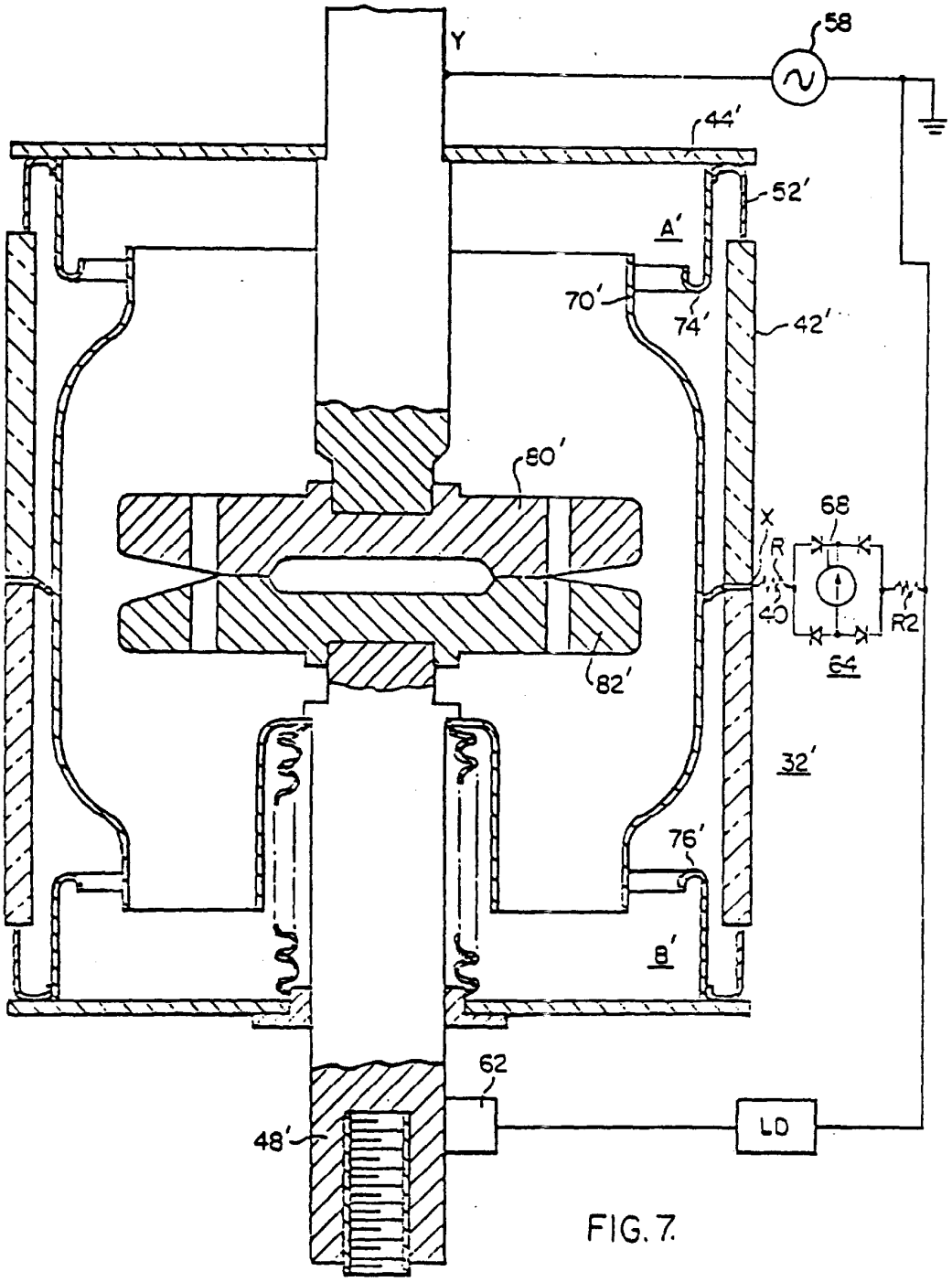



FIG. 7.

NSZO$_4$: H 01 H 33/66

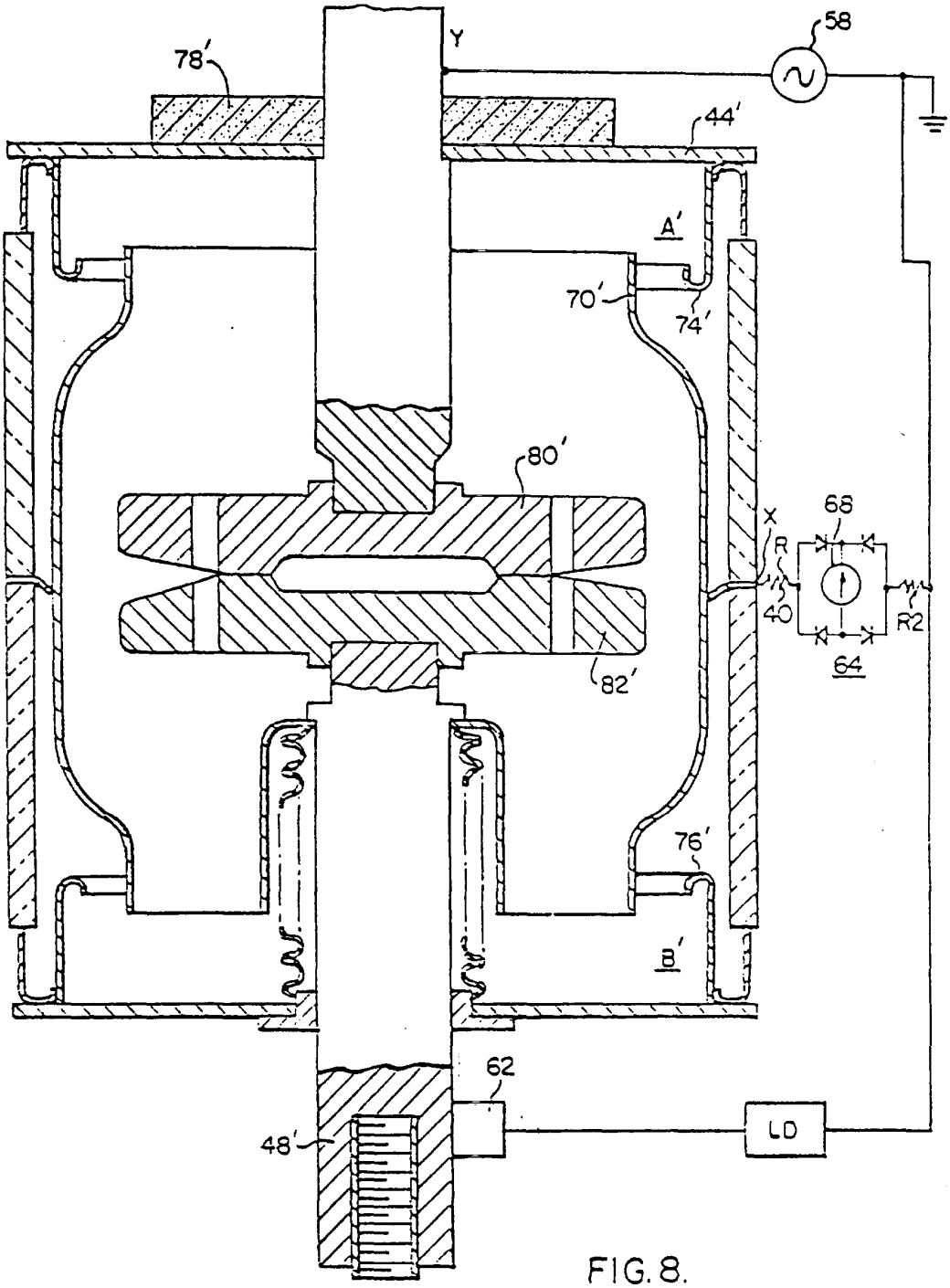
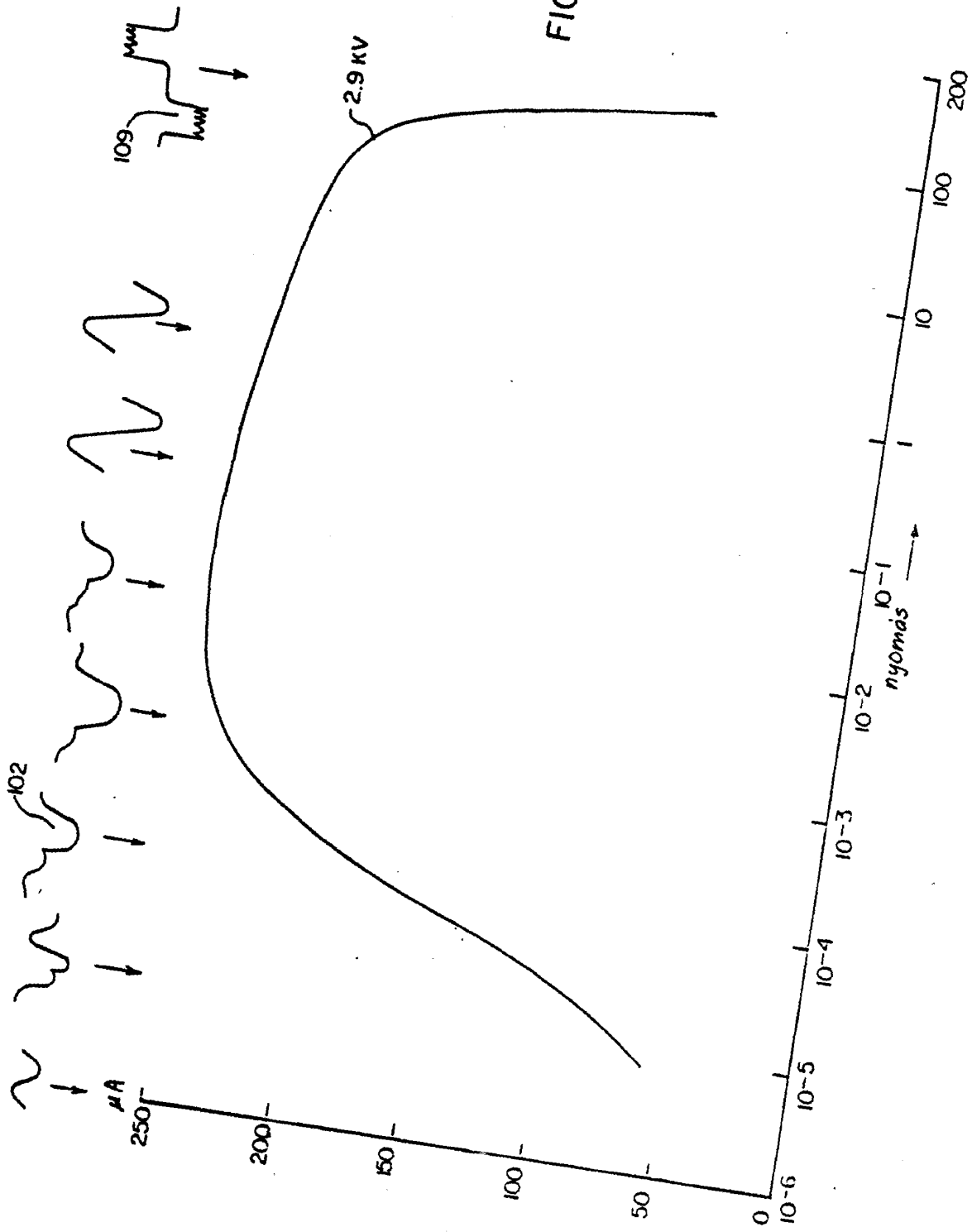



FIG. 8.

16

FIG.9.


102
109
2.9 kV
μA
250
200
150
100
50
0
10-6
10-5
10-4
10-3
10-2
10-1
1
10
100
200
nyomás

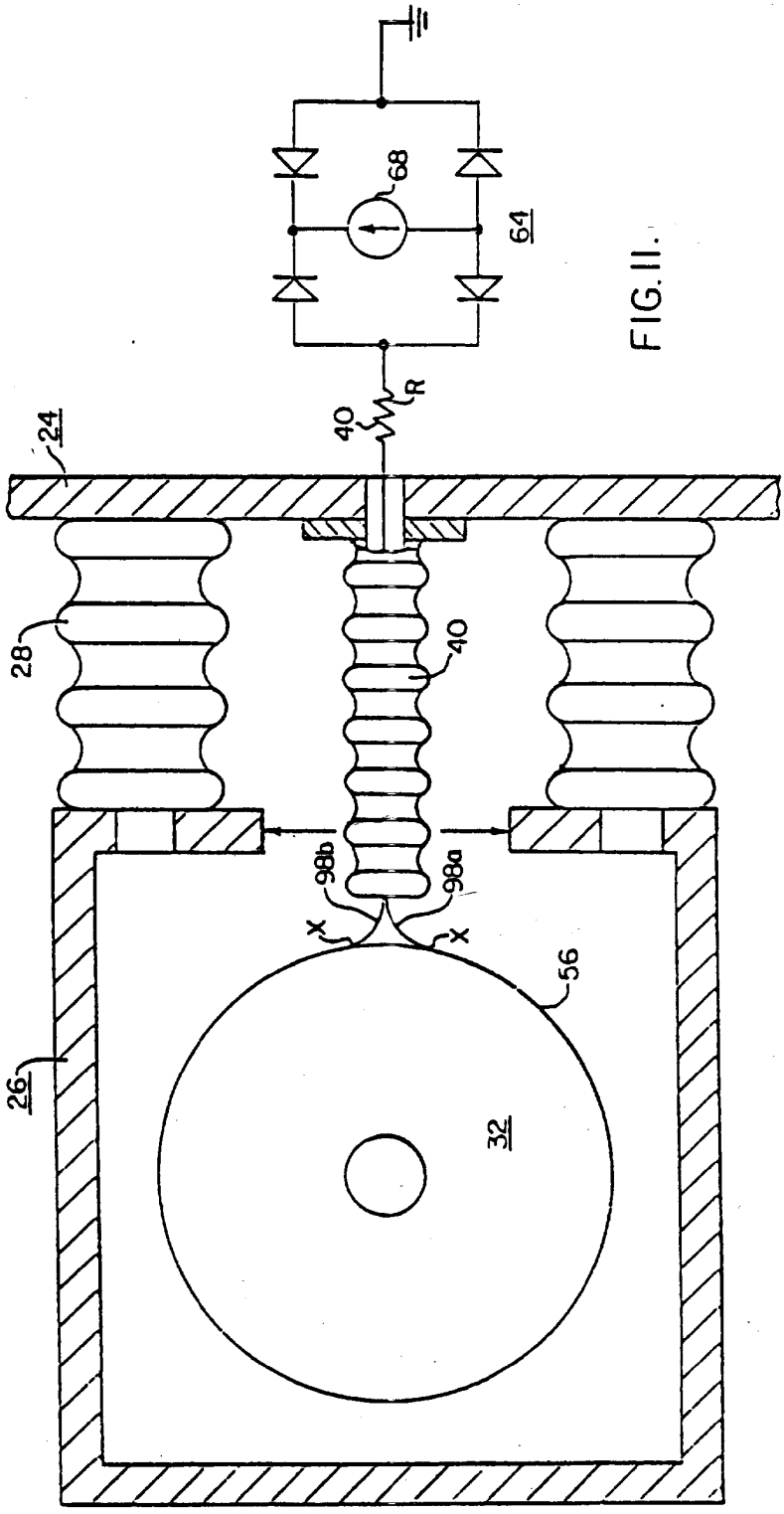



FIG. II.

18

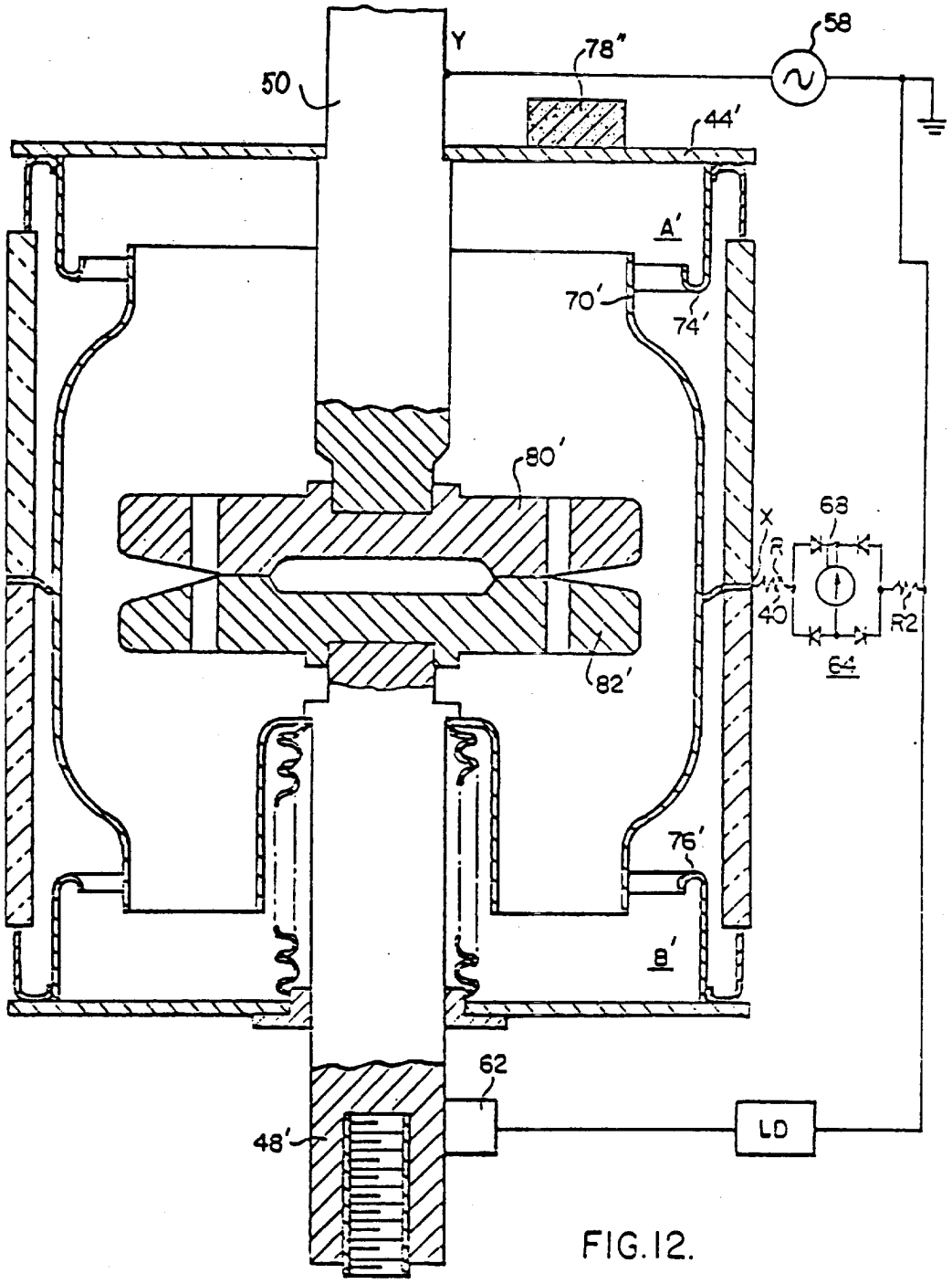



FIG.12.

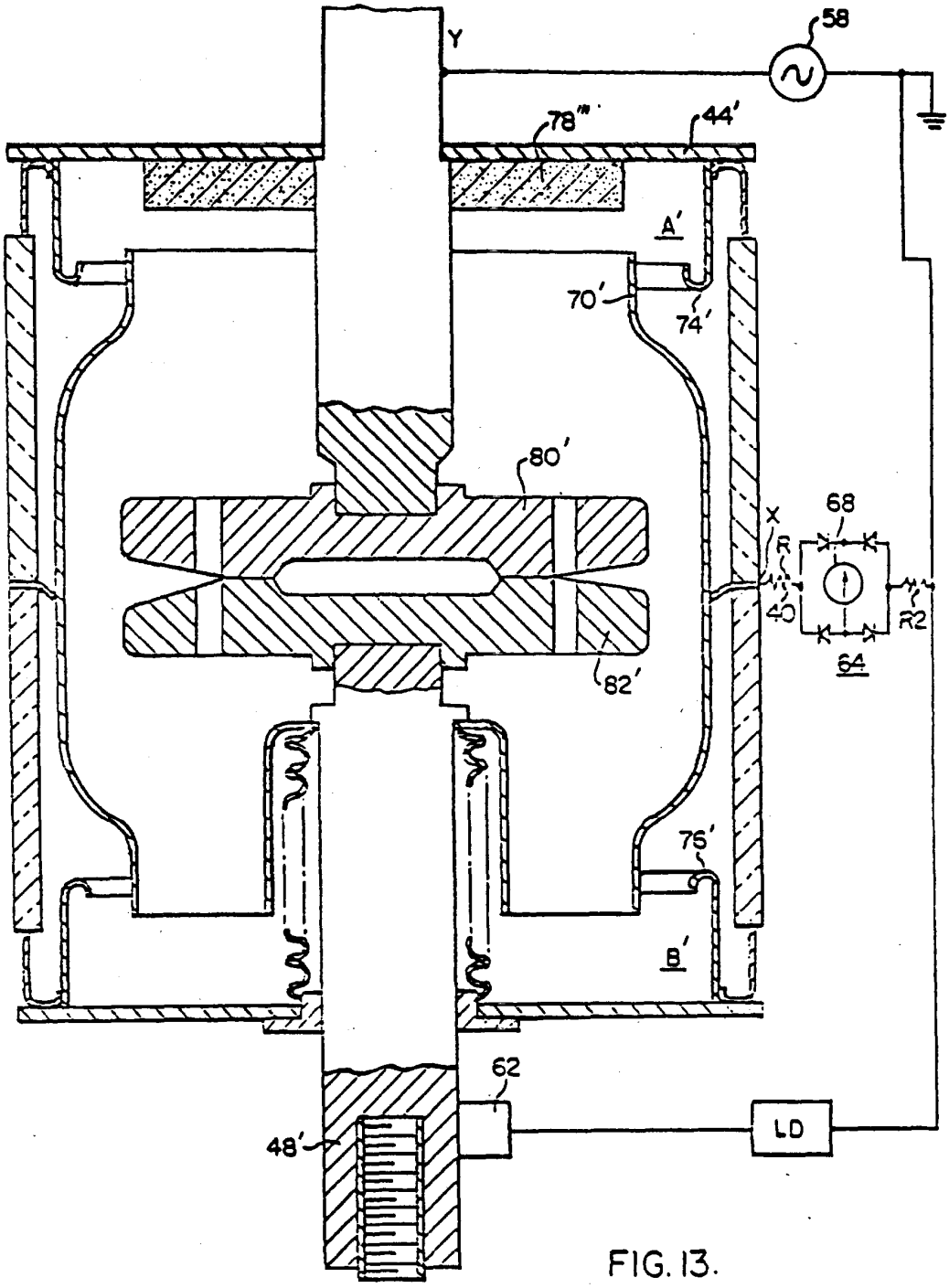



FIG. 13.

20

NSZO$_4$: H 01 H 33/66

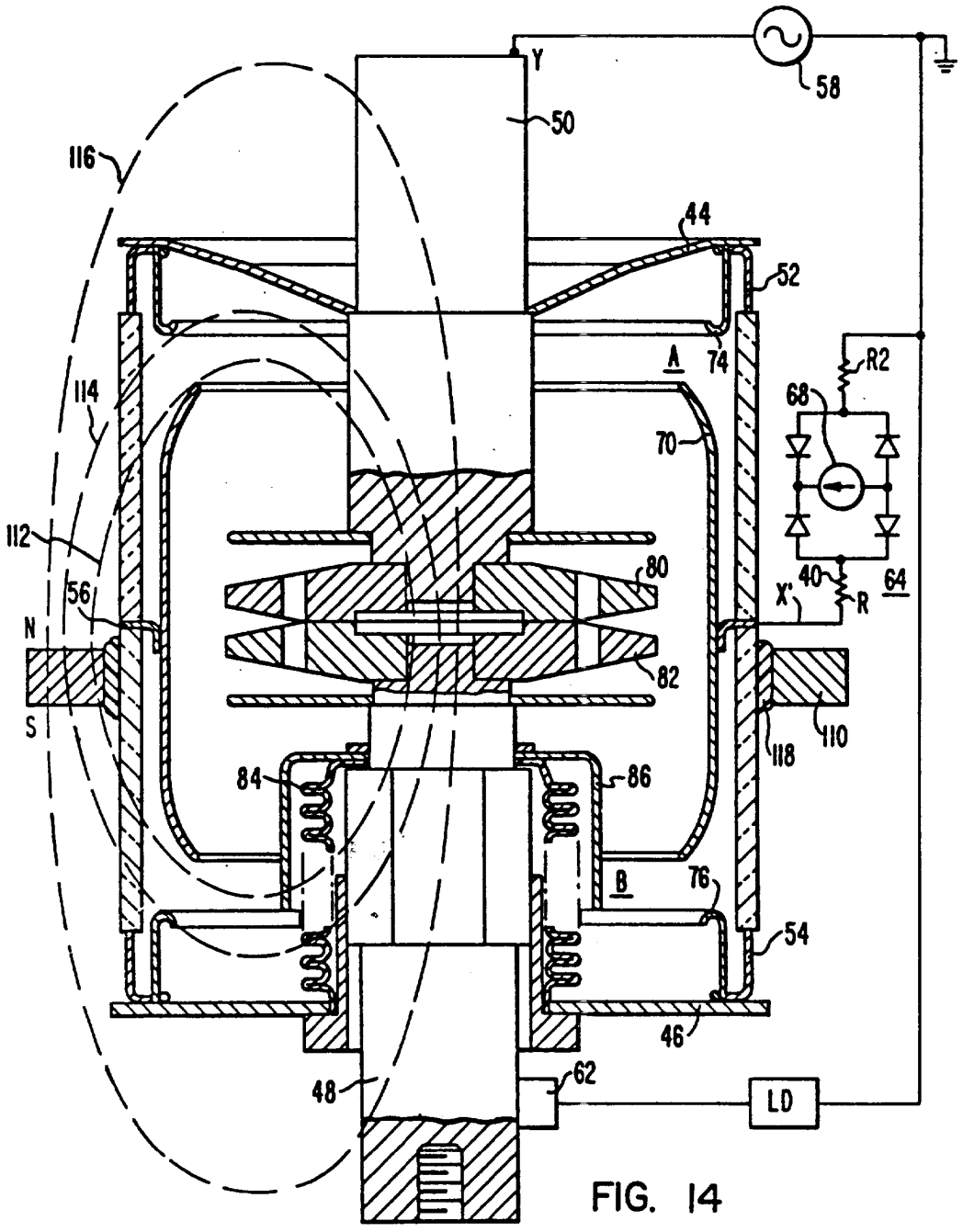



FIG. 14