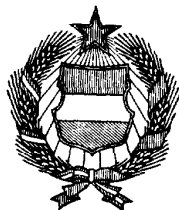


MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLmányi
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

181029

Bejelentés napja: 1979. XII. 10. (WE-613)

Unió elsőbbsége:
1978. XII. 20. (972 025)
Amerikai Egyesült Államok

Közzététel napja: 1982. VIII. 30.

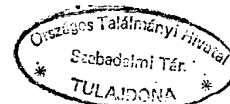
Megjelent: 1984. X. 31.

Nemzetközi osztályozás:

NSZO₃:

H 01 L 29/70

H 03 K 17/72



Feltalálók:

Hartman Adrian Ralph villamosmérnök, Murray Hill, Riley Terence James elektronikus mérnök, Warren, Shackle Peter William fizikus, Bridgewater, Amerikai Egyesült Államok

Szabadalmas:

Western Electric Company, Inc., New York, Amerikai Egyesült Államok

Vezérelt diódás kapcsolót tartalmazó kapcsoló áramkör

1

A találmány tárgya vezérelt diódás kapcsolót tartalmazó kapcsoló áramkör, különösen nagyfeszültségű és -áramú kapcsolókra, erősítőkre és optikai leválasztó áramkörökre vonatkozik. Közelebbről, a találmány egy olyan áramkör, mely viszonylag magas feszültségeket és nagy áramokat képes kezelni olyan módon, hogy vezérlőként egy viszonylag kis feszültségű, de nagy áramú erősítőt használ.

Sokszor van szükség relék és más kapcsoló típusok alkalmazására, amelyek nagy feszültségen és nagy áramon működnek. Már számos kísérlet történt fény hatására működő bipoláris tranzisztorokat tartalmazó optikai leválasztók használatára mechanikus relék helyettesítése céljából. Általában azt találták, hogy bipoláris tranzisztorok alkalmazása igen magas feszültség- és áramkövetelmények esetén gazdaságilag célszerűtlen az ilyen tranzisztorok korlátozott feszültségtűrő képessége miatt.

Douglas E. Houston és munkatársai „A Field Terminated Diode” című közleményében, mely az IEEE Transactions on Electron Devices, ED-25 kötet 8. számában jelent meg 1976. augusztusában, egy vertikális elrendezésű szilárdtest nagyfeszültségű kapcsolót írnak le, amelyben egy olyan tartomány van, amit töltéshordozóban szegénnyé lehet tenni „KI” állapotban, vagy erősen vezetővé lehet tenni kétféle töltéshordozó bejuttatásával „BE” állapotban. A kétféle töltéshordozó bejuttatása, azaz lyukak és elektronok bejuttatása vezető plazmát képez a félvezetőben. Ezen kapcsolóval járó egyik prob-

2

léma az, hogy nem állítható elő könnyen közös alapon más hasonló kapcsoló eszközökkel. A másik probléma, hogy a rácscok és a katód közötti távolságnak kicsinek kell lennie, hogy korlátozzuk a vezérlő rács feszültségének nagyságát; ez azonban korlátozza a megengedhető feszültség-tartományt, mivel csökkenti a rács és a katód közti letörési feszültséget. Ez a korlátozás viszont alacsony működési feszültség-tartományra korlátozza két ellen-párhuzamosan kötött – azaz anódjával a másik katódjára kötött – eszköz használatát. Ilyen áramkör jól használható nagyfeszültségű kétirányú szilárdtest kapcsolóként. További probléma, hogy az alap-tartománynak ideálisan igen szennyezettnek kell lennie, hogy elkerüljük az átlukadást az anódból a rács felé, ez azonban alacsony letörési feszültséghez vezet az anód és katód között. Az alap-tartomány kiszélesítése korlátozza az átlukadás-effektust, viszont ugyanakkor megnöveli az eszköz „BE” állapotban mutatott ellenállását.

Igény van olyan nagyteljesítményű erősítő/kapcsolóra, mely legalább néhány száz Volt és néhány száz milliamper tartományban képes működni.

A fenti probléma megoldása egy kis feszültségű/nagy áramú erősítőnek vagy kapcsolónak szinteltoló áramkörrel és vezérelt diódás kapcsolóval (VDK) való kombinálása, úgy, ahogy Houston és munkatársai a fent idézett közleményben leírták. A vezérelt diódás kapcsoló egy előnyben részesített formáját az alábbi leírásban ismertetjük.

181029

Az egyik megvalósításban az erősítő/kapcsoló egy olyan p-n-p tranzisztor, melynek kollektorát a VDK kapcsoló vezérlő elektródjára kötöttük és bázisa szolgál bemenetként. A tranzisztor áram-átbocsátó képessége viszonylag magas, viszont feszültség-tűrő képessége csekély. A szinteltoló áramkör egy p-n dióda. Ezen kapcsolás jól használható nagyteljesítményű erősítő/kapcsolóként. A VDK kapcsoló nagy feszültség- és áramteljesítményének, valamint a p-n-p tranzisztor nagy áramteljesítményeinek kombinációja olyan erősítő/kapcsolót eredményez, mely lehetővé teszi nagy feszültségek és nagy áramok kezelését.

Más megvalósításoknál az erősítő/kapcsoló egy p-n-p tranzisztor és egy n-p-n tranzisztor vagy éppen egy térvezérlésű rétegt tranzisztor kombinációja.

Egy másik megvalósításban a kapcsolás egy Darlingtonpárba kötött n-p-n Q1 és Q2 tranzisztort tartalmazó erősítővel ellátott optikai leválasztó kör, ahol Q1 tranzisztor bázisa fényérzékeny. A szinteltoló kör két sorba kötött p-n D1 és D2 dióda. A Q1 és Q2 tranzisztorok kollektora, valamint a D1 dióda anódja közös kapocsra csatlakoznak. A Q2 tranzisztor emittora a VDK kapcsoló anódjára van kötve és a D2 dióda katódja a VDK kapcsoló vezérlő elektródjára van vezetve. A Q1, Q2 tranzisztorokból álló Darlington-pár erősítése viszonylag nagy és nagy áramokat tud átengedni, viszont feszültség szigetelő képessége csekély. Ha ezen tulajdonságokat kombináljuk a VDK kapcsoló nagy áram- és nagy feszültség-szigetelési képességével, olyan optikailag csatolt erősítő/kapcsolót kapunk, mely kiváló elektromos szigetelő, nagy erősítésű, nagy áram- és feszültség-kezelő képességgel rendelkezik. Ez anélkül valósítható meg, hogy nagyáramú és nagyfeszültségű tranzisztorok lennének szükségese.

Találmányunk egy másik megvalósítása olyan optikailag vezérelhető kétirányú kapcsoló, mely a fentebb leírt két optikai elválasztó áramkör kombinációjából, valamint két további diódából áll.

A találmány ezen és más újszerű tulajdonságai és előnyei jobban megérthetők a következő részletes leírásból és a kísérő rajzokból.

A rajzokban:

Az 1. és 2. ábrák a találmány szerinti áramkör vázlatos kiviteli alakját szemléltetik;

A 3. ábra a találmány szerinti áramkör egy másik vázlatos kiviteli alakját szemlélteti;

A 4. ábra a találmány szerinti áramkör egy másik további vázlatos kiviteli alakját szemlélteti;

Az 5. ábra a találmány szerinti áramkör egy másik további vázlatos kiviteli alakját szemlélteti;

A 6. ábra a találmány szerinti áramkör egy másik további vázlatos kiviteli alakját szemlélteti.

Az 1. és 2. ábrákon, egy X és Y kapcsok közötti 10 kapcsolást szemléltetünk, amely tartalmaz egy A erősítőt, melyben Q1 és Q2 tranzisztorok vannak Darlington kapcsolásban; egy LS szinteltoló áramkört, melyben D1 és D2 diódák vannak és egy vezérelt diódás VDK kapcsolót, amelyet az 1. ábrán a félvezető keresztmetszeti képe, a 2. ábrán elektromos szimbólumok szemléltetnek. Az A erősítő

erősítő/kapcsolóként jelölhetjük meg. A Q1 tranzisztor fototranzisztor, amelynek bázis tartománya fényérzékeny. A Q1 tranzisztor emittora a Q2 tranzisztor bázisára csatlakozik.

A 12 félvezető alapot és a 16 testet, valamint a 18, 20, 22 és 24 tartományokat n, p-, p+, n+, p, illetve n- típusú vezetési tartományokként szemléltetjük. A 18 és 24 tartományok a VDK kapcsoló anódjaként illetve katódjaként szolgálnak, míg a 20 tartomány és a 12 félvezető alap a VDK kapcsoló vezérlő részeként szolgál. A 22 tartomány átlukadás elleni védelemként szolgál. A 28, 30 és 32 elektródok alumíniumból vannak és kis ellenállású kontaktust képeznek a 18, 20 illetve 24 tartományokhoz.

A VDK kapcsolót viszonylag kis ellenállású út jellemzi az anód 18 tartomány és a katód 24 tartomány között a „BE” (vezető) állapotban, és lényegesen nagyobb ellenállás a „KI” (zárt) állapotban. „BE” állapotban a vezérlő 30 elektród potenciálja az anód 28 elektród potenciálján vagy az alatt van. Lyukak jutnak a 16 testbe az anód 18 tartományból és elektronok jutnak a 16 testbe a katód 24 tartományból. Ezen lyukak és elektronok elég nagy számban lehetnek jelen ahhoz, hogy plazmát képezzenek, mely változtatja a 16 test vezetőképességét. Ez hathatósan csökkenti a 16 test ellenállását, úgy, hogy az anód 18 tartomány és a katód 24 tartomány közti ellenállás viszonylag kicsi, amikor a VDK kapcsoló „BE” állapotban működik. Az ilyen típusú működést, amikor a lyukak és az elektronok egyaránt töltéshordozóként működnek, kétféle töltéshordozó bejuttatásának nevezzük.

A 22 tartomány korlátozni segít a 20 tartomány és 12 félvezető alap és a katód 24 tartomány között működés közben létrejövő kiürített réteg átlukadását. A 22 tartomány emellett segít annak megakadályozásában, hogy egy felületi ellentétes réteg alakuljon ki a 24 és 20 tartományok között. Ezen túlmenően lehetővé teszi, hogy az anód 18 tartomány és a katód 24 tartomány viszonylag közel legyen egymáshoz. Ez viszonylag kis ellenállást eredményez az anód 18 tartomány és a katód 24 tartomány között „BE” állapotban.

Az anód 18 tartomány és a katód 24 tartomány közti vezetés megszűnik, ha a vezérlő 30 elektród potenciálja elegendően pozitívabb, mint az anód 28 elektródé és a katód 32 elektródé. Az áram megszűnéséhez szükséges pozitív potenciáltöbblet a 10 kapcsolás geometriájától és szennyezettségétől függ. Ezen pozitív vezérlő potenciál hatására a 16 test jelentős része kiürül, úgy, hogy a 16 test ezen részének potenciálja pozitívabb, mint az anód 18 tartományé és a katód 24 tartományé. Ezen pozitív potenciált megszakítja a vezető plazmát és meggátolja a lyukáramot az anód 18 tartományból a katód 24 tartományba. Arra is szolgál, hogy összegyűjtse a katód 24 tartomány által kibocsátott elektronokat, mielőtt azok elérnék az anód 18 tartományt. A VDK kapcsolót egy n típusú félvezető alapon állítjuk elő, melynek vastagsága 457–559 mikron, vezetőképessége 10^{15} – 10^{16} szennyező/cm³ szennyezettségű koncentrációnak felel meg. A 16 test p-típusú vezetéssel rendelkezik, vastagsága 30–40 mikron, szélessége 720 mikron, hosszúsága

910 mikron és szennyezettségi koncentrációja $5-9 \cdot 10^{13}$ szennyező/cm³ tartományba esik. Az anód 18 tartomány p⁺ típusú vezetéssel rendelkezik, vastagsága 2–4 mikron és szennyezettségi koncentrációja 10^{13} szennyező/cm³. A katód 24 tartomány n⁺ típusú vezetéssel rendelkezik, vastagsága 2–4 mikron, és szennyezettségi koncentrációja 10^{19} szennyező/cm³. Az anód és katód közti távolság jellemzően 120 mikron.

A 10 kapcsolás optikai elválasztóként használható, mely az X és Y kapcsok között kis vagy nagy ellenállású utat jelent. Az A erősítő áramerősítése és nagy áramáteresztő képessége, valamint a VDK kapcsoló nagyfeszültségű és nagyáramú tulajdonságai kombinálódnak és nagyfeszültségű, nagyáramú kapcsolót eredményeznek. Ezen túlmenően a 10 kapcsolás viszonylag nagy elektromos ellenállást jelent a bemenő fényforrás (nem látható) és az X és Y kapcsok között.

A Q1 és Q2 tranzisztorok kollektora és a D1 dióda anódja az X kapocsra vannak kötve. A Q2 tranzisztor emittora a B kapcsra a VDK kapcsoló anódjára van kötve. A D2 dióda katódja a C kapcsra a VDK kapcsoló vezérlő 30 elektródjára van kötve. A VDK kapcsoló katódja az Y kapocsra csatlakozik. A D1 dióda katódja a D2 dióda anódjára csatlakozik. A fényérzékeny bázisterülettel rendelkező Q1 tranzisztor a 10 kapcsolás bemeneteként szolgál. A Q1 tranzisztor kollektora és emittora között akkor alakul ki vezetés, ha a Q1 tranzisztor fényérzékeny bázisára elegendő fény érkezik.

Amint az alábbi leírásból kitűnik, ha a Q1 tranzisztor fényérzékeny bázisára elegendő fény érkezik, viszonylag kis ellenállású út jön létre az X és Y kapcsok között és vezetés akkor létesül az X kapocs felől az Y kapocs felé, ha az X kapocs potenciálja egy előre meghatározott értékkel pozitívabb az Y kapocsnál. Ha a Q1 tranzisztor fényérzékeny bázisára jutó fény nem elegendő, a kör gyakorlatilag szakadt (nagy ellenállású út) az X és Y kapcsok között.

A VDK kapcsoló „BE” (vezető) állapotában az anód 18 tartomány potenciálja pozitívabb, mint a vezérlő 12 félvezetőalap és 20 tartományé és a katód 24 tartományé, és áram folyik az anód 18 tartományból a katód 24 tartományba a 16 és 22 tartományokon keresztül. Az anód 18 tartomány és katód 24 tartomány közötti vezetés gátlódik vagy megszakad, ha a vezérlő 12 félvezetőalap és 20 tartomány potenciálja kellően pozitívabb, mint az anód 18 tartományé, és a katód 24 tartományé. A vezetés gátlásához vagy megszakításához szükséges pozitív potenciál többlet nagysága a VDK kapcsoló félvezető tartományainak geometriájától és szennyezettségétől függ.

A 10 kapcsolás úgy működtethető, hogy kapcsolási funkciót lásson el és optikai elválasztó erősítő áramkörként szolgáljon. Ha a Q1 tranzisztor fényérzékeny bázisát fényjel éri, a Q1 és Q2 tranzisztorok úgy lesznek vezérelve, hogy elősegítsék a rajtuk átfolyó áramot. A 12 félvezető alap (a VDK kapcsoló vezérlő elektródja) illetve a 24 tartomány (a VDK kapcsoló katódja) egy olyan függőleges n–p–n tranzisztor kollektoraként és emittereként szolgálnak, amelynek bázisa a 16 test és a 22 tarto-

mány. Az anód 18 tartományból a katód 24 tartományba történő vezetés olyan alapáramként szolgál, mely elősegíti a 12 félvezető alaphoz a katód 24 tartományba történő vezetését. Az X kapocsból a Q1, Q2 tranzisztorokon a 18 tartományon (VDK kapcsoló anódja), a 16 testen és a 22 és 24 tartományokon (VDK kapcsoló katódja) keresztül egy első vezetési út jön létre az Y kapocsba. Az X kapocsból egy második vezetési út is létrejön az Y kapocsba a D1, D2 diódán, a 20 tartományon, a 12 félvezető alapon, a 16 testen és a 22 és 24 tartományokon át.

A fent leírt működés azáltal valósul meg, hogy a Q2 tranzisztor kollektor-emitter feszültségét kisebbnek választjuk a D1 és D2 diódák együttes előfeszültségénél. Ez biztosítja, hogy a C kapocs potenciálja (a VDK kapcsoló vezérlő potenciálja) kevésbé pozitív a B kapocsnál (a VDK kapcsoló anódpotenciálja) a vezetés alatt. Ez biztosítja, hogy vezetés jön létre az anód 18 tartomány és a katód 24 tartomány között.

Ha a Q1 tranzisztor fényérzékeny bázisának megvilágítását megszüntetjük, a Q1 és Q2 tranzisztor lezárásba vezéreltük és a rajtuk átfolyó áram megszakad. A B kapocs potenciálja most a C kapocs alá esik, így a VDK kapcsoló „KI” állapotba lesz kapcsolva. Ez minden vezetést megszakít az X és Y kapcsok között. Így ekkor viszonylag nagy az X és Y kapcsok közötti ellenállás. Az X és Y kapcsok között a legnagyobb feszültség az anód 18 tartomány (B kapocs) és a katód 24 tartomány (Y kapocs) között van, és a Q2 tranzisztor kollektor-emittora között viszonylag csekély. A Q2 tranzisztor kollektor-emitter feszültsége olyan, hogy a B kapocs potenciálja elegendően kevésbé pozitív, mint a C kapocsé, ami azt biztosítja, hogy a VDK kapcsolót „KI” állapotba vezéreltük.

A fentiekben kitűnik, hogy az LS szinteltoló áramkör anélkül biztosít előfeszítést a VDK kapcsoló vezérlő 30 elektród számára, hogy külön előfeszültség forrásra lenne szükség. Biztosít továbbá egy váltakozó áramú utat a „BE” állapot folyamán, amely csökkenti az A erősítőn átfolyó nagy áramot.

A 3. ábrán egy 100 kapcsolást mutatunk be, mely az X1 és Y1 kapcsok közé csatlakozik és nagyon hasonlít a 10 kapcsoláshoz. A 100 kapcsolás A1 erősítőt, vezérelt diódás VDK1 kapcsolót és LS1 szinteltoló áramkört tartalmaz.

Az A1 erősítő tartalmaz egy p–n–p Q3 tranzisztor, n–p–n Q4 tranzisztor, és erősítő/kapcsolóként tekinthető. A Q3 tranzisztor emittora a Q4 tranzisztor kollektorára, és a Q3 tranzisztor kollektora a Q4 tranzisztor bázisára csatlakozik. Az LS1 szinteltoló áramkör sorba kötött p–n D3 és D4 diódákat tartalmaz. A Q3 tranzisztor bázisa (I1 bemeneti pont) nem fényérzékeny, ellentétben a Q1 tranzisztorral az 1. ábrán. A 100 kapcsolás működése nagyon hasonló a 10 kapcsoláshoz, azzal a különbséggel, hogy a bemenő jel a Q3 tranzisztor bázisára elektromos kontaktuson keresztül kapcsolódik, nem pedig fotocsatolással, és az A1 erősítő erősítése különbözhet az A erősítő erősítésétől.

A 4. ábrán az X2 és Y2 kapcsok közé kapcsolt 102 kapcsolást mutatjuk be, mely nagyon hasonló a 100 kapcsoláshoz. A 102 kapcsolásban olyan A2

erősítő van, mely egy tervezérlésű Q5 rétegtranzisztort tartalmaz, melynek vezérlő elektródja az I2 bemeneti kapocsra csatlakozik. Az A2 erősítőt erősítő/kapcsolóként tekinthetjük. Tartalmaz továbbá egy LS2 szinteltoló áramkört, melyben p-n D5 dióda, továbbá egy vezérelt diódás VDK2 kapcsoló van. Az alapvető különbség a 102 és 100 kapcsolások között az, hogy a tervezérlésű Q5 rétegtranzisztort a Q3 és Q4 tranzisztor helyettesíti, és az egyetlen D5 dióda helyett a D3 és D4 diódákat használjuk. A 102 kapcsolás működése nagyon hasonló a 3. ábrán látható 100 kapcsoláshoz, kivéve, hogy az A3 erősítő erősítése némileg eltérhet a 3. ábrán látható A2 erősítő erősítésétől.

Az 5. ábrán a 104 kapcsolást szemléltetjük, mely az X5 és Y5 kapcsok közé csatlakozik és A5 erősítőt, LS5 szinteltoló áramkört és vezérelt diódás VDK5 kapcsolót tartalmaz. Az A5 erősítő egy p-n-p Q5 tranzisztort, az LS5 szinteltolóáramkör egy p-n D10 diódát tartalmaz. Az A5 erősítő erősítő/kapcsolóként tekinthető. A 104 kapcsolás nagyon hasonló a 4. ábrán látható 102 kapcsoláshoz, kivéve, hogy egy p-n-p Q8 tranzisztort használunk a tervezérlésű Q5 rétegtranzisztor helyett és egy D10 diódát a D5 dióda helyett. A 104 kapcsolás működése nagyon hasonló a 102 kapcsoláshoz, csak az A5 erősítő erősítése különbözhet az A2 erősítőjétől.

A 6. ábrán az X3 és Y3 kapcsok közé csatlakozó 106 kapcsolást mutatjuk be, melyben A3 és A4 erősítők, vezérelt diódás VDK3 és VDK4 kapcsolók, D6 illetve D8 diódákat tartalmazó LS3 és LS4 szinteltoló áramkörök, valamint egy D7 illetve D9 diódákat tartalmazó első és második egyenirányító áramkör vannak. Az A3 és A4 erősítők egyaránt erősítő/kapcsolóként tekinthetők. A 106 kapcsolást olyan kétoldali kapcsolásként lehet működtetni, mely az X3 és Y3 kapcsokat köti össze. Áram az X3 kapocstól az Y3 kapcshoz, avagy ezzel ellentétes irányban folyhat.

A 106 kapcsolást szemléltető egyik megvalósításban az A3 erősítőben levő n-p-n Q6 tranzisztor bázis tartománya fényérzékeny és az A4 erősítőben levő n-p-n Q7 tranzisztor bázisa szintén fényérzékeny. Az A3 erősítő, VDK3 kapcsoló és D6 dióda, valamint az A4 erősítő, VDK4 kapcsoló és D8 dióda kombinációja lényegében megegyezik az 1. és 2. ábrákon látható A erősítő, VDK kapcsoló és LS szinteltolóáramkör kombinációjával, és lényegében ugyanúgy is működnek. A Q6 tranzisztor kollektora a D6 dióda anódjára, a D7 dióda katódjára és az X3 kapocsra csatlakozik. A Q6 tranzisztor emittora a VDK3 kapcsoló anódjára, a VDK4 kapcsoló katódjára és az U kapocsra csatlakozik. A Q7 tranzisztor kollektora a D8 dióda anódjára, a D9 dióda katódjára és az Y3 kapocsra csatlakozik. A Q7 tranzisztor emittora a VDK4 kapcsoló anódjára, a VDK3 kapcsoló katódjára és a V kapocsra csatlakozik. A D6 és D8 diódák katódja, valamint a VDK3 és VDK4 kapcsoló vezérlő elektródja közösen a W kapocsra csatlakozik.

Ha az X3 kapocs potenciálja pozitívabb, mint az Y3 kapocsé, és fényjel érkezik a Q6 tranzisztor fényérzékeny bázisára, vezetés van az X3 kapocstól a Q6 tranzisztor, D6 dióda és VDK3 kapcsolón keresztül a VDK3 kapcsoló katódja felé, majd a D9

diódán át az Y3 kapcshoz. Ha fényjelet adunk a Q6 tranzisztor fényérzékeny bázisára, az X3 és Y3 kapcsok közti ellenállás viszonylag kicsi.

Ha az Y3 kapocs potenciálja pozitívabb, mint az X3 kapocsé és fényjelet adunk a Q7 tranzisztor fényérzékeny bázisára, vezetés van az Y3 kapocstól a Q7 tranzisztoron és D8 diódán keresztül a VDK4 kapcsolóhoz, majd a D7 diódán át az X3 kapcshoz. Ha a Q7 tranzisztor fényérzékeny bázisára fényjelet adunk, az Y3 és X3 kapcsok közötti ellenállás viszonylag kicsi.

Igy világos, hogy a 106 kapcsolás kétoldali kapcsoló funkciót lát el, mely erősítést is végez.

Az itt leírt megvalósítások célja a találmány általános elveinek ismertetése. A találmány szellemével összhangban különféle módosítások lehetségesek. Például, az erősítő(k) egyetlen n-csatornás vagy p-csatornás MOS tranzisztorok lehetnek és a szinteltoló áramkörök MOS dióda ekvivalensek lehetnek. Továbbá az erősítő(k) Darlington kapcsolásban levő n-p-n tranzisztor-pár(ok) is lehet(nek). Ezenfelül az erősítő/kapcsoló(k) egy vagy két tranzisztorosnál sokkal bonyolultabbak lehetnek és ugyanúgy a szinteltoló áramkörök is egy vagy két diódásnál bonyolultabbak lehetnek. Továbbá, az erősítő/kapcsoló(k) és szinteltoló áramkörök réteg- vagy tervezérlésű tranzisztoroktól vagy diódáktól eltérő elemekből is állhatnak.

Szabadalmi igénypontok:

1. Vezérelt diódás kapcsolót tartalmazó kapcsoló áramkör, melyben egy első vezetési típusú tömeggel rendelkező félvezető test, egy első vezetési típusú első tartomány, egy második, az első vezetési típussal ellentétes típusú második tartomány, egy második vezetési típusú vezérlő tartomány helyezkedik el, az első, második és vezérlő tartományokat kölcsönösen a félvezető test tömegének részei választják el egymástól, a tömeg ellenállása viszonylag alacsony az első, második és vezérlő tartományok ellenállásaihoz képest, a kimeneti elektródok az első és második tartományokra csatlakoznak, míg a vezérlő elektród a vezérlő tartományra csatlakozik, azzal jellemezve, hogy egy bemenettel és két kimenettel rendelkező erősítője (A-A5) van, amelynek egyik kimenete a vezérelt diódás kapcsoló (VDK-VDK5) egyik kimeneti kapcsára (B-B5), másik kimenete a kapcsoló áramkör egyik kimeneti kapcsára (X) és szinteltoló áramkörön (LS) keresztül a vezérelt diódás kapcsoló (VDK-VDK5) vezérlő elektródjára csatlakozik és a vezérelt diódás kapcsoló (VDK-VDK5) másik kimeneti kapcsa a kapcsoló áramkör másik kimeneti kapcsával (Y) van összekötve.

2. Az 1. igénypont szerinti áramkör kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az erősítő (A, A3, A4) optikai vezérlésű.

3. A 2. igénypont szerinti áramkör kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az erősítőben (A) első és második tranzisztor (Q1, Q2) van Darlington kapcsolásban és az első tranzisztor (Q1) vezérlő bemenete fényérzékeny.

4. A 3. igénypont szerinti kapcsolás kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a szinteltoló áramkör-

ben (LS) első és második sorosan kapcsolt dióda (D1, D2) van.

5. A 4. igénypont szerinti áramkör kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a tranzisztorok (Q1, Q2) rétegtranzisztorok és a diódák (D1, D2) p-n diódák. 5

6. Az 1. igénypont szerinti áramkör kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az erősítő (A1, A2, A5) elektromos vezérlésű.

7. A 6. igénypont szerinti áramkör kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az erősítő (A1, A2, A5) legalább egy tranzisztort (Q3, Q5, Q8) tartalmaz. 10

8. A 7. igénypont szerint-kapcsolás kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az első tranzisztor (Q5, Q8) rétegtranzisztor és a szinteltoló áramkör (LS2, LS5) rétegdióda (D5, D10). 15

9. A 6. igénypont szerinti áramkör kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az erősítőben (A1) első és második rétegtranzisztor (Q3, Q4) van Darlington kapcsolásba kötve, és az szinteltoló áramkörben (LS1) első és második sorbekötött dióda (D3, D4) van.

10. Az 1. igénypont szerinti áramkör kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy két kapcsoló áramkör van alkalmazva, amelyek vezérelt diódás kapcsolói (VDK3, VDK4) egymással ellenpárhuzamosan vannak kapcsolva, vezérlő elektródjuk össze van kötve és másik kimeneti kapcsuk és a kapcsoló áramkör egyik, illetve másik kimeneti kapcsa (X illetve Y) közé egyenirányító van közbeiktatva.

3 rajz, 6 ábra

FIG. 1

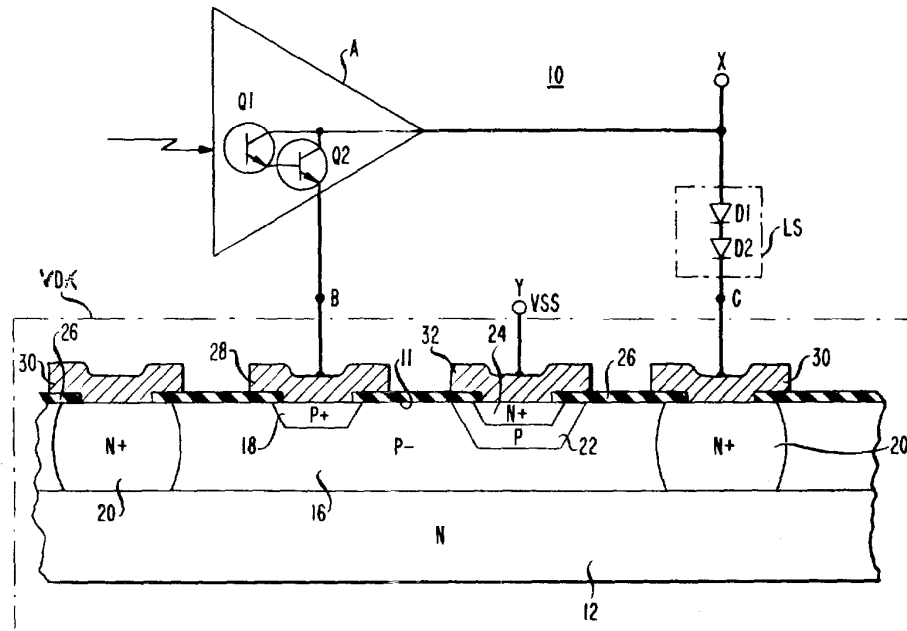
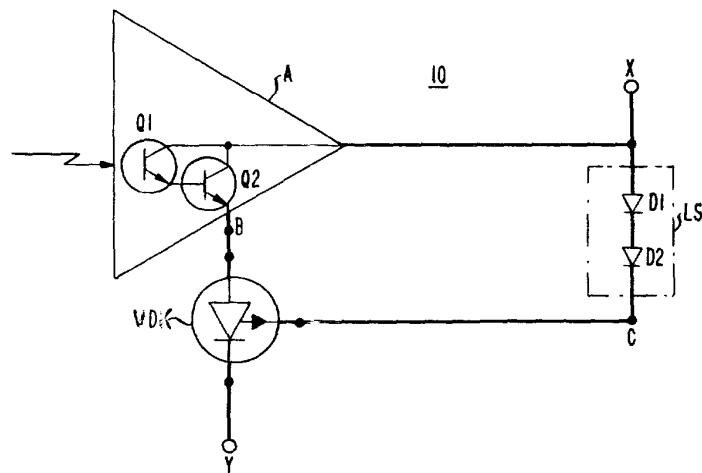


FIG. 2



3/2

FIG. 3

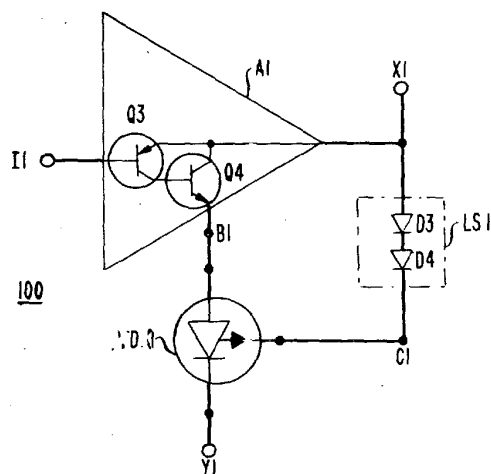


FIG. 4

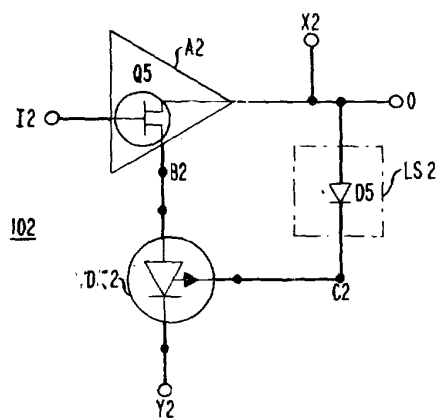


FIG. 5

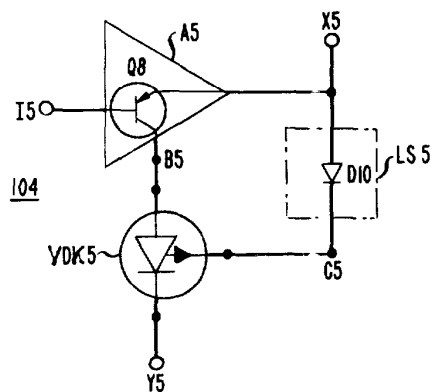


FIG. 6

