

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 801338 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 801338

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H01L

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 25.04.1980

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 25.04.1980

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 03.11.1980

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

02.05.1979 US 35347

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • RCA Corporation, 30 Rockefeller Plaza, New York, NY 10020, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Snyder, Donald Joseph, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Bozarth, Fletcher Allen, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Vastalukituspiiri induktiivisia kuormia käyttäviä lähtöasteen laitteita varten.

Antilåskrets för slutstegsanordningar, vilka använder induktiva belastningar.

RCA Corporation, 30 Rockefeller Plaza, New York, New York 10022,
Yhdysvallat

Vastalukituspiiri induktiivisia kuormia käyttäviä lähtöasteen laitteita varten - Antilåskrets för slutstegsanordningar, vilka använder induktiva belastningar

Tämän keksinnön kohteena ovat induktiivisia kuormia käyttävät tehoastelaitteet, etenkin piiri, jolla suojataan tehovahvistin induktiivisesti syntyneiden jännitepulssien aiheuttamalta lukittumiselta.

Päätetransistoreilla, esimerkiksi pientaajuusvahvistimissa ja avainnettavissa teholähteissä käytetyillä, ohjataan usein induktiivisia kuormia, esim. releitä, muuntajia tai kaiutinkeloja. Induktiivisesti kuormitetut päätetransistorit toimivat yleensä hyväksyttävällä tavalla lineaarisella alueellaan. Lineaarisessa toimintatilassa nämä transistorit toimivat jatkuvasti kuormien pieni-impedanssisina jännitelähteinä, mikä vaimentaa riittävästi induktiivisesti syntyviä jännitepiikkejä, joita kuormista saattaa kytkeytyä takaisin transistoreihin. Kun avainnettavan teholähteen päätetransistorit ovat kuitenkin hetkellisesti kytkeytyneet alas

(pois) ohjausviestin ansiosta, tai kun suuri tuloviesti ohjaa pientaajuusvahvistimen transistoreja epälineaarisesti, transistorien impedanssi induktiivisiin kuormiin päin on suuri. Kuormien induktiivinen energia nousee huippuarvoon ja syöksyy takaisin vahvistimeen tai teholähteeseen. Tämä suuri energiasyöksy voi ilmetä suurena negatiivisena jännitepulssina, joka saattaa synnyttää regeneratiivisia virtasilmukoita yhteen tai useampaan päätetransistoriin ja vahvistimen tai teholähteen muihin piireihin. Nämä virtasilmukat voivat "lukita" vahvistimen tai teholähteen piirit, jolloin piirien lähtö pienenee murto-osaan normaalista. Lukitustila pysyy, kunnes lukittuneista piireistä katkaistaan virta.

Lukittumisongelma on vielä hankalampi silloin kun päätetransistorit eivät ole erillisiä vaan sijaitsevat integroidulla piirillä (esim. RCA CA3134 tai TDAll90, jotka ovat television äänivälitajuuden ja äänilähdön mikropiirejä). Tällöin suuret negatiiviset jännitepulssit eivät ainoastaan lukitse yhtä tai useampaa päätetransistoria, vaan niiden aiheuttamat virrat voivat kulkeutua mikropiirin muille alueille, missä ne saattavat häiritä muiden piirien toimintoja. Suuret virrantiheydet voivat myös tuhota yhden tai useampia mikropiirin transistoreista taikka sulattaa piiripalaan tehtyjä metallijohtimia.

Esillä olevan keksinnön mukainen pääteaste on suojattu induktiivisen kuorman aiheuttamien jännitepulssien aikaansaamalta lukittumiselta. Piirin edullisessa suoritusmuodossa on transistori, joka on tehty monoliittiselle integroidulle piirille, jossa on tietyntyyppistä johtavuutta edustava puolijohdealue sekä tälle vastakkaistyyppiset kollektori- ja emitterialueet, jotka sijaitsevat alustalla ja sisältävät sille vastakkaistyyppisiä johtavuusmuokkaajia. Kollektori- ja emitterialueita erottaa yhdyntyyppistä johtavuutta edustava kanta-alue, ja kollektorialue on kytketty induktiiviseen kuormaan. Alustassa on galvaanisessa yhteydessä kollektorialueen kanssa neljäs alue, joka edustaa ensimmäisen tyyppin johtavuutta ja sisältää ensimmäisen tyyppin johtavuuden muokkaajia.

Neljannen alueen ja vertailujännitelähteen väliin on kytketty resistiivinen impedanssi, ja neljannen alueen ja vertailujännitelähteen väliin on kytketty kondensaattori. Kondensaattori ja resis-

tiivinen impedanssi antavat neljännelle paikallisalueelle maapotentiaalia suuremman esijännitteen, joten kuormasta tuleva induktiivisesti syntynyt jännitepulsssi johtuu alustaan transistorin kollektorin ja neljännen alueen muodostaman diodiliitoksen kautta näissä olosuhteissa. Tämä estää tehovahvistin- tai tehonsyöttöpiirien lukittumisen.

Piirustuksissa

kuvio 1 esittää kaaviomuodossa tämän keksinnön periaatteiden mukaisesti rakennettua pientaajuusvahvistinta,

kuvio 2 on poikkileikkauskuva integroidun piirin päätetransistorista aikaisemmin tunnetun tason mukaisessa piirissä,

kuvio 3 on kaaviopiirros kuvion 2 piiristä,

kuvio 4 on poikkileikkauskuva integroidun piirin pääte-transistorista, joka on kaavionomaisesti kytketty induktiiviseen kuormaan tämän keksinnön periaatteiden mukaisesti, ja

kuviossa 5 on kaaviokuva kuvion 4 piiristä.

Kuviossa 1 on monoliittisen integroidun pientaajuuspiirin 10 pääteasteosa kytketty kaiuttimeen 60. Katkoviivoilla merkitty laatikko 10 esittää integroidun piirin rajaa. Mikropiiripala kytketään ulkoisiin komponentteihin lähtöjen 12 ja 14 kautta. Mikropiirin pääteastetta ohjataan keskenään erinapaisilla viesteillä, jotka tulevat mikropiirin muista osista piirin sisäisten liitäntöjen T1 ja T2 kautta. Liitäntään T1 tuleva viesti on kytketty emitteri-seuraajakytketyn transistorin 16 kantaan. Transistorin 16 kollektori on kytketty jännitelähteeseen (B+), ja sen emitteri on kytketty päätetransistoriin 18, jonka kollektori on kytketty lähteeseen B+ ja emitteri pientaajuuslähtöön 12 vastuksen 19 kautta. Transistoreille 16 ja 18 on aikaansaatu tasaesijännite vastuksilla 22 ja 24 sekä transistorilla 20. Vastukset 22 ja 24 ovat sarjakytkennässä transistorin 16 ja johtimen 21 välillä, ja johdon 21 on kytketty lähtöön 12. Transistorin 20 kollektori on kytketty transistorin 16 kantaan, kanta vastusten 22 ja 24 liitäntäpisteeseen ja emitteri johtimeen 21. Transistori 20 ja vastukset 22 ja 24 toimivat V_{be} -esijännitepiirinä, joka pitää yllä transistorien 16 ja 18 esijännitettä, jos mikropiirissä esiintyy lämpötila- ja jännitevaihteluja.

Liitäntäpisteeseen T2 tuotu viesti viedään transistorin 26

kannalle, ja tämän transistorin emitteri on kytketty emitteri-seuraajatransistorin 28 kantaan. Transistorin 28 kollektori on kytketty johtimeen 21, ja sen emitteri on kytketty päätetransistorin 38 kantaan. Kondensaattori 36 on kytketty transistorin 26 kollektorin ja emitterin väliin. Transistorin 38 kollektori on kytketty pientaajuuslähtöön 12, ja sen emitteri on kytketty vastuksen 39 kautta lähtöön 14. Transistorien 28 ja 38 tasaesijännitte saadaan toisesta V_{be} -lähteestä, johon kuuluvat vastukset 32 ja 34 sekä transistori 30. Vastukset 32 ja 34 on kytketty sarjaan transistorin 28 emitterin ja lähdön 14 väliin. Transistorin 30 kollektori on kytketty transistorin 28 kantaan, sen kanta vastusten 32 ja 34 kytkentäpisteeseen ja emitteri lähtöön 14. Tämä toinen V_{be} -piiri toimii samalla tavalla kuin edellä esitetty V_{be} -piiri.

Mikropiiriin 10 ulkopuolella on piirikomponentteja, jotka on kytketty piiriin liitälähtöjen 12 ja 14 kautta. Kytkentäkondensaattori 48 tuo pientaajuuslähdön 12 viestit päätemuuntajan 50 ensiöön. Muuntajan 50 ensiön toinen pää on kytketty maahan, ja toisio kaiuttimen 60 kelaan. Kondensaattorin 44 ja vastuksen 46 sarjaankytketty suodindiiri on kytketty lähdön 12 ja maan väliin. Tämä suodindiiri toimii alipäästösuotimena, joka poistaa pientaajuuslähdön viesteistä suurtaajuuskomponentit.

Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa on lähdön 14 ja maan väliin kytketty rinnan vastus 40 ja kondensaattori 42. Vastus 40 aiheuttaa transistorin 38 emitterille esijännitteen, jonka taso on hieman maan tason yläpuolella, mikä estää transistorin lukittumisen, kun siihen tulee negatiivisia jännitepulsseja muuntajasta 50. Kondensaattori 42 hoitaa piirissä kahta tehtävää. Ensinnäkin se varastoi energiaa, mikä pitää yllä navan 14 positiivisen esijännitteen, kun muuntajasta 50 tulee piiriin negatiivisia pulsseja. Toiseksi kondensaattori 42 kytkee navan 14 vaihtovirtaviestit maahan, mikä estää transistorin 38 degeneratiivisen vahvistusvähennyksen. Vaikka navan 14 potentiaali johtuu vastuksessa 40 tapahtuvasta jännitehäviöstä kuvion 1 esimerkin tapauksessa, tämän keksinnön suoritusmuodoissa voidaan käyttää mitä tahansa komponenttia, joka aiheuttaa navalle 14 maan tasoa korkeamman esijännitteen. Vastuksen 40 asemesta voidaan haluttaessa käyttää esimerkiksi diodia.

Tapa, jolla kondenaattori 42 ja vastus 40 estävät transistarin 38 lukittumisen, voidaan ymmärtää tarkastelemalla kuvioita 2-5, jotka esittävät transistoria 38 sekä siihen liittyviä piirejä poikkileikkaus- ja kaavakuvinä. Kuvio 2 on poikkileikkaus päätetransistorista 38 sellaisena kuin se on rakennettu mikropiirille RCA CA3134. Tämän mikropiirin äänilähtöosa on esitetty kuviossa osana 10, ja se toimii esimerkkinä mikropiiriryhmästä (mm. RCA CA1190GQ ja TDA1190), joilla ohjataan kaiutinta (tai sen kytkentämuuntajaa) suoraan korkeilla tehotasoilla (esim. 3 W) tarvitsematta erillisiä päätetransistoreita.

Kuvion 2 integroidussa piirissä 100 on puolijohteesta (tavallisesti piistä) valmistettu runko, jonka alusta 102 on tietäntyyppistä johtavuutta ja lievästi seostettu epitaksiaalikerros 104, joka on vastakkaista johtavuutta. Käytännössä tavallisessa tapauksessa samoin kuin tässä esimerkissä on alusta 102 tyyppiä P+ ja epitaksiaalikerros 104 tyyppiä N.

Epitaksiaalikerros 104 on jaettu erillisiin saarekkeisiin (eli "veneisiin"), jotka ovat samanlaisia kuin kuviossa 2 esitetty, tavanomaisilla P+ -tyyppisillä eristysalueilla 108. Nämä alueet erottavat epitaksiaalisaarakkeet toisistaan sähköisesti. Kussakin saarekkeessa on yksi tai useampia yhdessä toimivia piirielementejä. P+ -alustan 102 ja epitaksiaalikerroksen 104 liitoskohdassa on paikallinen alue eli haudattu tasku 106, jossa on suuri varauksenkuljettajatiheys N+-tyyppistä materiaalia.

Paikallinen diffuusioalue 114, jossa on myös suuri varauksenkuljettajatiheys N+-tyyppistä materiaalia, muodostaa heikosti johtavan tien epitaksiaalikerroksen 104 pinnan 105 ja taskun 106 välille.

Epitaksiaalikerroksen 104 pinnan 105 vieressä on diffuusioalue 110 P-tyyppistä ainetta. Pinnan 105 vieressä on myös diffuusioalue 112, jolla on suuri varauksenkuljettajatiheys N+-tyyppistä ainetta; tämä alue sijaitsee P-tyyppisen alueen 110 sisällä. Epitaksiaalikerroksessa 104 on sen pinnan 105 lähellä vielä diffuusioalue 140, jolla on suuri varauksenkuljettajatiheys P+-tyyppistä ainetta ja joka sijaitsee P-tyyppisen alueen 110 ja yhden eristysalueen 108 välissä. Piiripalan pinnalla 105 on eristyskerros 116

piidioksidia. Liitännät ulkoisiin piirikomponentteihin tehdään erityyskerroksessa 116 olevien aukkojen kautta metalloiduilla johtimilla 118 ja 118', jotka ovat kosketuksissa palan pinnan 105 diffuusioalueisiin. Johdon 118 kytkett P+-tyypin alueen 140 ja N+-tyypin alueen 112 lähtöön 14, ja johdon 118' kytkee N+-tyypin alueen 114 lähtöön 12.

Kuvion 2 esittämät puolijohdealueet muodostavat kuvion 1 päätetransistorin 38. N+-alue 114, N+-tasku 106 ja epitaksiaalikerros 104 muodostavat transistorin 38 kollektorin. N+-alueen 114 ja N+-taskun 106 suuri varauksenkuljettajatiheys tekee transistorin dynaamisen kollektori-resistanssin pieneksi. P-alue 110 muodostaa transistorin 38 kannan, ja N+-alue 112 emitterin. N+-tyypin alueen 112 runko muodostaa myös transistorin emitterivastuksen 39.

Kuviosta 1 nähdään, että vastus 39 on kytketty vastukseen 34 sekä transistorin 30 emitteriin. Integroidussa piirissä 100 (CA3134) tätä kytkentää ei ole toteutettu piiripalan pinnalla olevalla metallisoidulla johtimella vaan "tunnelilla" 35, joka on esitetty kuviossa 2 P+-tyyppisenä alueena 140. Piirin CA3134 pinnalla olevien johtimien monimutkaisuus tekee tällaisen tunnelin käytön tässä tapauksessa välttämättömäksi.

Kuviossa 2 transistori 38 on kytketty aikaisemmin tunnetulla tavalla; sen ulkoiset liitännät on tehty piirin CA3134 Preliminary Data-tietojen kuvan 2 mukaisesti, joka on esitetty käsikirjan 1977 RCA Linear Integrated Circuits Databook sivulla 368, julkaisija RCA Solid State Division, Somerville, New Jersey, USA. Tässä rakenteessa transistorin 38 kollektori on kytketty induktiiviseen kuormaan (muuntaja 50 ja kaiutin 60) lähdön 12 ja kondensaattorin 44 kautta. Toinen lähtö 14 on kytketty maahan. Kun transistori 38 on kytketty tällä tavoin, se voi lukittua suurten viestien vuoksi joutuessaan epälineaariseen toimintaan. Muuntaja 50 voi aiheuttaa suuren negatiivisen jännitepulssin, joka syöksyy takaisin transistorin 38 kollektorille lähdön 12 kautta. Tämä negatiivinen jännitepulssi tulee taskuun 106 ja ajaa sen maan potentiaalia (nolla voltia) kohti ja sen alle. Kun taskun 106 potentiaali on noin -0,5 V, N+-tasku muodostaa P+-tunnelin 140 ja P+-alustan kanssa kaksi diodia, jotka ovat molemmat maan potentiaalissa. Nämä diodit alkavat tällöin johtaa, mutta koska P+-tunnelin 140 ja N+-taskun 106 muodostamalla diodilla on väliresistanssia, joka

johtuu epitaksiaalikerroksen 104 N-tyyppisestä aineesta, käytännöllisesti katsoen kaikki negatiivisen jännitepulssin synnyttämä virta syöksyy N+-taskun 106 ja P+-alustan 102 muodostaman diodiliitoksen kautta (kuvio 3, diodi D'). Tämä virta, jonka suuruusluokka on 500 mA - 1 A, tulee P+-alustaan 102 negatiivisina vähemmistövarauksenkuljettajina (kuvion 2 nuolet 120 ja kuvion 3 nuoli e). Tämä virta pienentää transistorin lähdön murto-osaan sen entisestä arvosta. Koska vähemmistövarauksenkuljettajat ovat negatiivisesti varautuneet, ne etsivät tietä positiiviseen potentiaaliin, joka tässä tapauksessa on lähde B+. Vähemmistövarauksenkuljettajat kulkevat siis alustan 102 kautta integroidun piirin 100 muihin alueisiin (ei esitetty), missä ne voivat aiheuttaa piirin välitaaajuusvahvistimien ja FM-ilmaisimen lukittumisen, jolloin nämäkin piirit tulevat toimintakelvottomiksi. Tämänäyttypistien suurten virtasyöksyjen tiedetään tuhonneen transistorin 38 ja sulattaneen metalloidun B+-johtimen vaikeimmissa lukittumistiloissa.

Kuvion 2 esittämän tähän asti tunnetun ratkaisun lukittumisongelma estetään tämän keksinnön mukaisella ratkaisulla (kuviot 4 ja 5). Kuvio 4 vastaa järjestelyltään kuviota 2 ja kuvio 5 kuviota 3, paitsi että lähtö 14 on kytketty maahan kondensaattorin 42 ja vastuksen 40 rinnankytkennän kautta. Pienillä ja normaaleilla lähtöviestitasoilla vain pieni määrä virtaa kulkee transistorin 38 kollektorilta emitterille ja edelleen maahan vastuksen 40 kautta. Vastuksen 40 jännitehäviö on siis hyvin pieni, ja lähdön 14 tasajännitepotentiaali on vain muutaman voltin kymmenyksen maapotentiaalin yläpuolella. Ohituskondensaattori 42 kytkee lähdön 14 vaihtojänniteviestit maahan ja pitää siten yllä transistorin 38 normaalisti suurta vahvistusta.

Kun mikropiirin CA3134 liitäntöjen T1 ja T2 viestitasot nousevat, kuten tapahtuu televisiovastaanottimen äänenvoimakkuutta lisättäessä, transistori 38 joutuu jatkuvasti lähemmäs epälineaarista toiminta-aluetta. Tällöin sen kollektorilta emitterille kulkee jatkuvasti enemmän virtaa, joka menee edelleen maahan vastuksen 40 kautta. Tällöin vastuksen 40 jännitehäviö kasvaa, ja seurauksena oleva lähdön 14 korkeampi jännitetaso säilyy kondensaattorin 42 varautuessa. Viestien ollessa voimakkaita voi lähdön 14 jännite lähestyä yhtä voltia.

Mikropiirin CA3134 pääteastetta voidaan lopulta ohjata niin voimakkaasti, että päätetransistori alkaa toimia epälineaarisesti lähtöviestin leikkautuessa maksimi- ja minimikohdissaan. Epälineaarinen toiminta saa muuntajan 50 kytkemään induktiivisesti syntyneen energiansa takaisin transistorin 38 kollektorille negatiivisuussuuntaisina jännitepulsseina. Samoin kuin aikaisemmin nämä pulssit tulevat kollektorin N⁺-taskuun 106. Tällöin transistorin 38 kollektorijännite alkaa laskea nopeasti eli myös N⁺-tyypin alueen 114 ja epitaksiaalikerroksen 104 jännite laskee. Kun transistorin kollektorijännite laskee suunnilleen arvoon 0,5 - 0,3 V, se on tarpeeksi alhainen saadakseen N⁺-taskun 106 ja epitaksiaalikerroksen 104 sekä P⁺-tunnelin 140 muodostaman diodiliitoksen alkamaan johtaa, koska tunneli 140 on noin yhden voltin jännitetasolla kondensaattorin 42 ja vastuksen 40 ansiosta. Tämä diodiliitos on esitetty kuviossa 5 diodina D". Kun diodi D" alkaa johtaa negatiivissuuntaisten jännitepulssien aiheuttamaa syöksyvirtaa, kondensaattoriin 42 kertynyt varaus pitää sen potentiaalin yhdessä voltissa. P⁺-tunneli 140 reagoi tähän syöksyvirtaan aiheuttamalla positiivisten vähemmistövarauksenkuljettajien (aukkojen) virtauksen ympäröivään epitaksiaalikerrokseen 104. Koska nämä vähemmistövarauksenkuljettajat ovat positiivisia, ne hakeutuvat alempaan potentiaaliin, joka tässä tapauksessa on läheinen maatettu alusta 102. Tämä vähemmistövarauksenkuljettajien virtaus on esitetty kuviossa 4 nuolella 130 ja kuviossa 5 nuolella h. Kun vähemmistövarauksenkuljettajat pääsevät alustaan, ne hajautuvat vaarattomasti maavirtana ja virtaavat integroidun piirin virtalähteeseen. Diodi D" siis estää transistorin 38 ja integroidun piirin muiden piirien lukittumisen.

Kuvioissa 4 ja 5 diodin D" anodin muodostaa P⁺-tunneli 140. Anodi voidaan kuitenkin muodostaa myös millä tahansa muulla P⁺-tyyppisellä alueella, joka on kosketuksessa epitaksiaalikerrokseen 104 ja lähtöön 14. Jos esimerkiksi PNP-transistorin kollektori tai emitteri taikka diodin anodi on kytketty lähtöön 14, tämä elektrodi muodostaa myös P⁺-tyyppisen alueen, joka on kosketuksessa epitaksiaalikerrokseen 104 ja muodostaa siten diodin D" anodin. Piirissä CA3134 epitaksiaalikerroksen saareke 104 on suuri alue, joka on yhteydessä kaikkiin kuvion 1 piirikomponentteihin, jotka on kytket-

ty johtimeen 21; näitä komponentteja ovat kolme vastusta, yksi kondensaattori ja neljä transistoria (kaikkia ei ole esitetty). On siis erittäin todennäköistä, että integroidun piirin pääte-transistorin kollektorilla on käytettävissä P+-tyyppinen alue, josta tulee diodin D" anodi tässä esitetyllä tavalla.

Voidaan myös nähdä, että kaiuttimipiiristä voidaan jättää pois muuntaja 50 ja kytkeä teholaite suoraan kaiuttimen käämiin, kuten edellä mainitussa ohjekirjassa 1977 RCA Linear Integrated Circuits Databook on sivulla 368 olevassa kuviossa 2 esitetty. Tällöin indusoituneet negatiivisuuntaiset pulssit syntyvät kaiuttimen käämissä ja kytkeytyvät suoraan takaisin tehopäätelaitteeseen.

Patenttivaatimukset:

1. Pääteastepiiri, joka on suojattu induktiivisen kuorman kehittämien jännitepulsseiden aiheuttamalta lukittumiselta ja joka käsittää transistorin (138), joka on rakennettu monoliittiselle integroidulle piirisivulle, joka sisältää ensimmäistä johtavuustyyppiä olevan maadoitetun puolijohdealustan (102), jolla on oleellisesti tasomainen pinta ja johon sisältyy vastakkaista johtavuustyyppiä olevat kollektori- (104) ja emitterialueet (112), jotka on sijoitettu mainitulle alustalle ja sisältävät vastakkaistyyppisiä johtavuusmuokkaaajia ja joita erottaa ensimmäistä johtavuustyyppiä oleva kanta-alue (110) ja joista kollektorialue (104) on kytketty induktiiviseen kuormaan (50), t u n n e t t u ensimmäistä johtavuustyyppiä olevasta neljännessä alueesta (140), joka sisältää ensimmäistä tyyppiä olevia johtavuusmuokkaaajia ja joka on sijoitettu alustalle (102) galvaaniseen yhteyteen kollektorialueen (104) kanssa ja kytkee normaaleissa toimintaolosuhteissa transistorin (38) emitterialueen (112) muihin pääteastepiirin elementteihin, jotka on sijoitettu monoliittiselle integroidulle piirisivulle (10), ja elimistä (40, 42) neljännen alueen (140) potentiaalin asettamiseksi sivuun alustan (102) potentiaalin suhteen sellaiseen suuntaan, että, kun esiintyy kuorman (50) kehittämiä jännitepulsseja, joiden napaisuus pyrkii esijännittämään johtosuuntaan diodin (D'), joka on muodostettu kollektorin ja alustan väliin, mainitun kollektori-alustadiodin (D') johtavuutta viivästetään suhteessa suojausdiodin (D'') johtavuuteen, joka on muodostettu kollektorin ja neljännen alueen (140) väliin, jolloin sivuunasetuselimet (40, 42) käsittävät resistiivisen impedanssin (40) ja kondensaattorin (42) rinnankytkennän, joka on kytketty neljännen alueen (140) ja maan väliin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pääteastepiiri, t u n n e t t u siitä, että siinä on johtavuudeltaan vastakkaistyyppinen viides paikallisalue (114), joka sijaitsee alustassa (102) ja sisältää vastakkaistyyppisiä johtavuusmuokkaaajia sekä kytkee kollektorialueen (104) ko. pintaan.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen pääteastepiiri, t u n n e t t u siitä, että siinä on johtavuudeltaan vastakkaistyyppinen kuudes paikallisalue (106), joka sijaitsee alustassa (102) yh-

teydessä kollektorialueeseen (104) ja viidenteen paikallisalueeseen ja sisältää vastakkaistyyppisiä johtavuusmuokkaajia.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen pääteasteipiiri, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen johtavuustyyppi on P-tyyppi ja sille vastakkainen johtavuustyyppi on N-tyyppi, että vastakkaistyyppiset johtavuusmuokkaajat ovat N-tyypin muokkaajia ja ensimmäisen tyyppin johtavuusmuokkaajat P+-tyypin muokkaajia.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pääteasteipiiri, t u n n e t t u siitä, että siinä on alustan pinnalla viidennen paikallisalueen kanssa kosketuksessa ensimmäinen metalloitu johdin (118') sekä alustan pinnalla emitterin (112) ja neljännen paikallisalueen (140) kanssa kosketuksessa toinen metalloitu johdin (118), ja että ensimmäinen (118') ja toinen (118) metalloitu johdin muodostavat integroidun piirin lähtöliitännät.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen pääteasteipiiri, t u n n e t t u siitä, että emitterialueessa (112) on lisäksi ko. transistorin emitteriresistanssi (39).

7. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen pääteasteipiiri, t u n n e t t u siitä, että resistiivisen impedanssin (40) muodostaa vastus (40).

8. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen pääteasteipiiri, t u n n e t t u siitä, että resistiivisen impedanssin (40) muodostaa diodi.

9. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen pääteasteipiiri, t u n n e t t u siitä, että induktiivisen kuorman muodostaa muuntajan käämi (50).

10. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen pääteasteipiiri, t u n n e t t u siitä, että induktiivisen kuorman muodostaa kaiuttimen (60) kelakäämi.

Patentkrav:

1. Strömutkrets som skyddats gentemot låsning beroende på spänningspulsar som alstrats av en induktiv belastning, varvid den omfattar en transistor (38) konstruerad på en monolitisk integrerad kretsplatta som inkluderar ett jordat halvledarunderlag (102) med ledningsförmåga av en typ och med väsentligen plan yta, och inkluderande kollektor-(104) och emitter-regioner (112) med ledningsförmåga av motsatt typ belägna på nämnda underlag och innehållande modifieringsanordningar med ledningsförmåga av motsatt typ, varvid nämnda kollektor- och emitterregioner (104,112) separeras av en basregion med ledningsförmåga av nämnda ena typ och nämnda kollektorregion (104) kopplats till nämnda induktiva belastning, k ä n n e t e c k n a d av en fjärde region (140) i galvanisk kontakt med nämnda kollektorregion (104), varvid nämnda fjärde region (140) har ledningsförmåga av nämnda ena typ och innehåller modifieringsanordningar med ledningsanordningar av en typ och belägen på nämnda underlag (102); en resistiv impedans kopplad mellan nämnda fjärde region (140) och en källa för referenspotential (jord); och en kondensator (42) kopplad mellan nämnda fjärde region (140) och nämnda källa för referenspotential (jord).

2. Strömutkrets enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av en femte lokal region (114) med ledningsförmåga av motsatt typ i nämnda underlag (102) och innehållande modifieringsanordningar med ledningsförmåga av motsatt typ för förenande av nämnda kollektorregion (104) med nämnda yta.

3. Strömutkrets enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d av en sjätte lokal region (106) med ledningsförmåga av motsatt typ och belägen i nämnda underlag i kontakt med nämnda kollektorregion (104) och nämnda femte lokala region (114) och innehållande modifieringsanordningar med ledningsförmåga av motsatt typ.

4. Strömutkrets enligt patentkravet 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda ledningsförmåga av nämnda ena typ är ledningsförmåga av P-typ, att nämnda ledningsförmåga av motsatt typ är ledningsförmåga av N-typ, att nämnda modifieringsanordningar med ledningsförmåga av motsatt typ är modifieringsanordningar med ledningsförmåga av nämnda ena typ är modifieringsanordningar med ledningsförmåga av P+ - typ.

5. Strömutkrets enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d

av en första metalliserad ledare (118') som ligger på ytan av nämnda underlag och kontakter nämnda femte loka region (114), och en andra metalliserad ledare (118) liggande på ytan av nämnda underlag och kontaktande emitttern (112) och fjärde loka regioner, varvid nämnda första (118') och andra (118) metalliserade ledare omfattar uttag på nämnda integrerade kretsplatta.

6. Strömutkrets enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att emitterregionen (112) ytterligare omfattar ett emittermotstånd (39) i nämnda transistor.

7. Strömutkrets enligt patentkravet 1 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda resistiva impedans omfattar ett motstånd (40).

8. Strömutkrets enligt patentkravet 1 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda resistiva impedans omfattar en diod.

9. Strömutkrets enligt patentkravet 1 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda induktiva belastning omfattar en transformatorlindning (50).

10. Strömutkrets enligt patentkravet 1 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda induktiva belastning omfattar en spollindning i en högtalare (60).

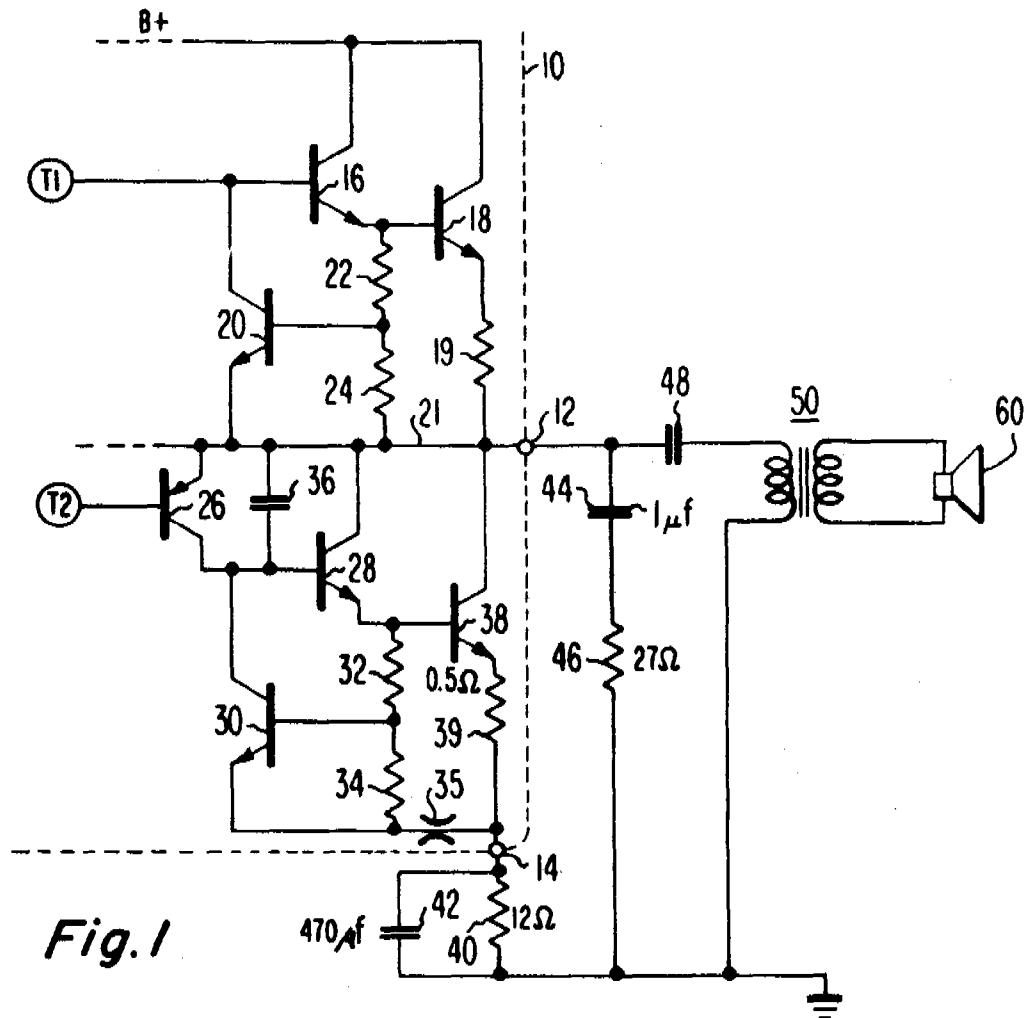


Fig. 1

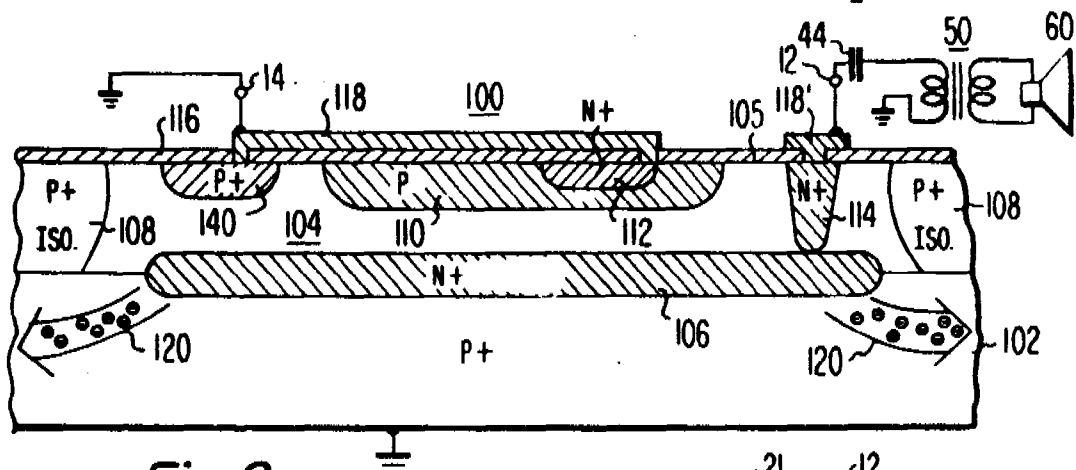


Fig. 2

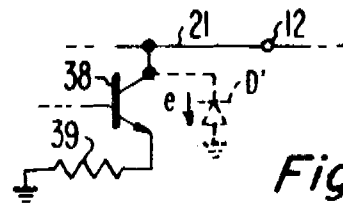


Fig. 3

