

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 925107 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 925107

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H04M 3/30
H03K 17/72
H03K 17/687

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 10.11.1992

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 10.11.1992

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 12.07.1993

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

11.01.1992 DE 4200775

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Krone Aktiengesellschaft, Beeskowdamm 3-11 14167 Berlin-Zehlendorf, Germany, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Hönl, Robert, Germany, SAKSA, (DE)

2 •Radmer, Andreas, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Kaukoerotuslaite

Fjärravskiljningsanordning

Kaukoeroitinlaite - Fjärrskiljningsanordning

Keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukais-
ta kaukoeroitinlaitetta.

Puhelinliitälaitteiden yksityistämisen myötä voivat osakkaat määrätystä kohdasta, niinsanotusta luovutuspisteestä lähtien määrätä vapaasti omasta puhelimestaan tai puhelinlaitteestaan. Tällaisten yksityisten puhelinlaitteiden huolto on tällöin yksityisen puhelinliikenteen harjoittajan vastuulla eikä kuulu verkon haltijan vastuualueeseen. Häiriön sattuessa on verkon haltijalle avuksi voida mahdollisimman yksinkertaisesti todeta, onko vika ilmennyt hänen verkonsaan vai yksityisessä puhelinjärjestelmässä, koska verkon haltija on vastuussa vikojen poistosta ennen luovutuspistettä. Luovutuspisteen jälkeen ilmenevät viat on osakkaiden korjattava itse. Tämä keskeisestä paikasta tapahtuva vikojen paikallistaminen käy mahdolliseksi johtimiin luovutuspisteessä liitettävillä kaukoerotinlaitteilla. Tällaiset kaukoerotinlaitteet koostuvat oleellisesti elektronisista kytkimistä, jotka mittaustarkoituksia varten sallivat osakkaan erottamisen verkosta. Normaalin puhelinliikenteen aikana ovat kytkimet suljettuja. Vian sattuessa suoritetaan kaukoviestinnän häiriönpaikannuslaitoksesta koestuslaitteella mittaus, jolloin kytkin avataan sähköisellä signaalilla tai jännitteellä, niin että voidaan suorittaa tilaajajohtimen mittaus ilman tilaajaa. Mittaukset ovat yleensä puhtaasti vastuksia määrittäviä tasavirtamittauksia.

Kaukoerotinlaitteita varten tunnetaan erilaisia, kytkentätoimintojensa kautta toisistaan eroavia kytkimiä. Eräs laji käyttää kytkinelementteinä MOS-kanavatransistoreja (MOS-FET), kun taas toiset kytkinlajit toimivat katkaisuelementteinä olevilla ohjatuilla piittasasuuntaajilla. Ohjatuilla piittasasuuntaajilla toimivia kaukoerotinlaitteita on kuvattu julkaisuissa DE-39 23 981 ja EP-0 168 840. Ohjat-

tuina piitasasuuntaajina tulevat kyseeseen tyristorit ja triakit, joissa on kaksi pääliitäntää ja yksi porttiliitäntä. Nämä rakenne-elementit voidaan saattaa pieniohmiseen tilaan porttiin johdetulla sytytysimpulssilla. Se kestää siihen saakka, kun kytkimen kautta kulkeva virta alittaa määrätyn arvon, niinsanotun pidätysvirran. Ohjauskytkentä koostuu useinmiten vastuksesta ja yhdestä tai kahdesta Zener-diodista, jolloin kytkentävirta voidaan säätää Zenerdiodilla. Kytkimeen laitetaan lisäksi vaihtovirtaohitus, joka mahdollistaa puheluvaihtovirran siirron. Siirtotie käsittää suhteellisen suuren varauskyvyn, 10 - 20 mikrofaradia, omaavan kondensaattorin. Tällainen varauskyky muodostaa yhdessä useissa maissa tavallisen impulssivalinnan (IWF) kanssa ongelmia, koska kytkimen nopea toiminta, joka impulssivalinnalla on tavallisesti 50 - 60 millisekuntitah-
 tinen, tulee estetyksi. Tämän vuoksi on ohitustien varauskyky tähänastisissa laitteissa pidettävä niin pienenä kuin mahdollista. Tämän lisäksi on käytettävä herkillä ohjausliitännöillä varustettuja kytkimiä. Herkillä ohjausliitännöillä varustetun kytkimen tarkoittamattoman sulkeutumisen estämiseksi on tehtävä kytkentätekniillisiä lisätoimenpiteitä. Esimerkiksi lyhtyaikaisten jänniteimpulssien oikosulkemiseksi laitetaan ohjausliitännän ja pääliitännän väliin kondensaattoreita.

Kaukoerotuslaitteessa voidaan kytkimenä ohjatun piitasasuuntaajan asemesta käyttää MOS-kanavatransistoreita. MOS-FET:ien oleellisia etuja on pieni ohminen vastus suljetussa tilassa ja suuriohminen ohjausliitäntä. Pieniohmisesta vastuksesta syntyy parempi välityssuhde kuin ohjatuissa piitasasuuntaajissa. Sopivalla ohjauksella voidaan puheluvaihtovirta välittää MOS-transistorin kautta, jolloin ohjatuilla piitasasuuntaajilla varustetuissa kaukoerotuslaitteissa tarvittava vaihtovirran ohitustie käy tarpeettomaksi.

Julkaisussa US 4.635.084 ja painotuotteessa Siliconix "Low Power Discretes Data Book, 1989, s 9-152f" kuvataan kau-

koerotinlaitteita, joissa kytkiminä käytetään itsejohtavia loppuunkulutustyyppisiä (Depletion Type) MOS-FET:ejä. Tällöin on haitallista se, että nämä kaukoerotuslaitteet akti-

5 Puhelinlinja, jossa mittauksia aiotaan suorittaa, tulee tällöin lyhyeksi aikaa katkaistuksi luovutuspisteen kohdalta. Ajanjakso määräytyy tällöin aikavakiosta, so. on tarkasti ennalta määrätty. Standardinmukainen jännitettä laskemalla suoritettava mittaustapa ei tällöin ole mahdollinen.

Keksinnön perustana on tehtävä kehittää liittymäjohtoja varten kuvatun kaltainen kaukoerotuslaite, jossa ei ole ongelmia valintaimpulssien siirrossa ja joka mahdollistaa tavallisten mittaustoimenpiteiden suorittamisen.

20 Tehtävän ratkaisu ilmenee patenttivaatimuksen 1 tunnusosan tunnuksista. Patenttivaatimuksen 4 tunnusosan tunnuksista ilmenee oheisratkaisu. Jos kaukoerotuslaitteet toimivat ohjatuilla piitasasuuntaajilla, liitetään kummatkin kulloinkin Zenerdiodista ja vastuksesta muodostuvat ohjaustiet keksinnön mukaisesti kytkinelimeen. Kytkinelin koostuu varauskyvyn sarjakytkennästä vastukseen. Keksinnön mukainen kummankin ohjaustien liitos kytkinelimellä huolehtii piitasasuuntaajan nopeasta toiminnasta. Näin on mahdollista syöttää suuria varauskykyjä vaihtovirta-ohitustiehen ilman että valintaimpulssien siirrossa ilmenee häiriöitä. Lisäksi muodostuu samassa yhteydessä ohitustiessä suuren kapasitanssin vaikutuksesta johdin- ja liitosvastusten kanssa ylipäästin, joka mahdollistaa digitaalisten signaalien välityksen. Keksinnön mukainen ohjauskytkentä mahdollistaa edelleen vähemmin herkillä ohjaussisäänmenoilla varustettujen kytkinten käytön, niin että kytkimen tahattoman sulkeutumisen estävät lisärakenneosat voivat jäädä pois.

35 Kun kytkiminä käytetään tyristoreja, on tyristoreiden kanssa kytkettävä rinnakkain diodeja, jotka johtavat liittymäs-

tä tulevaa virtaa. Koska kaukoerotinlaitteen on toimittava napaisuudesta riippumatta, on kuhunkin johdintiehen sijoitettava yksi tyristori ja yksi diodi. Kaukoerotinlaitteen napaisuutta vastaten ottaa toisessa johtimessa virran kulun
 5 vastaan tyristori, toisessa diodi. Jos kytkiminä käytetään triakkeja, voivat diodit jäädä pois, koska triakit johtavat virtaa kumpaankin suuntaan.

Jos kaukoerotinlaitteen kytkimenä käytetään MOS-FET:ejä, tulevat keksinnön mukaisesti kyseeseen itsesulkevat, rikastumistyyppiset (Enhancement-Type) MOS-FET:it. Kutakin MOS-FET:iä ohjataan kytkentäkynnyksen määrittävällä jännitteenjakajalla. Kaukoerotinlaitteen alhainen poiskytkentäkynnys saavutetaan lisä-MOS-FET:eillä, jotka osittain ohittavat
 10 yhdessä pieniohmisen sarjavastuksen kanssa kytkentäkynnyksen. Täten saavutetaan ohjauskytkennän hystereesivaste. MOS-FET-kytkin koostuu vähintään yhdestä ja korkeintaan kahdesta MOS-FET-haarasta, jotka puolestaan käsittävät yhden tai kaksi MOS-FET:tiä. Jos MOS-FET koostuu kahdesta
 15 haarasta, sisältää toinen haara yhden n-kanava-MOS-FET:in ja toinen haara p-kanava-MOS-FET:in, jolloin haarat on kytketty rinnakkain. Jokaista haaraa varten on laitettava jännitteenjakaja, jolloin hystereesivasteelle välttämätön ohitus tapahtuu vain kulloisenkin kytkimen jännitteenjakajan
 20 yhdessä haarassa. Kytkentäjännite voi olla muutamia voltteja alle puhelinverkon syöttöjännitteen, kun taas katkaisujännite voi olla alle 10 voltia. Kondensaattoreiden käyttö saa aikaan MOS-FET:in hidastetun poiskytketymisen ja mahdollistaa siten puheluvaihtovirran välittämisen. Erityisen edullista on, että käytettäessä rikastustyyppisiä MOS-FET:ejä voidaan ohjausjännitettä alentamalla käyttää samaa mit-
 25 tausmenetelmää kuin kaukoerotinlaitteissa, joissa on ohjatut piitasasuuntaajat. DC/DC-muuttimia käyttämällä voidaan säästyä n-kanavahaaroilta. Tällöin on laitteeseen sisällytetty täydennyskytkimet.
 30
 35

Jos mittaustarkoituksia varten on käytettävissä vain yksi mittaussjännite, on edullista, että myös kaukoerotinlaitetta voidaan käyttää yhdellä jännitteellä. Tämä saavutetaan elektronisen kytkimen napaistuksella toiseen johtimeen. Kaukoerotinlaitteen kytkentätoiminto voidaan silloin saada aikaan mittaussjännitteen napaistuksella kun se on alle kytkimen kytkentäjännitteen. Tätä on saavutettavissa kummankintyyppisten kaukoerotinlaitteiden, so. piitasasuuntaajan tai MOS-FET:in ollessa kytkimenä.

Keksinnön muut edulliset suoritusmuodot ilmenevät muista patenttivaatimuksista.

Keksintöä selitetään jäljempänä useiden, piirroksin esitettyjen suoritusmuotojen nyhteydessä. Niissä kuvaa:

Kuvio 1 tilaajaliittymän kaaviota,
kuvio 2 ohjatulla piitasasuuntaajalla varustettua kaukoerotinlaitetta,

kuvio 3 ohjatulla piitasasuuntaajalla varustetun kaukoerotinlaitteen käyttäytymistä impulssivalinnassa kytkentäelimien kanssa ja ilman kytkentäelintä,

kuvio 4 MOS-FET-kytkimellä varustettua kaukoerotinlaitetta,
kuvio 5 kuvion 4 kytkennän yksinkertaistettua osakytkentää,
kuvio 6 MOS-FET-kytkimellä varustetun kaukoerotinlaitteen toista suoritusmuotoa,

kuvio 7 kaukoerotinlaitteen kolmatta suoritusmuotoa, jossa on MOS-FET:it ja DC/DC-muuttajat,

kuvio 8 ohjatulla piitasasuuntaajalla ja napaistetuilla elektronisilla kytkimillä varustettua kaukoerotinlaitetta,
ja

kuvio 9 kaukoerotinlaitetta varustettuna MOS-FET-kytkimillä, joiden kytkimet on napaistettu molemminpuolisesti.

Kuvio 1 kuvaa tilaajaliittymää, missä puhelinkeskuksesta 10, joka yksinkertaistuksen vuoksi sisältää myös puhelinhäiriöiden poistoaseman, johtaa luovutuskohtaan, missä kaukoerotinlaite 12 sijaitsee (kahdesta johtimesta 11a ja 11b

koostuva) tilaajaajohto 11. Luovutuskohdan 12 takana on yksityinen verkko 13 päätelaitteineen 14. Kaukoerotinlaite 12 koostuu oleellisesti kahdesta elektronisesta kytkimestä 12a ja 12b, jotka sallivat tilaajan erottamisen. Näitä kytkimiä ohjataan sopivalla ohjausjännitteellä jännitteestä riippuvasti. Kytkentäjännite on alle tilaajaajohtimen 11 syöttöjännitteen, niin että kytkin on normaalissa puhelinliikenteessä suljettuna. Vian ilmetessä suoritetaan puhelinkeskuksesta 10 mittaus mittalaitteella, joka työskentelee kahdella jännitteellä. Näistä toinen jännite on kytkentäjännitteen yläpuolella ja toinen sen alapuolella. Kytkin avataan jännittämällä laskulla alle kytkentäkynnyksen, ja tilaaja-johtoon koestus voidaan suorittaa ilman tilaajaa.

Kuvio 2 kuvaa kaukoerotuslaitteen erästä edullista suoritussuoritystä, jolloin kytkiminä käytetään tyristoreja S_1 , S_2 , jotka on kytketty johtimiin A-A' (11a) ja B-B' (11b). Napaisuudesta riippumattomuuden aikaansaamiseksi kaukoerotinlaitteeseen on tyristorien S_1 ja S_2 kanssa kytketty rinnakkain diodit D3 ja D4, jolloin diodien D3 ja D4 läpipäästösuunta on vastakkainen tyristorien S_1 , S_2 kanssa. Kaukoerotinlaitteen napaisuutta vastaten ottaa virran kulun toisessa johdinhaarassa tyristori, toisessa diodi. Jos puhelinlinjassa esim. johdin 11a on johtimen 11b suhteen positiivinen, virtaa syöttövirta käytön aikana tyristorin S_1 ja diodin D4 kautta. Mahdollinen on kaukoerotuslaitteen keksinnön mukainen rakenne myös triakeilla. Tällöin jäävät pois diodit D3, D4, koska triakki johtaa virtaa kumpaankin suuntaan. Kytkimen kanssa on kytketty rinnakkain myös ohitustiet 20, 21. Jännitteestä riippuva tyristorien S_1 , S_2 luonteenomainen kytkentä saavutetaan ohjaushaaroilla 30, 31. Nopean toiminnan saamiseksi tyristoreille S_1 , S_2 impulssivalinnassa liitetään kummatkin ohjaushaarat 30, 31 kytkentäelimeen 40.

Impulssivalintamenetelmässä synnytetään valintaimpulssit puhelimessa 14 siten, että puhelimessa oleva valintaimpulssi-

sikatkaisin avataan ja suljetaan impulssien tahdissa. Virran on kuljettava valintaimpulssikatkaisimen ollessa suljettuna, jotta valintaimpulssi voitaisiin tunnistaa puhelinkeskuksessa 10. Sen vuoksi on kaukoerotuslaitteen 12

5 vastaavan tyristorin oltava virran kulun mahdollistamiseksi suljettu valintaimpulssin aikana. Valintaimpulssikatkaisimen auetessa puhelimesta avautuu myös tyristori, koska pädätysvirta alitetaan. Tyristorin sulkeutumisen täytyy tapahtua noin joka 100:s millisekuntti. Kytkentäelimen 40

10 puuttuessa estää sen ohitustiessä oleva kondensaattori, koska se latautui viimeisen impulssin aikana johtavan tyristorin kautta, eikä voinut latautua uudelleen kytkentäjännitteeseen valintaimpulssin aukioloaikana, joka kestää noin 30 - 40 millisekuntia. Ohitusteissä 20, 21 olevien

15 kondensaattoreiden C1, C2 latautumisen aikavakio on, suuriohmisesta puhelimesta riippuen, välillä 20 ja 100 millisekuntia. Kytkinelimen 40 aikavakio on pienempi kuin 10 millisekuntia, niin että kytkinelimen 40 kondensaattori C3 voi toimittaa sytytysimpulssin tyristoreille S1, S2 kun

20 puhelimen valintaimpulssin katkaisin sulkeutuu. Kytkentäelin 40 käyttää täten valintaimpulssin katkaisimen avautumisen jälkeen kondensaattoreiden C1, C2 latausvirtaa, joihin syötetään osa kytkentäelimen 40 kondensaattorin C3 virrasta ja joka on käytettävissä tyristorien S1, S2 sytytysvirtana kun valintaimpulssin katkaisin jälleen sulkeutuu.

25

Kuvio 3 kuvaa jälleen kaukoerotinlaitteen käyttäytymistä kerran kytkentäelimen 40 kanssa (katkoviiva), ja kerran ilman kytkentäelintä 40 (yhtenäinen viiva). Johtimen 11a potentiaali on tällöin positiivinen johtimen 11b vastaavaan nähden. Kuvio 3a kuvaa valintaimpulssikatkaisimen tilaa puhelimesta 14, kuvio 3b kuvaa ohitustiessä 20 olevan kondensaattorin C1 latausjännitteen ajallista kulkua, kuvio 3c kuvaa silmukkavirran ajallista kulkua, ja kuviossa 3d on

30 kuvattu kytkentäelimessä 40 oleva virta.

35

Jos kytkintä käytetään ilman kytkentäelintä 40, varautui kondensaattori C1 ensimmäisestä valintaimpulssista diodin D1 määrittämään kytkentäjännitteeseen. Tyristori S1 voi syttyä ja vakiona pysyvä silmukkavirta 70 virtaa impulssin keston ajan. Valintaimpulssin 50 yhteydessä latautuu kondensaattori C1 jälleen hitaasti. Aikavakio on kuitenkin hyvin suuri, koska puhelimen vastus voi impulssien välisenä aikana olla 100 k-ohmista muutamiin megaohmeihin. Tämän vuoksi kondensaattorin jännite 61 ei seuraavan valintaimpulssin alkuun ole vielä saavuttanut kytkentäjännitettä ja tyristori S1 ei voi syttyä. Impulssin 51 aikana virtaa kohonnut latausvirta 71, koska puhelin tulee valintaimpulssin aikana pieniohmiseksi (tyypillisesti suunnilleen 300 ohmia). Kohonneen latausvirran vaikutuksesta nousee jännite kondensaattorissa C1, 62 vastaavalla nopeudella. Kolmannen impulssin 52 alkaessa ei jännite ole vielä saavuttanut kytkentäjännitettä, niin että tyristori S1 ei syty impulssin alussa, vaan vasta myöhempanä ajankohtana 72. Kondensaattorin C1 purkautumisen johdosta vastaavat olosuhteet neljännen impulssin alussa toisen impulssin 51 olosuhteita.

KytKentäelimellä 40 varustetun kytkimen käyttäytyminen on kuvattu kuvioissa 3 a-c yhtenäisellä viivalla. Tyristori S1 syttyy kondensaattorin C1 latausjännitteen vaikutuksesta ensimmäisellä impulssilla 50. Toisen impulssin 51 aikana ei jännite riitä syttymiseen. Sen vuoksi johdetaan sytytysimpulssi 80 kytkentäelimeen 40, joka on latautunut impulssien välillä.

Kuvio 4 kuvaa keksinnön ensisijaista suoritusmuotoa, jolloin kytkimet 12a, 12b koostuvat MOS-FET:eistä. MOS-FET-kytkin 12a käsittää kaksi MOS-FET-haaraa 100, 101, kun taas MOS-FET-kytkin 12b muodostuu MOS-FET-haaroista 102, 103. Tällöin sisältävät MOS-FET-haarat 100, 103 p-kanava-MOS-FET:ejä ja haarat 101, 102 n-kanava-MOS-FET:ejä. Kukin MOS-FET-haara koostuu MOS-FET-parista (Q1, Q2), (Q3, Q4), (Q6, Q7) ja (Q8, Q9), jolloin yhdessä MOS-FET-parissa on kul-

loinkin yhdistetty keskenään portti- ja lähdeliitännät. Kanava-substraattidiodit on kytketty keskenään, niin että virta voi kulkea tilaajan ja keskuksen välillä vain MOS-transistorien kanavien kautta. Ajateltavissa on myös lähdeliitännöjen asemesta liittää yhteen tyhjennysliitännät sen estämiseksi, että virta voi kulkea substraattidiodien kautta. p-kanavahaarat 100, 103 ottavat kulloinkin vastaan tilaajalle kulkevat virran, kun taas n-kanavat 101, 102 ottavat vastaan tilaajalta keskukseen menevän virran. Koska kukin kytkin 12a, 12b sisältää sekä n- että myös p-kanava-haaran, toimii kytkin napaisuudesta riippumattomasti.

Kunkin MOS-FET-haaran 100, 101, 102 ja 103 ohjaus tapahtuu jännittejakajilla (Rt1, Rt8) (Rt2, Rt7), (Rt3, Rt6) ja (Rt4, Rt5). Haaran 100 vastus Rt8 voidaan ohittaa MOS-FET-Q5:llä yhdessä sarjavastuksen Rs1 ja diodin Ds1 kanssa. Ohjaus-MOS-FET Q5:n porttia ohjataan jännitteenjakajilla Rs2, Rs3. Sama pätee haaraan 103, tässä ohittaa vastuksen Rt5 ohjaus-MOS-FET Q10 yhdessä sarjavastuksen Rs4 ja diodin Ds2 kanssa MOS-FET:in ollessa läpikytketyssä tilassa. Portti Q10 kytketty vastusten Rs5 ja Rs6 muodostamalla jännitteenjakajalla. Jännitteen rajoittamiseksi on lähteen ja kunkin haaran 100, 101, 102 ja 103 perusjohdon väliin kytketty Zenerdiodiparit Z1, Z2, Z4 ja Z5. Sama koskee MOS-FET:ejä Q5 ja Q10, niissä ne ovat Zenerdiodiparit Z6 ja Z3. Kytkentä ja jännitteenjakaja on mitoitettu siten, että syntyy korkea kytkentäjännite ja alhainen katkaisujännite. Kytkentäjännite voi olla muutamia voltteja alle puhelinverkon syöttöjännitteen, kun taas katkaisujännite voi olla alle 10 volttia. Tämä kytkentämenettely tyydyttää todella vaatimuksen, että pieniohmista päätelaitetta käyttöön otettaessa jännite laskee selvästi alle kaukoerotinlaitteen päällekytkentäkynnyksen. Ohjaus-MOS-FET:it Q5 ja Q10 synnyttävät n-kanavahaaroille 101 ja 102 kytkentäkynnyksen hystereesivasteen. Haarojen 100, 101, 102 ja 103 lähde- ja porttijohtimien väliin kytketyt kondensaattorit CG1 - CG4

saavat aikaan MOS-FET:ien hidastetun poiskytkennän ja mahdollistavat siten ohituksen puheluvaihtovirrälle.

Kuvio 5 kuvaa kuvion 4 mukaisen kytkennän ja siihen kuuluvien keskus- ja liitäntäpuolen kytkentöjen yksinkertaistettua osakytkentää. Kuvion 4 mukaisen kytkennän toimintatapaa selitetään kuvion 5 yhteydessä. Puhelinkeskus koostuu, yksinkertaistetusti esitettynä, tasajännitelähteestä Vamt ja kahdesta vastuksesta Ra ja Rb, jotka kuvaavat kummankin johdon 11a ja 11b syöttö- ja johdinvastuksia. Liittymäpuoleinen puhelin koostuu tässä yksinkertaistuksessa yliheittimestä GU ja vastuksesta Rtel. Jos yliheitin GU on avattu, so. kuuloke on laskettu paikoilleen, on tilaajalla ja siten kaukoerotinlaitteen sisäänmenossa käytettävissä täysi syöttövirta Vamt, koska vastuksen Ra ja Rb ovat pieniä verrattuna puhelimen 14 eristysvastukseen. Yliheittäjän GU ollessa suljettuna on puhelin 14 pieniohminen ja vastukset Ra, Rb ja Rtel muodostavat jännitteenjakajan, jolloin puhelimessa 14 on, johdinten pituudesta riippuen, vain 15 - 30 % keskuksen jännitteestä Vamt. Tämän vuoksi ei kaukoerotinlaitteen kytkentäkynnys saa olla korkeampi kuin tämä raja ja se olisi keskuksen jännitteellä 60 V noin 9 V. Koestettaessa on kuitenkin toivottavaa voida käyttää välillä 10 ja 20 V olevia jännitteitä tilaajan tulematta kytketyksi. Tämä ei ole mahdollista yksinkertaisella 9 V:n kytkentäkynnysellä. Siksi tarvitaan ohjauskytkentä, jolla on korkea päällekytkentäkynnys ja alhainen poiskytkentäkynnys, so. sellainen, joka omaa hystereesivasteen. Molemmat MOS-FET:it Q1 ja Q2, jotka on kytketty sarjaan tilaajajohtoon 1a, jolloin kulloisetkin lähde- ja porttiliitännät on liitetty keskenään yhteen, johtavat kytketyssä tilassa virran puhelimeen 14. Q1:stä ja Q2:sta muodostetun haaran ohjaus tapahtuu jännitteenjakajilla Rt1 ja Rt8. Näiden kummankin vastuksen avulla todetaan päällekytkentäkynnys ja se voi olla esimerkiksi 50 % keskuksen jännitteestä (syöttöjännitteestä). Täten on päällekytkentäkynnys oleellisesti korkeampi kuin jännite, joka olisi käytettävissä kaukoerotin-

laitteen sisäänmenossa yliheittäjän GU ollessa suljettuna. Jos kytkentäkynnys ylitetään, tulevat MOS-FET:it Q1 ja Q2 johtaviksi ja kaukoerotinlaitteen ulostulossa, siis jännitteenjakajassa Rs2, Rs3 on sama jännite kuin itse sisäänmenossa. Jännitteenjakaja Rs2, Rs3 on mitoitettu siten, 5 että pienillä, noin 15 - 20 % keskuksen jännitteestä olevilla jännitteillä MOS-FET Q5:n n-kanava on johtava. Täten tulee suuriohminen vastus Rt8 ohitetuksi pieniohmisella vastuksella Rsl. Seurauksena on, että MOS-FET:it Q1 ja Q2 10 pysyvät johtavina pienilläkin jännitteillä silloinkin kun yliheittäjä GU on suljettuna. Koska MOS-FET:it ovat ohjattavissa käytännöllisesti kapasiteetottomasti, voivat jännitteenjakovastukset olla hyvin suuriohmisia, so. olla megaohmialueella, niin että niiden oma virrantarve on hyvin 15 pieni.

Kuvio 6 esittää keksinnön erästä yksinkertaistettua suoritusmuotoa, jossa haaroissa 100, 101, 102 ja 103 käytetään MOS-FET-parin asemesta kulloinkin yksittäistä MOS-FET:iä. 20 Kytkimet 12a ja 12b koostuvat yhdestä n- (Q1, Q8) ja yhdestä p-kanava (Q3, Q6) MOS-FET:istä, jotka kytketään rinnakkain siten, että substraattidiodien anodit ovat kytkettyjä tilaajaa kohti. Tässä tapauksessa voivat MOS-FET:ien substraattidiodit johtaa virtaa vain tilaajalta keskukseen. Sen 25 vuoksi ei paluuhaaran kytkentäkynnys ole suurempi kuin 0,6 V. Kytkimen rakenne vastaa muutoin kuvion 4 mukaista suoritusmuotoa.

Kuvio 7 kuvaa keksinnön seuraavaa edullista suoritusmuotoa, jolloin haarojen ohjaus on kuvattu kaaviollisesti ja jolloin ne vastaavat kuvion 4 mukaista suoritusmuotoa. Kuvion 4 mukaisen kytkennän MOS-FET:in n-kanavahaarat voidaan jättää pois, jos p-kanavahaaroja 100 ja 103 ohjataan edellä 30 kuvattujen, hystereesitoiminnan synnyttävien ohjauskytkinten 160, 161 lisäksi kulloinkin DC/DC-muuttajilla 150, 151. Muuttajat 150, 151 synnyttävät negatiivisen jännitteen kun parin 100, 103 vastaava p-kanava on puhelinverkon negatiiv-

visessa haarassa ja johtaa virtaa päätelaitteesta keskukseen. Ajateltavissa on myös vastakytkentä n-kanavakytkimillä ja DC/DC-muuttajilla, jotka synnyttävät n-kanavakytkimelle positiivisessa haarassa olevan positiivisen jännitteen.

Kuvio 8 esittää ohjatuilla piitasasuuntaajilla varustetua kaukoerotuslaitetta ja kuvaa kuvion 2 kytkentää muunneltuna. Johtimessa b oleva elektroninen kytkin 12b on napais-
 tettu vasten kytkintä 12a. Täten on diodien D2, D4 ja tyristorin S2 läpipäästösuunta erisuuntainen johtimessa a olevien diodien D1 ja D3 ja tyristorin S1 suhteen. Johtimen a positiivisella jännitteellä johtimen b suhteen ovat tyristorit S1 ja S2 estäviä kun mittausjännite on alle kytkentäjännitteen. Negatiivisella mittausjännitteellä tulevat diodit D3 ja D4 johtaviksi ja tilaajan puoli tulee mu-
 kaanotetuksi, so. kytkimet 12a ja 12b kytketään jälleen päälle.

Kuvio 9 kuvaa vastaavasti muunneltua kuvion 6 MOS-FET-kytkentää. Tällöin on MOS-FET-transistorit muutettu johtimeen b. Transistori Q6 on nyt n-kanavatyyppinen ja transistori Q8 p-kanavatyyppinen. Kuvion 6 mukaisessa kytkennässä ovat kytkimet 12a ja 12b sitävastoin symmetriset. Lisäksi on vielä siihen kuuluva vastaavan ohjauksen Schmitt-laukaisustransistori Q10 vaihdettu vastakkaiseen p-kanavatyyppiseen.

Patenttivaatimukset

1. Kahdesta kumpaankin tilaajaajohtoon (11a, 11b) liitetystä kytkimestä (12a, 12b) koostuva kaukoerotuslaite, jolloin kummassakin kytkimessä (12a, 12b) on ohjattu piittasasuuntaaja (S1, S2), johden ohjaussisäänmenoja ohjataan vastuksilla (R1, R2) varustetuilla, rinnakkain kytketyillä Zenerdiodeilla (D1, D2) ja jotka sisältävät piittasasuuntaajien (S1, S2) rinnakkaiset ohitukset (20, 21), jotka koostuvat varauskyvystä (C1, C2) ja vastuksesta (R3, R4), t u n -
n e t t u siitä, että piittasasuuntaajien ohjaussisäänmenot on yhdistetty kytkentäelimellä (40).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaukoerotinlaite, t u n -
n e t t u siitä, että kytkentäelin (40) koostuu varauskyvyn (C3) ja vastuksen (R5) sarjakytkennästä.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kaukoerotinlaite, t u n -
n e t t u siitä, että elektroniset kytkimet (12a, 12b) laitetaan johtimiin (11a, 11b) vastakkaisin napaisuuksin.
4. Kahdesta kumpaankin tilaajaajohtoon (11a, 11b) kytketystä elektronisesta kytkimestä (12a, 12b) koostuva kaukoerotinlaite, jolloin kumpikin kytkin sisältää vähintään yhden MOS-FET:in, t u n n e t t u siitä, että käytetään itse-estäviä rikastumistyyppisiä MOS-FET:ejä.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen kaukoerotinlaite, t u n -
n e t t u siitä, että MOS-FET-kytkimiä ohjataan siten, että ne omaavat korkean päällekytkentäkynnyksen ja alhaisen poiskytkentäkynnyksen.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kaukoerotinlaite, t u n -
n e t t u siitä, että MOS-FET-kytkimen ohjaus koostuu ainakin jännitteenjakajasta ((Rt1, Rt8), Rt2, Rt7), (Rt3, Rt6), (Rt4, Rt5)) ja ohjaus-MOS-FET:istä (Q5, Q10).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen kaukoerotinlaite, t u n -
n e t t u siitä, että kummatkin ohjaus-MOS-FET:it ovat
samantyyppisiä.

5 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kaukoerotinlaite, t u n -
n e t t u siitä, että kumpikin ohjaus-MOS-FET on n-kanava-
tyyppinen.

10 9. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 8 mukainen kaukoerotin-
laite, t u n n e t t u siitä, että päällekytkentäjännite
on puhelinverkon syöttöjännitteen suuruusluokkaa.

15 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen kaukoerotinlaite,
t u n n e t t u siitä, että poiskytkentäjännite on suu-
ruusluokaltaan noin 15 % puhelinverkon syöttöjännitteestä.

20 11. Yhden tai useamman patenttivaatimuksen 5 - 10 mukainen
kaukoerotinlaite, t u n n e t t u siitä, että MOS-FET-kyt-
kin (12a, 12b) koostuu n-kanava- (101, 102) ja sen kanssa
rinnakkain kytketystä p-kanava-MOS-FET-haarasta (100, 103).

25 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen kaukoerotinlaite,
t u n n e t t u siitä, että MOS-FET-haaran (100, 101, 102,
103) yhteisten lähdejohtojen ja porttijohtojen väliin on
kytketty kondensaattorit (Cg1, Cg2, Cg3, Cg4).

30 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen kaukoerotinlaite,
t u n n e t t u siitä, että MOS-FET-haara (100, 101, 102,
103) koostuu MOS-FET:istä (Q1, Q3, Q6, Q8).

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen kaukoerotinlaite,
t u n n e t t u siitä, että substraattidiodien anodit on
kytketty tilaaajan suuntaan.

35 15. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen kaukoerotinlai-
te, t u n n e t t u siitä, että MOS-FET-haara (100, 101,

102, 103) sisältää MOS-FET-parin ((Q1, Q2), (Q3, Q4), (Q6, Q7), (Q8, Q9)).

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen kaukoerotinlaite,
5 t u n n e t t u siitä, että MOS-FET-parin ((Q1, Q2), (Q3, Q4), (Q6, Q7), Q8, Q9)) kanavasubstraattidiodit on kytketty toisiaan vasten.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen kaukoerotinlaite,
10 t u n n e t t u siitä, että MOS-FET-parin ((Q1, Q2), (Q3, Q4), (Q6, Q7), (Q8, Q9)) portti- ja lähdeliitännät on kulloinkin liitetty keskenään.

18. Yhden tai useamman patenttivaatimuksen 5 - 10 mukainen
15 kaukoerotinlaite, t u n n e t t u siitä, että MOS-FET-kytkin (12a, 12b) koostuu p-kanavahaarasta (100, 103), jolloin haara sisältää MOS-FET-parin ((Q1, Q2), (Q8, Q9)), joiden kulloisetkin portti- ja lähdeliitännät on liitetty yhteen.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen kaukoerotinlaite,
20 t u n n e t t u siitä, että jokaisen haaran (11, 101) porttijohdinta ohjataan lisäksi DC/DC-muuttajalla (150, 151).

20. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kaukoerotinlaite,
25 t u n n e t t u siitä, että negatiivisten jännitteiden päällekytkentäkynnykset eroavat positiivisten jännitteiden päällekytkentäkynnyksistä.

21. Patenttivaatimuksen 20 ja yhden tai useamman patentti-
30 vaatimuksen 6 ja 9 - 17 mukainen kaukoerotinlaite, t u n n e t t u siitä, että kummastakin ohjaus-MOS-FET:istä (Q5, Q10) toinen on p-kanavatyyppinen ja toinen n-kanavatyyppinen, ja että toisen johtimen MOS-FET-transistorit (Q1, Q3; 35 Q6, Q8) on muunneltu.

22. Yhden tai useamman edellisen patenttivaatimuksen mukainen kaukoerotinlaite, t u n n e t t u siitä, että kytkin on rakennettu täydentäväksi.

5

5

10

15

20

25

30

FIG.1

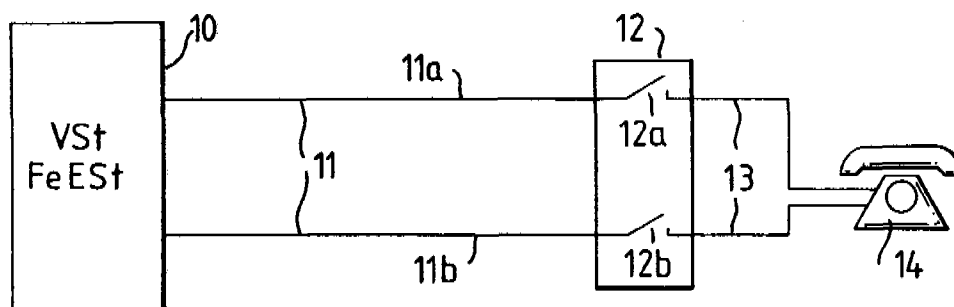


FIG.2

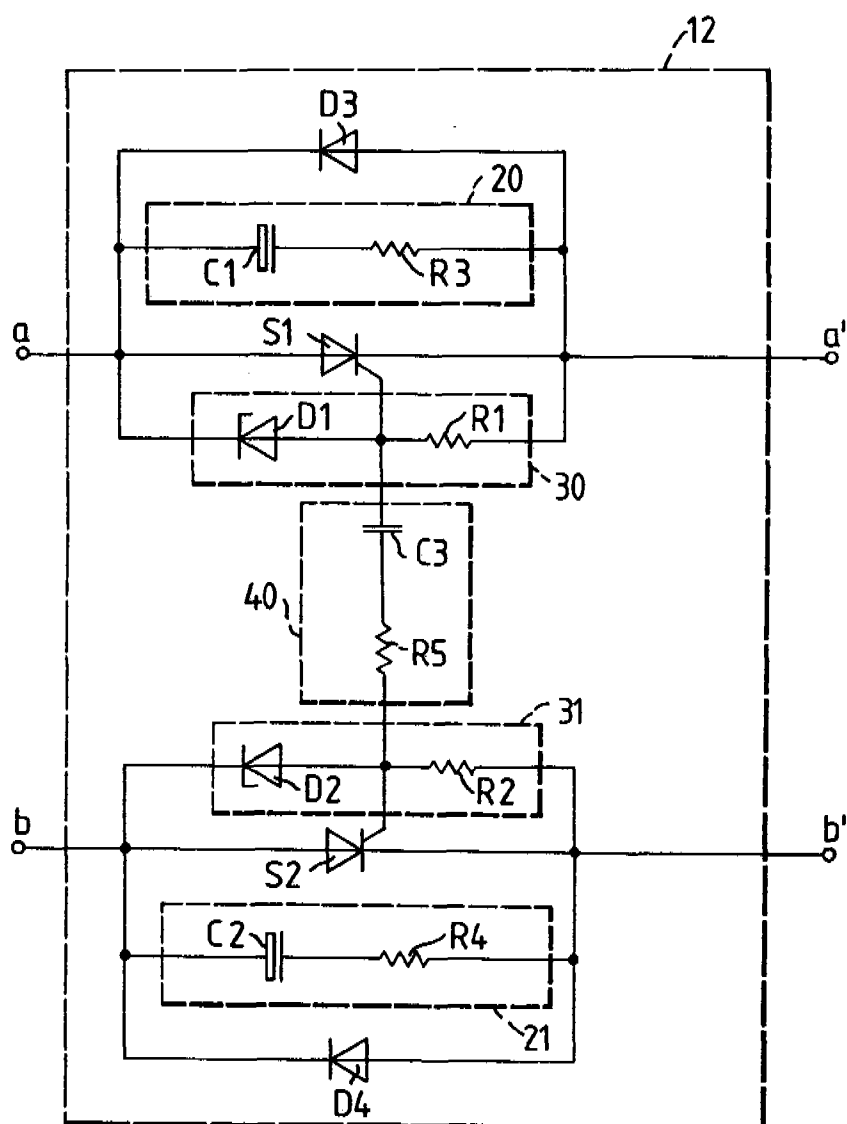


FIG.3

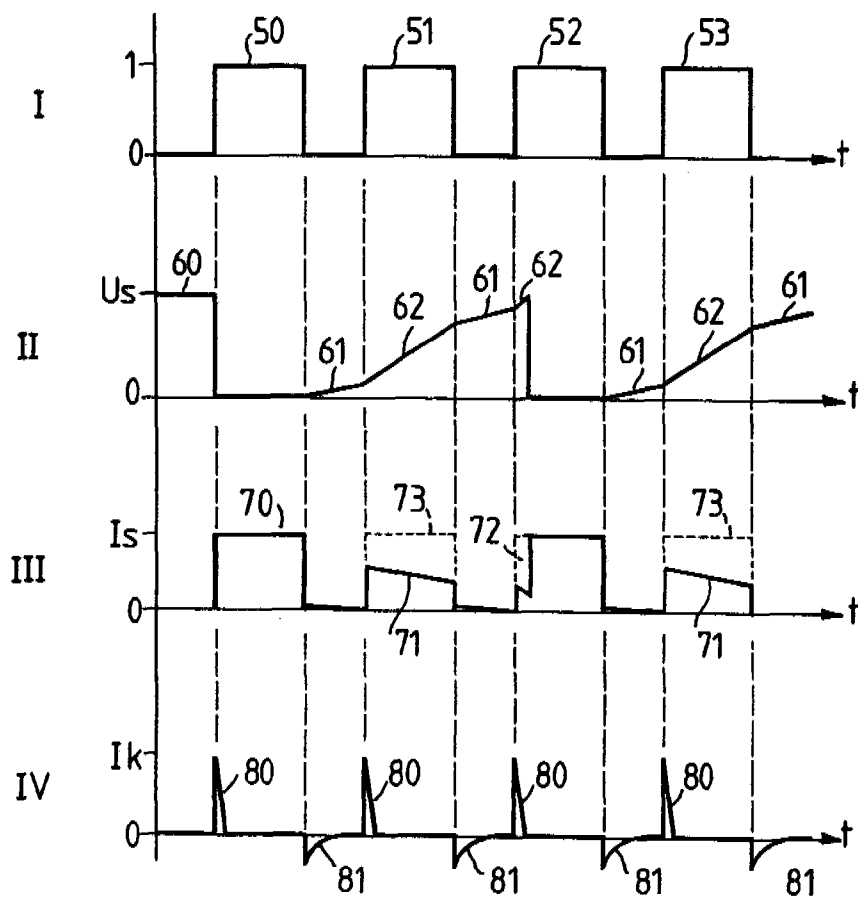
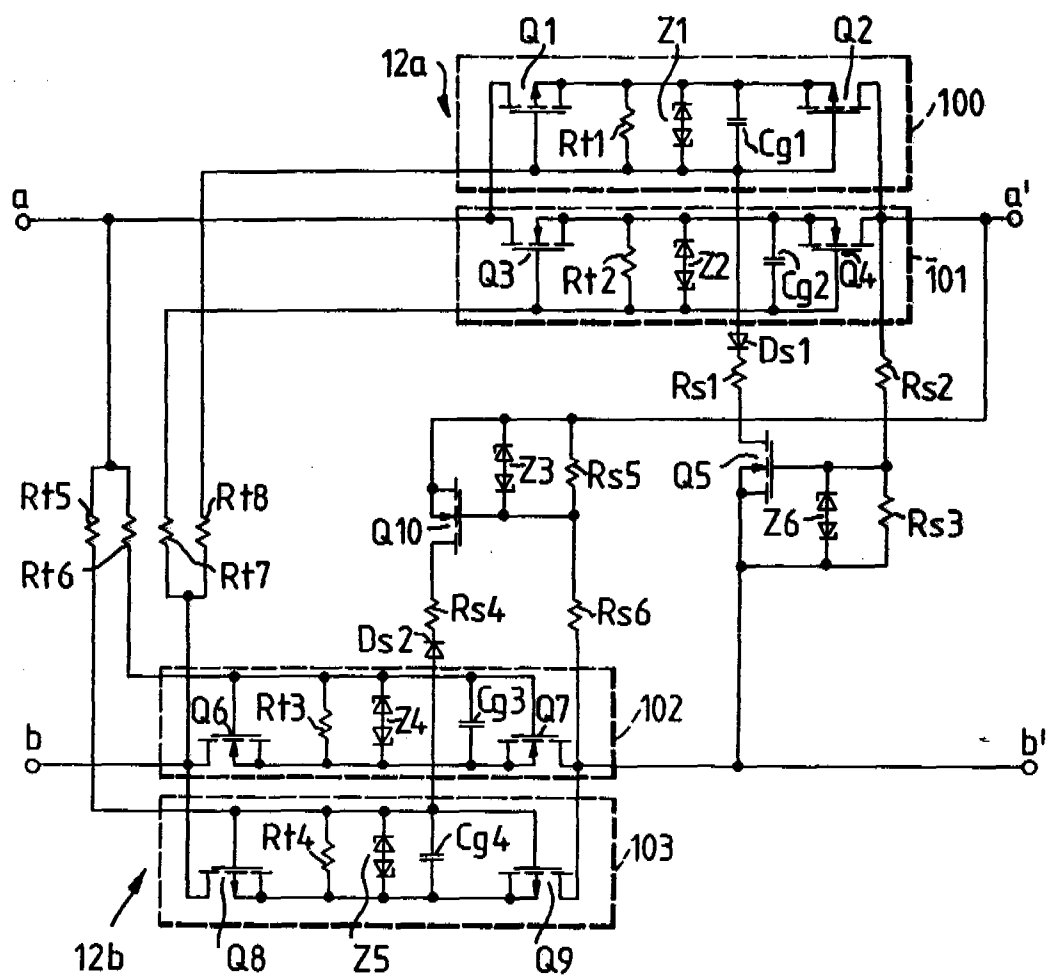


FIG. 4



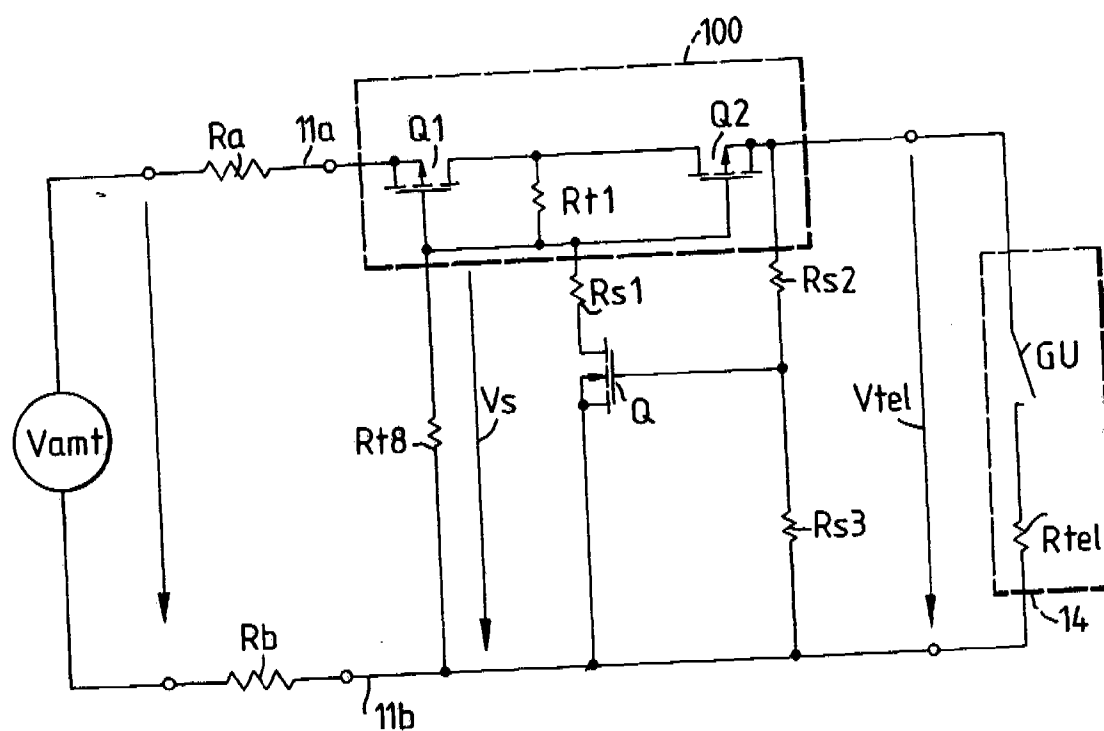


FIG. 6

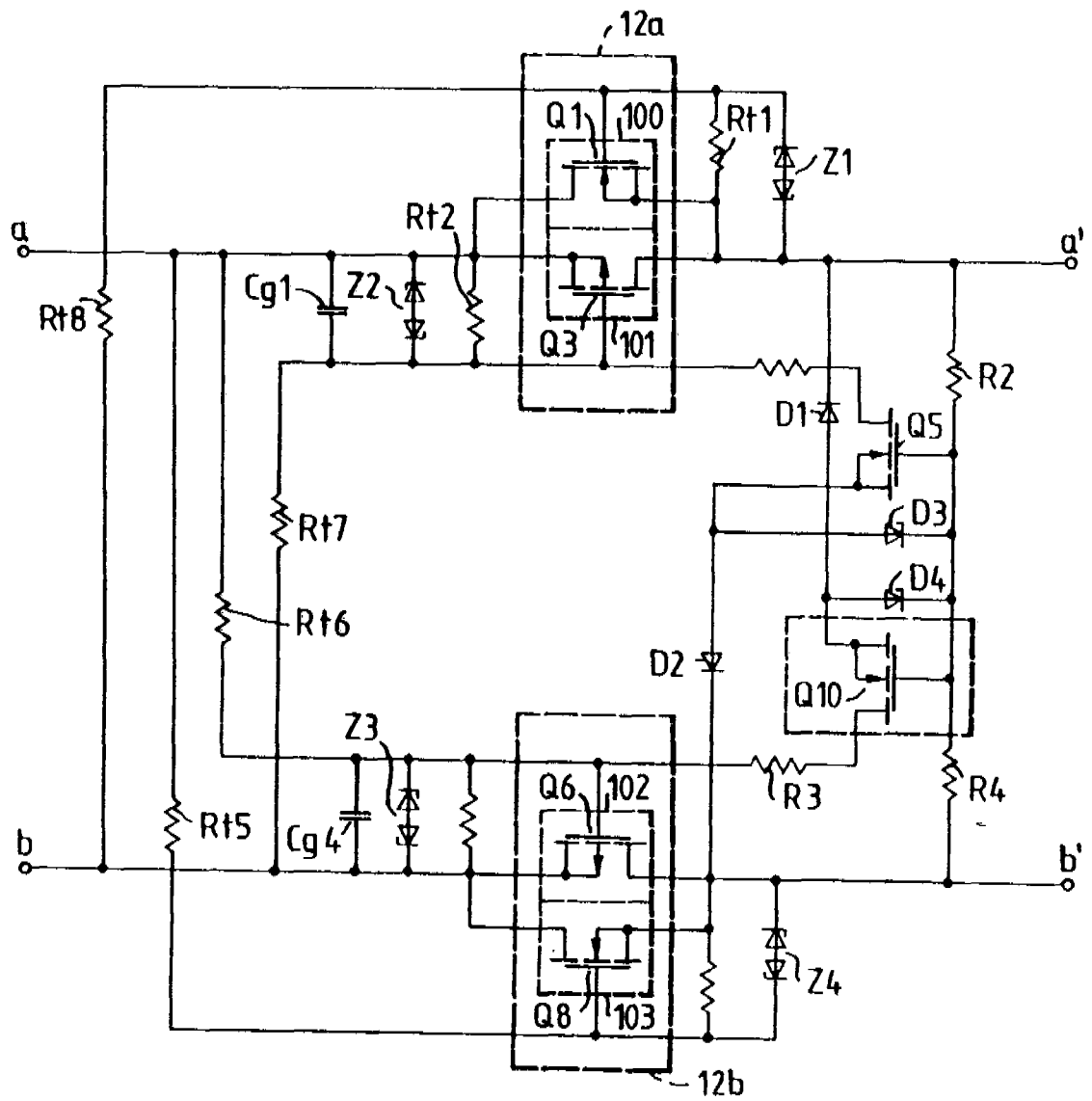


FIG.7

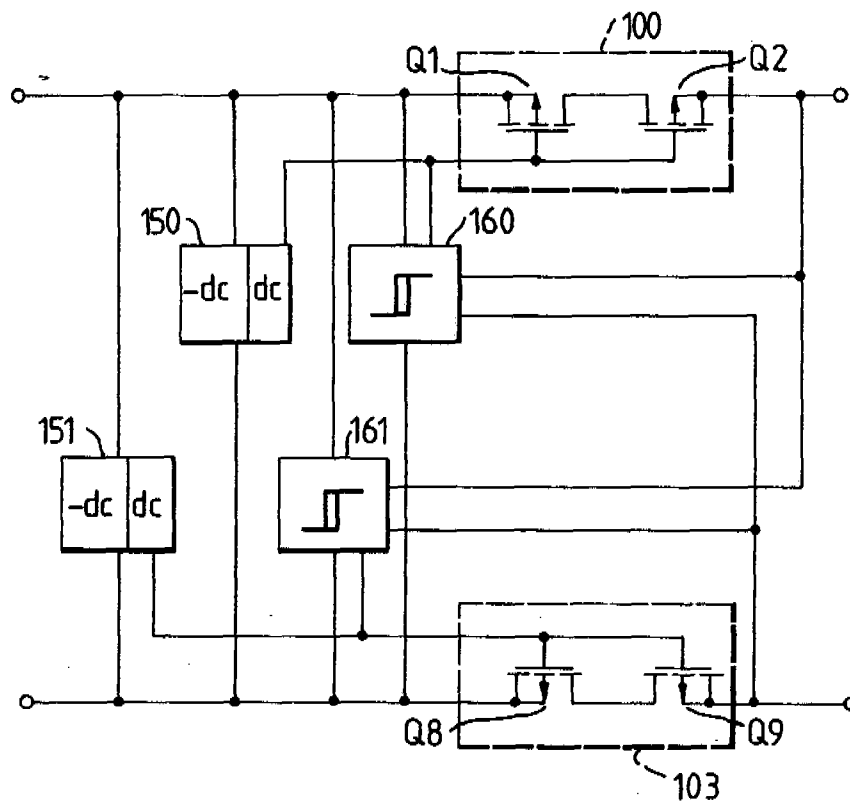


FIG. 8

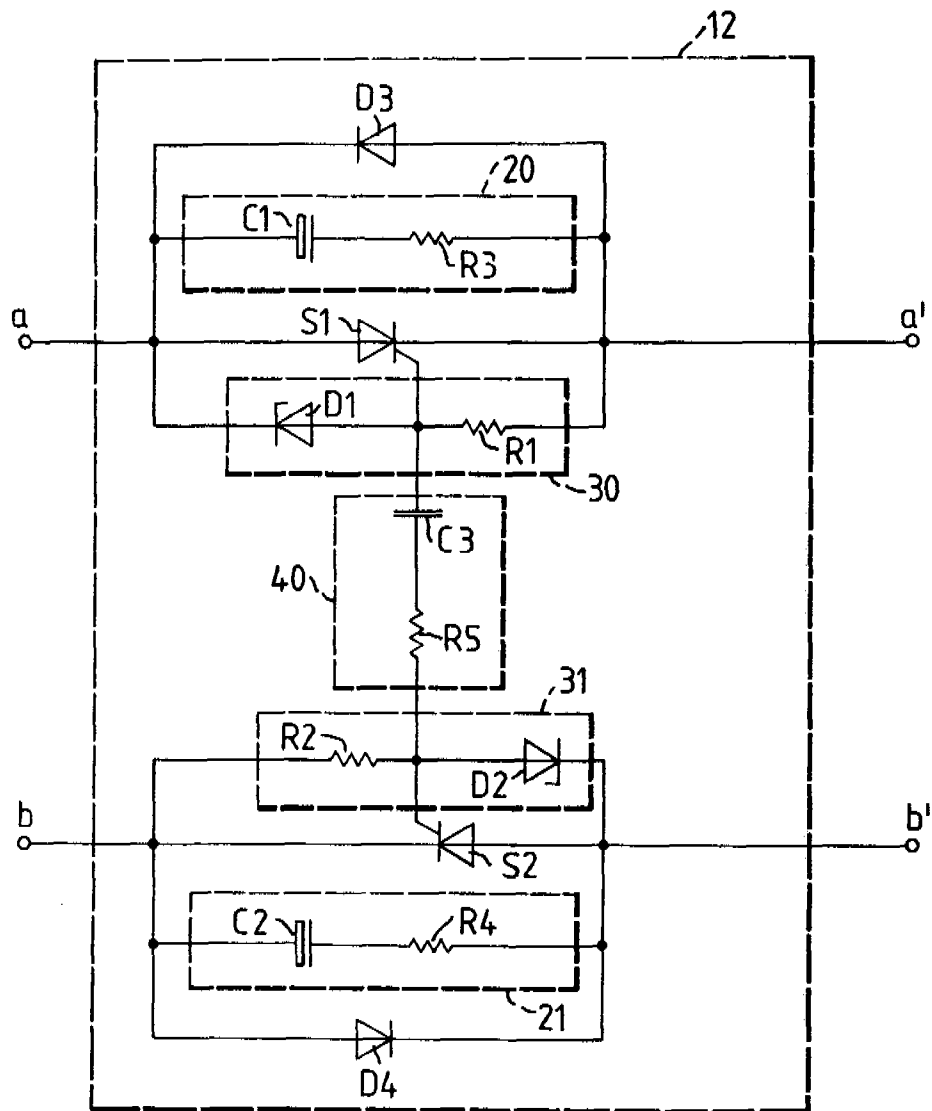


FIG. 9

