(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

FI000116103B

(10) **FI 116103 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **15.09.2005**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H02J 1/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **962838**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **12.07.1996**

(24) Alkupäivä - Löpdag **13.01.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **13.09.1996**

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan **PCT/JP95/00031**

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

14.01.1994 JP 6-2719 P

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 •Kabushiki Kaisha Toshiba, 72, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken 210, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - *Uppfinnare*

1 •Sakai,Masaki, Toshiba No. 2 Hirayama-ryo 3-1-1, Asahigaoka, Hino-shi, Tokyo 191, JAPANI, (JP)
2 •Fujii,Hironori, 4-27-4, Higashi-toyoda, Hino-shi, Tokyo 191, JAPANI, (JP)
3 •Ishii,Takaaki, 2453-23, Shimokuzawa, Sagamihara-shi, Kanagawa 229, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

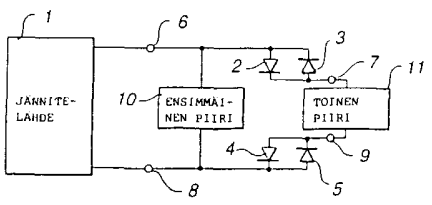
Teholähteen jännitteensyöttöpiiri
Spänningsmatningskrets i en strömkälla

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 4984202 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Jännitelähteen (1) positiivisen potentiaalin puoli on kytketty ensimmäisen piirin (10) positiivisen potentiaalin puoleen navan (6) kautta, ja lähteen (1) maapuolen (negatiivisen potentiaalin) anto on kytketty piirin (10) maapuoleen (negatiivinen potentiaali) navan (8) kautta. Lisäksi lähteen (1) positiivisen potentiaalin puoli on kytketty toisen piirin (11) positiivisen potentiaalin puoleen navan (7) kautta sen jälkeen, kun ulostuloa on alennettu määrätyn jännitteen V verran Schottky-diodin (2) avulla, ja lähteen (1) maapuolen (negatiivisen potentiaalin) anto on kytketty piirin (11) maapuoleen (negatiivinen potentiaali) navan (9) kautta sen jälkeen, kun ulostuloa on nostettu määrätyn jännitteen V verran Schottky-diodin (4) avulla. Siten on saatu aikaan teholähteen jännitteensyöttöpiiri, joka estää lukkiutumisen samalla kun virrankulutus ja sähkömagneettisen häiriön (EMI) esiintyminen rajataan alhaisiin arvoihin.



En spänningskällas (1) sida med positiv potential är kopplad till sidan med positiv potential i en första krets (10) via en terminal (6), och källans (1) utgång på jordsidan (negativ potential) är kopplad till kretsens (10) jordsida (negativ potential) via en terminal (8). Vidare är källans (1) sida med positiv potential kopplad till sidan med positiv potential i en andra krets (11) via en terminal (7) sedan utspänningen sänkts med en viss voltmäng V med användning av en Schottky-diod (2), och källans (1) utgång på jordsidan (negativ spänning) är kopplad till kretsens (11) jordsida (negativ potential) via en terminal (9) sedan utgångsspänningen höjts med en viss voltmängd V med användning av en Schottky-diod (4). Sålunda har en spänningstillförselkrets för en effektkälla åstadkommits, som förhindrar låsning samtidigt som strömförbrukning och förekomst av elektromagnetisk störning (EMI) begränsas till låga värden.

Teholähteen jännitteensyöttöpiiri

Tekniikan ala

Esillä oleva keksintö koskee teholähteen jännitteensyöttöpiiriä, jossa teholähteen jännite syötetään ainakin kahteen vastaavat eri käyttöjännitteet omaavaan piiriin, ja erityisesti se koskee teholähteen jännitteensyöttöpiiriä, jossa vältetään lukkiutuminen samalla kun virrankulutus ja sähkömagneettinen interferenssi (EMI) pidetään silti alhaisella tasolla.

Tekniikan taso

Perinteisesti teholähteen jännitteensyöttöpiirinä, joka syöttää teholähteen jännitteen vastaavat eri käyttöjännitteet omaaviin kahteen piiriin, tunnetaan kuviossa 4 esitetty piiri.

Kuviossa 4 esitetyssä teholähteen jännitteensyöttöpiirissä jännite V38 ja jännite V39 (V38 > V39) syötetään vastaavasti jännitelähteestä 32 käyttöjännitteen V38 omaavaan ensimmäiseen piiriin 38 ja käyttöjännitteen V38 omaavaan toiseen piiriin 39; tässä tavanomaisessa teholähteen jännitteensyöttöpiirissä rakenne on sellainen, että syöttöjännitteen 32, joka syötetään ensimmäiseen piiriin 38 ja toiseen piiriin 39, maapotentiaali (negatiivinen potentiaali) syötetään ensimmäiseen piiriin 38 ja toiseen piiriin 39 yhteisesti navan 37 kautta, ja jännitelähteen 32 positiivinen potentiaali syötetään ensimmäisen piirin positiivisen potentiaalin puolelle suoraan navan 35 kautta, ja toisen piirin positiivisen potentiaalin puolelle navan 36 kautta Schottky-diodin 33 määräämällä jännitteellä alennettuna.

Jos navan 35 potentiaali on V35, navan 36 potentiaali on V36 ja navan 37 potentiaali on V37, V35 = V38, V36 = V39 ja V37 = 0.

Ensimmäistä piiriä 38 ja toista piiriä 39 voidaan pitää vastaavasti eri LSI-lastuina, ensimmäisen piirin

38 ja toisen piirin 39 käyttöjännitteiden ollessa asetettu esimerkiksi jännitteiksi 4 V ja 3,2 V.

Tässä tapauksessa Schottky-diodi 33 luo potentiaalieron 4 - 3,2 = 0,8 (V).

Schottky-diodi 34 on suojadiodi. Piirroksissa suojadiodi on esitetty sulkeissa.

Linja 40 on liitännän yhdistävä linja, joka kytkee yhteen ensimmäisen piirin 38 ja toisen piirin 39.

Yllä kuvatulla tavanomaisella teholähteen jännitteensyöttöpiirillä on kuitenkin haittana, että koska ensimmäisen piirin 38 käyttöjännite V38 ja toisen piirin 39 käyttöjännite V39 ovat erilaiset, ja ensimmäisen piirin 38 käyttöjännite V38 on korkeampi kuin toisen piirin 39 käyttöjännite V39, tapahtuu toisen piirin 39 lukkiutuminen ensimmäiseltä piiriltä 38 tulevan liitännänyhdistämislinjan 40 kautta toiseen piiriin 39 syötetyn suuritasoisen signaalin vuoksi.

Kuvio 5 on kuvaus, joka esitetään selityksenä tälle lukkiutumisilmiölle; kuviossa 5 piiri 48 vastaa kuviossa 4 esitettyä toista piiriä 39.

Piirille 48 syötetään käyttöjännite Vcc navasta 41 ja ottosignaali IN navan 42 kautta.

Piiri 48 on varustettu myös suojadiodilla 45, joka on kytketty LSI-lastun 47 ja napojen 41 ja 42 väliin, ja suojadiodilla 46, joka on kytketty navan 42 ja maan väliin.

Kun ottosignaalin IN jännitteen VIN ja käyttöjännitteen Vcc välinen erotus ylittää suojadiodin 45 kynnysarvon Vs, so. kun VIN - Vcc > Vs, ottosignaalin IN virta kulkee suojadiodin 45 läpi nuolen 43 osoittamalla tavalla, ja tapahtuu lukkiutuminen.

Lukkiutumisilmiö voi tapahtua myös, jos ottosignaalin IN jännite VIN on tietyn verran pienempi kuin maapotentiaali, sillä seurauksella, että suojadiodi 46 kytkeytyy toimintaan ja virta kulkee nuolen 44 suuntaan.

Yllä mainituista syistä johtuen kuviossa 4 esitetyssä tavanomaisessa teholähteen jännitteensyöttöpiirissä tapahtuu lukkiutuminen jos V38 - V39 > Vs.

Keinona tämän lukkiutumisilmiön estämiseksi, kuten kuviossa 6 on esitetty, on pohdittu tasonmuuntopuskurin 50 sijoittamista liitännänkytkentälinjaan 40, joka yhdistää ensimmäisen piirin 38 ja toisen piirin 39, tämän tasonmuuntopuskurin 50 pidättäessä ensimmäisen piirin 38 käyttöjännitteen V38 ja toisen piirin 39 käyttöjännitteen V39 tasojen välisen eron; tässä rakenteessa kuitenkin tasonmuuntopuskurin 50 tarve tuo mukanaan kasvaneet piirikustannukset.

Kuvion 4 konstruktiossa on pohdittu myös menetelmää, jolla navan 36 jännite V36 asetetaan mieluummin korkeammaksi kuin toisen piirin 39 käyttöjännite V39; tässä menetelmässä kuitenkin syntyy muita ongelmia siinä, että toisen piirin 39 virrankulutus ja sähkömagneettinen häiriö (EMI) tulevat suuremmiksi.

Kuvio 7 esittää kuviossa 4 esitetyn korkeamman jännitteen omaavan ensimmäisen piirin 38 antoaaltomuodon 53 ja alhaisemman käyttöjännitteen omaavan toisen piirin 39 antoaaltomuodon 54. Amplitudi 51 ilmaisee aaltomuodon 53 huippuarvon V51 ja amplitudi 52 ilmaisee aaltomuodon 54 huippuarvon V52.

Kuvio 8 esittää emissioenergian taajuusspektrin kuviossa 7 esitettyjä antoaaltomuotoja 53 ja 54 vastaten. Tässä spektri 55 vastaa antoaaltomuotoa 53, kun taas spektri 56 vastaa antoaaltomuotoa 54.

Piirin virrankulutuksen määrää nimenomaan piirin toimintataajuuden f, hajakapasitanssin C ja käyttöjännitteen V tulo $f \cdot C \cdot V$, joten käyttöjännitteen tullessa korkeammaksi virrankulutus tulee siihen verrannollisesti korkeammaksi.

Myös sähkömagneettisen häiriön (EMI) taso on piirin käyttöjännitteestä riippuvainen; kuitenkin, kuten ku-

viosta 8 selviää, erityisesti korkeataajuuskaistalla oleva sähkömagneettinen häiriö (EMI) vaikuttaa suuresti siihen, onko käyttöjännite korkea vai alhainen.

Keksinnön kuvaus

Lukkiutumista ei voitaisi välttää pitämällä samalla virrankulutus ja sähkömagneettinen interferenssi (EMI) alhaisena.

Näin ollen esillä olevan keksinnön tavoitteena on esittää teholähteen jännitteensyöttöpiiri, jossa lukkiutuminen voidaan välttää pitäen samalla virrankulutus ja sähkömagneettinen häiriö (EMI) alhaisena.

Tämän tavoitteen saavuttamiseksi esillä olevan keksinnön mukaan teholähteen jännitteensyöttöpiiri, joka syöttää vastaavasti ensimmäisen käyttöjännitteen ja toisen käyttöjännitteen ensimmäiselle piirille, joka toimii ensimmäisellä käyttöjännitteellä, ja toiselle piirille, joka toimii ensimmäistä käyttöjännitettä alhaisemmalla toisella käyttöjännitteellä ja joka on liitetty liitännänkytkentälinjan kautta ensimmäiseen piiriin, käsittää: teholähdepiirin, joka kehittää ensimmäistä käyttöjännitettä vastaavan jännitteen; ensimmäisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin, joka syöttää ensimmäiselle piirille tehonsyöttöpiirillä kehitetyn jännitteen; ja toisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin, joka syöttää toisen käyttöjännitteen toiselle piirille, toisen käyttöjännitteen ollessa muodostettu alentamalla teholähdepiiriltä tulevan kehitetyn jännitteen positiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteenalennuselementillä, ja nostamalla teholähdepiiriltä tulevan kehitetyn jännitteen negatiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteennostoelementillä.

Myöskin esillä olevan keksinnön mukaisesti teholähteen jännitteensyöttöpiiri, joka syöttää käyttöjännitteet useille piireille, joita vastaavat eri käyttöjännitteet käyttävät ja jotka on kytketty toisiinsa liitännän-

kytkentälinjan kautta, käsittää: n. teholähteen jännitteensyöttöpiirin, joka syöttää n. käyttöjännitteen n. piirille, jota käyttää n. käyttöjännite n:stä käyttöjännitteestä useiden piirien korkeimmasta käyttöjännitteestä laskettuna; ja (n+1). teholähteen jännitteensyöttöpiirin, joka syöttää (n+1). käyttöjännitteen (n+1). piirille, jota käyttöjännite numero (n+1) käyttää korkeimmista käyttöjännitteistä lukien, (n+1). käyttöjännitteen ollessa muodostettu alentamalla n. teholähteen jännitteensyöttöpiirin jännitteen positiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteenalennuselementillä, ja nostamalla n. teholähteen jännitteensyöttöpiirin jännitteen negatiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteennostoelementillä.

Jännitteenalennuselementti ja jännitteennostoelementti voidaan muodostaa vastaavasti ensimmäisestä diodista ja toisesta diodista; tämän ensimmäisen diodin ja toisen diodin voivat muodostaa Schottky-diodit diodien myötäsuunnan jännitepudotusta käytetään alentamiseen ja nostamiseen 0,35 V:lla Schottkydiodien tapauksessa.

Myös ensimmäinen piiri, toinen piiri, n. piiri ja (n+1). piiri voivat muodostua CMOS-piireistä.

Piirrosten lyhyt kuvaus

Kuvio 1 on piirikaavio, joka esittää esillä olevan keksinnön mukaisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin ensimmäisen suoritusmuodon;

Kuvio 2 on piirikaavio, joka esittää esillä olevan keksinnön mukaisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin toisen suoritusmuodon;

Kuvio 3 on piirikaavio, joka esittää suoritusmuodon jossa esillä olevan keksinnön mukaista teholähteen jännitteensyöttöpiiriä käytetään kannettavan puhelimen osalaitteessa;

Kuvio 4 on piirikaavio, joka esittää tavanomaisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin;

Kuvio 5 on kuvaus, joka on annettu selityksenä tavanomaisessa teholähteen jännitteensyöttöpiirissä ilmenevästä lukkiutumisilmiöstä;

Kuvio 6 on piirikaavio, joka esittää tavanomaisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin lukkiutumisen estämiseksi;

Kuvio 7 on piirikaavio, joka esittää antoaaltomuodon tavanomaisessa teholähteen jännitteensyöttöpiirissä; ja

Kuvio 8 on taajuusspektrikuvaus, joka esittää kuviossa 7 esitettyä antoaaltomuotoa vastaavan säteilyenergian taajuusspektrin avulla.

Keksinnön edullisin suoritusmuoto

Esillä olevan keksinnön mukaisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin eräs suoritusmuoto tullaan nyt kuvaamaan yksityiskohtaisesti piirroksia tarkastelemalla.

Kuvio 1 on piirikaavio, joka esittää esillä olevan keksinnön mukaisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin suoritusmuodon. Tämän suoritusmuodon mukaisessa teholähteen jännitteensyöttöpiirissä vastaavat jännitteet V10 ja V11 syötetään jännitelähteestä 1 ensimmäiseen piiriin 10, jonka käyttöjännite on V10, ja toiseen piiriin 11, jonka käyttöjännite on V11.

Ensimmäisen piirin 10 käyttöjännite V10 on suurempi kuin toisen piirin 11 käyttöjännite V11, so. V10 on asetettu olemaan > V11.

Ensimmäinen piiri 10 ja toinen piiri 11 on myös kytketty toisiinsa liitännänkytkentälinjalla 12.

Myös jännitelähteen 1 positiivisen potentiaalin puolen anto on kytketty ensimmäisen piirin 10 positiivisen potentiaalin puolelle navan 6 kautta, kun taas jännitelähteen 1 maapuoli (negatiivinen potentiaali) on kytketty

navan 8 kautta ensimmäisen piirin 10 maapuolelle (negatiivinen potentiaali).

Lisäksi jännitelähteen 1 positiivisen potentiaalin puolen anto on kytketty, sen jälkeen kun sitä on alennettu määrätyllä jännitteellä ΔV Schottky-diodin 2 avulla, toisen piirin 10 positiivisen potentiaalin puoleen navan 7 kautta, kun taas jännitelähteen 1 maapuolen (negatiivinen potentiaali) anto on kytketty, sen jälkeen kun sitä on nostettu määrätyn jännitteen ΔV verran Schottky-diodilla 4, on kytketty toisen piirin 10 maapuoleen (negatiivinen potentiaali) navan 9 kautta.

Jos navan 6 potentiaali on V6, navan 7 potentiaali on V7, navan 8 potentiaali on V8 ja navan 9 potentiaali on V9, V6 = V10, V8 = 0, $V7 = V10 - \Delta V$, V9 = ΔV ja V7 - V9 = V11.

Ensimmäinen piiri 10 ja toinen piiri 11 voidaan rakentaa vastaavista eri CMOS LSI-piireistä; ensimmäisen piirin 10 ja toisen piirin 11 käyttöjännite voidaan asettaa vastaavasti esimerkiksi arvoihin 4V ja 3,3V.

Schottky-diodi 2 luo potentiaalieron (4 - 3,3)/2 = 0,35 (V) ja Schottky-diodi 4 luo potentiaalieron (4 - 3,3)/2 = 0,35 (V).

Schottky-diodit 3 ja 5 ovat suojadiodeja.

Jos toisen piirin 11 suojadiodin kynnysarvo on Vs11, navan 6 potentiaalin V6 ja navan 7 potentiaalin V7 välillä pätee V6-V7<Vs11; yllä kuvatulla tavalla pätee myös V7-V9 = V11.

Sellaisessa rakenteessa toista piiriä 11 käytetään jännitteellä V11, joten virrankulutus ja sähkömagneettinen häiriö (EMI) voidaan pitää alhaisena.

Myöskään lukkiutumista ei voi tapahtua toisessa piirissä 11, koska V6-V7<Vs11 on voimassa.

Kuvio 2 on piirikaavio, joka esittää esillä olevan keksinnön mukaisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin toisen suoritusmuodon; tämän suoritusmuodon mukaisessa teholähteen jännitteensyöttöpiirissä teholähteen jännite Vn on syötetty käyttöjännitteen Vn omaavaan n. piiriin 13 teholähteen jännitteensyöttöpiirin positiivisen potentiaalin puolella olevan linjan 18 avulla, ja sen negatiivisen potentiaalin puolella olevan linjan 19 avulla.

Nimenomaan silloin, jos linjan 18 potentiaali on V18 ja linjan 19 potentiaali on V19, V18-V19 = Vn.

Seuraavaksi linjan 18 potentiaalia positiivisella puolella on alennettu määrätyn jännitteen ΔVn verran Schottky-diodilla 20, ja se on kytketty (n+1). piirin 14, jonka käyttöjännite on V(n+1), positiivisen potentiaalin puolella olevaan linjaan 24, kun taas negatiivisella puolella olevan linjan 19 potentiaalia on nostettu määrätyn jännitteen ΔVn verran Schottky-diodilla 22 ja se on kytketty (n+1). piirin 14 negatiivisen potentiaalin puolella olevaan linjaan 25.

Jos linjan 24 potentiaali on V24 ja linjan 25 potentiaali on V25, niin V24-V25 = V(n+1), V24 = V18-ΔVn, V25 = V19+ΔVn ja Vn-V(n+1) = 2ΔVn.

Siten jos (n+1). piirin 14 suojadiodin, ei esitetty, kynnysarvoksi asetetaan Vs(n+1), on mahdollista saada aikaan Vn-V(n+1)<Vs(n+1), ja (n+1). piirin 14 lukkiutuminen voidaan estää samalla kun virrankulutus ja sähkömagneettinen häiriö (EMI) voidaan pitää alhaisena.

Sama tietenkin pätee (n+1). piirille 14 ja (n+2). piirille 15.

21, 23, 27 ja 29 ovat suojadiodeja; 16 on n. piirin 13 ja (n+1). piirin 14 liitännänkytkentälinja, kun

taas 17 on (n+1). piirin 14 ja (n+2). piirin 15 liitännänkytkentälinja.

Siten esillä olevassa keksinnössä esitetään teholähdepiiri, joka kehittää ensimmäisen piirin ensimmäistä jännitettä vastaavan jännitteen, ja teholähdepiirin kehittämä jännite syötetään ensimmäiselle piirille ensimmäisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin avulla; ja toisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin avulla teholähdepiiriltä tulevaa kehitetyn jännitteen positiivista potentiaalia alennetaan määrätyn jännitteen verran jännitteenalennuselementillä, samalla kun teholähdepiiriltä tulevan kehitetyn jännitetteen negatiivista potentiaalia nostetaan määrätyn jännitteen verran jännitteennostoelementin avulla, jolloin muodostuu toisen piirin toinen käyttöjännite, tämän toisen käyttöjännitteen tullessa syötetyksi toiseen piiriin; yllä esitetyn rakenteen ansiosta lukkiutumisilmiö voidaan välttää samalla kun virrankulutus ja sähkömagneettinen häiriö (EMI) pidetään silti alhaisena.

Myöskin esillä olevassa keksinnössä n. teholähteen jännitteensyöttöpiirin jännite syötetään n. piirille, samalla kun (n+1). teholähteen jännitteensyöttöpiirin avulla muodostetaan (n+1). piirin (n+1). käyttöjännite alentamalla n. teholähteen jännitteensyöttöpiiriltä tulevan kehitetyn jännitteen positiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteenalennuselementillä, ja nostamalla teholähteen jännitteensyöttöpiiriltä tulevan n. kehitetyn jännitteen negatiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteennostoelementillä, tämän (n+1). käyttöjännitteen tullessa syötetyksi (n+1) piirille; tämän rakenteen ansiosta lukkiutumisilmiö voidaan välttää pitäen samalla virrankulutus ja sähkömagneettinen häiriö (EMI) alhaisena.

Kuvio 3 on lohkokaavio, joka kuvaa esimerkin tietystä rakenteesta, kun keksintöä käytetään digitaalisen

kannettavan puhelimen osakomponentin signaalinkäsittely-yksikössä.

Kuviossa 3 digitaalisen kannettavan puhelimen muodostaa radioyksikkö 100, koodekkiyksikkö 110, puhelinyksikkö 120 ja ohjausyksikkö 130.

Radioyksikön 100 antennin 103 vastaanottamat signaalit vastaanottaa ja vahvistaa radiolähetin-vastaanotinyksikkö 101 ja demoduloi modulointi/demodulointiyksikkö 102. Lisäksi digitaalinen signaali generoidaan uudelleen A/D-muunnoksella, jonka koodekkiyksikön 110 A/D·D/A-muunninyksikkö 111 suorittaa, ja vastaanotettu signaali hajautetaan sitten signaalikäsittely-yksikön 112 toimesta ja signaalin kompressointi/dekompressointiyksikkö 113 suorittaa sitten audiokoodidekompressoinnin, tuloksen tullessa dekoodatuksi ja D/A-muunnetuksi puhelinyksikön 120 PCM-koodekkiyksikössä 121, ja se generoidaan uudelleen audioksi vastaanottimen 124 toimesta audiopiiriyksikön 122 suorittaman tehovahvistuksen jälkeen.

Audiosignaali, jonka lähetin 125 muuntaa muuntaa sähköiseksi signaaliksi, kulkee toisaalta audiopiiriyksikön 122 läpi, jossa se muunnetaan PCM-koodekkiyksikön 121 toimesta PCM-signaaliksi; sen jälkeen sille suoritetaan signaalin kompressointi/dekompressointiyksikön 113 toimesta kompressiokäsittely ja se syntesoidaan lähetettävään digitaaliseen signaalin signaalinkäsittely-yksikön 112 toimesta; lähetettävänä signaalina sille suoritetaan sitten D/A-muunnos ja synteesi A/D·D/A-muunninyksikön 111 toimesta ja modulaattori/demodulaattoriyksikkö 102 moduloi sen, se tehovahvistetaan lähetin-vastaanotinyksikön 101 toimesta ja lähetetään antennista 103.

Tämän digitaalisen kannettavan puhelimen osakomponentin koodekkiyksikön 110 A/D·D/A-muunninyksikkö 111, signaalinkäsittely-yksikkö 112, signaalin kompressointi/dekompressointiyksikkö 113 ja puhelinyksikön 120 PCM-koodekkiyksikkö 121 on muodostettu kussakin tapauksessa yk-

sittäisestä integroidusta piiristä. Digitaalisen kannettavan puhelimen osakomponentin tehonsyöttö saadaan 7,2 V:n akkupaketista 140; näiden integroitujen piirien käyttöjännitteet ovat vastaavasti erilaiset, ollen 4,0 V A/D·D/A-muunninyksikön 111 tapauksessa, 3,3 V signaalinkäsittelyyksikön 112 tapauksessa, 3,65 V signaalin kompressointi/dekompressointiyksikön 113 tapauksessa ja 5,0 V PCM-koodekkiyksikön 121 tapauksessa.

Sen vuoksi on olemassa vaara, että signaalinkäsittely-yksikkö 112 lukkiutuu A/D·D/A-muunninyksikön 111 antosignaalista ja signaalin kompressointi/dekompressointiyksikkö 113 lukkiutuu PCM-koodekkiyksikön 121 antosignaalista. Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa hyödyllisesti sellaiseen tapaukseen. (Muiden osien käyttöjännitteet eivät ole suoraan tarkastelun kohteena tässä selityksessä, eikä niitä siten käsitellä.)

Tässä esimerkissä akkupaketin 140 jännite syötetään A/D·D/A-muunninyksikölle 111 4,0 V:n regulaattorilla 114 4,0 volttiin pudotettuna. Tämän 4,0 V:n maatasoa on nostettu 0,35 V:lla Schottky-diodin 116 avulla, ja kyseinen 4,0 V:n jännitetaso alenee 0,35 V:n verran Schottky-diodin 115 avulla, mikä muodostaa 3,3 V:n tehonsyötön, joka syötetään signaalin kompressointi/dekompressointiyksikölle 113.

Erotus A/D·D/A-muunninyksikön 111 korkean tason ja signaalinkäsittely-yksikön 112 tehonsyötön korkean tason välillä on siten 0,35 V, joten lukkiutumisen riskiä ei ole.

Myös signaalin kompressointi/dekompressointiyksikössä 113 saadaan aikaan 3,65 V ottamalla Schottky-diodin 115 0,35 V:lla alentama jännite positiiviselle puolelle ja ottamalla maapotentiaali negatiiviselle puolelle. Tulisi huomata, että koska PCM-koodekkiyksikön 121 ja signaalin kompressointi/dekompressointiyksikön 113 välille on sijoitettu avoin kollektori -tyyppiä tai vastaavaa tyyppiä ole-

va puskuri 126, sen antopuolen ollessa vedetty haluttuun jännitteeseen vastuksella 126, esillä olevan keksinnön soveltamiselle ei ole tarvetta.

Täten esillä olevaa keksintöä käyttämällä tehonsyötön prosessointi ja lukkiutumisen estävä prosessointi voidaan saavuttaa samanaikaisesti ja osien määrää voidaan vähentää suuresti.

Teollinen sovellettavuus

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa teholähteen jännitteensyöttöpiiriin, joka syöttää teholähteen jännitteen esimerkiksi digitaalisen kannettavan puhelimen, jossa on ainakin kaksi vastaavat eri käyttöjännitteet omaavaa piiriä, osakomponentin signaalinkäsittely-yksikölle; esillä olevalla keksinnöllä voidaan rakentaa teholähteen jännitteensyöttöpiiri, jossa voidaan välttää lukkiutuminen samalla kun virrankulutus ja sähkömagneettinen häiriö (EMI) pidetään silti alhaisena.

Patenttivaatimukset

1. Teholähteen jännitteensyöttöpiiri, joka syöttää vastaavasti ensimmäisen käyttöjännitteen ja toisen käyttöjännitteen ensimmäiselle piirille (10), joka toimii ensimmäisellä käyttöjännitteellä, ja toiselle piirille (11), joka toimii ensimmäistä käyttöjännitettä alhaisemmalla toisella käyttöjännitteellä ja joka on kytketty liitännänkytkentälinjan kautta ensimmäiseen piiriin, joka jännitteensyöttöpiiri käsittää:

teholähdepiirin (1), joka kehittää ensimmäistä käyttöjännitettä vastaavan jännitteen;

ensimmäisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin (6, 8), joka syöttää ensimmäiselle piirille teholähdepiirillä kehitetyn jännitteen; ja

toisen teholähteen jännitteensyöttöpiirin, joka syöttää toisen käyttöjännitteen toiselle piirille, toisen käyttöjännitteen ollessa muodostettu alentamalla teholähdepiirin kehittämän jännitteen positiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteenalennuselementillä ja nostamalla teholähdepiirin kehittämän jännitteen negatiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran jännitteennostoelementillä, t u n n e t t u siitä, että jännitteenalennuselementin muodostaa ensimmäinen diodi (2) ja jännitteennostoelementin muodostaa toinen diodi (3).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen teholähteen jännitteensyöttöpiiri, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen diodi ja toinen diodi ovat Schottky-diodeja; ja että jännitteenalennuselementin tuottama alennettu jännite ja jännitteennostoelementin tuottama nostettu jännite ovat vastaavasti 0,35 V käyttämällä Schottkydiodien myötäsuuntaista jännitepudotusta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen teholähteen jännitteensyöttöpiiri, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen piiri ja toinen piiri ovat CMOS-piirejä.

4. Teholähteen jännitteensyöttöpiiri, joka syöttää

käyttöjännitteet useille piireille (13, 14, 15), jotka toimivat vastaavilla eri käyttöjännitteillä ja jotka on kytketty toisiinsa liitännänkytkentälinjan (16, 17) kautta, jolloin teholähteen jännitteensyöttöpiiri käsittää sekventiaalisesti:

n. teholähteen jännitteensyöttöpiirin (8 - 19), joka syöttää n. käyttöjännitteen n. piirille (13), joka toimii kyseisellä n. käyttöjännitteellä, luvun n ollessa laskettu kyseisten useiden piirien korkeimmasta käyttöjännitteestä lähtien; ja

(n+1) teholähteen jännitteensyöttöpiirin, joka syöttää (n+1) käyttöjännitteen (n+1) piirille (14), joka toimii käyttöjännitteellä numero (n+1) korkeimmasta käyttöjännitteestä laskien, (n+1) käyttöjännitteen ollessa muodostettu alentamalla jännitteenalennuselementillä n. teholähteen jännitteensyöttöpiirin jännitteen positiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran, ja nostamalla jännitteennostoelementin avulla n. teholähteen jännitteensyöttöpiirin jännitteen negatiivista potentiaalia määrätyn jännitteen verran, t u n n e t t u siitä, että jännitteenalennuselementti on muodostettu ensimmäisestä diodista (20, 26) jännitteennostoelementti on muodostettu toisesta diodista (22, 28).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen teholähteen jännitteensyöttöpiiri, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen diodi (20, 26) ja toinen diodi (22, 28) ovat Schottky-diodeja ja että jännitteenalennuselementin tuottama alennettu jännite ja jännitteennostoelementin tuottama nostettu jännite ovat vastaavasti 0,35 V käyttämällä Schottky-diodien myötäsuuntaista jännitepudotusta.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen teholähteen jännitteensyöttöpiiri, t u n n e t t u siitä, että n. piiri (13) ja (n+1). piiri (14) ovat CMOS-piirejä.

Patentkrav

1. Effektkällas spänningstillförselkrets, som matar en första driftspänning och en andra driftspänning till en första krets (10), som fungerar med den första driftspänningen, och till en andra krets (11), som fungerar med den andra driftspänningen som är lägre än den första driftspänningen och som är kopplad via en gränssnittskopplingslinje till den första kretsen, vilken spänningstillförselkrets omfattar:

en effektkällskrets (1), som genererar en spänning som motsvarar den första driftspänningen;

en första effektkällas spänningstillförselkrets (6, 8), som matar till den första kretsen spänningen som genererats med effektkällskretsen; och

en andra effektkällas spänningstillförselkrets, som matar den andra driftspänningen till den andra kretsen, vilken andra driftspänning har bildats genom sänkning av en positiv potential av spänningen som genererats av effektkällskretsen med en bestämd spänning med ett spänningssänkningselement och genom höjning av en negativ potential av spänningen som genererats av effektkällskretsen med en bestämd spänning med ett spänningshöjningselement, k ä n n e t e c k n a d av att spänningssänkningselementet utgörs av en första diod (2) och spänningshöjningselementet utgörs av en andra diod (3).

2. Effektkällas spänningstillförselkrets enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att den första dioden och den andra dioden är Schottky-dioder; och att den av spänningssänkningselementet genererade sänkta spänningen och den av spänningshöjningselementet genererade höjda spänningen är respektive 0,35 V genom användning av Schottky-diodernas framåtriktade spänningsfall.

3. Effektkällas spänningstillförselkrets enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att den första kretsen och den andra kretsen är CMOS-kretsar.

4. Effektkällas spänningstillförselkrets, som matar driftspänningar till ett flertal kretsar (13, 14, 15), vilka fungerar med motsvarande olika driftspänningar och vilka är kopplade till varandra via en gränssnittskopplingslinje (16, 17), varvid effektkällans spänningstillförselkrets omfattar sekventiellt:

en n:te effektkällas spänningstillförselkrets (8-19), som matar en n:te driftspänning till en n:te krets (13), som fungerar med ifrågavarande n:te driftspänning, varvid talet n har beräknats från en högsta driftspänning för flertalet kretsar i fråga; och

en (n+1):te effektkällas spänningstillförselkrets, som matar en (n+1):te driftspänning till en (n+1):te krets (14), som fungerar med driftspänningen nummer (n+1) räknat från den högsta driftspänningen, då driftspänningen har bildats genom sänkning med ett spänningssänkningselement av en positiv potential av den n:te effektkällans spänningstillförselkrets spänning med en bestämd spänning, och genom höjning med hjälp av ett spänningshöjningselement av en negativ potential av den n:te effektkällans spänningstillförselkrets spänning med en bestämd spänning, kännetecknad av att spänningssänkningselementet har bildats av en första diod (20, 26) och spänningshöjningselementet har bildats av en andra diod (22, 28).

5. Effektkällas spänningstillförselkrets enligt patentkrav 4, kännetecknad av att den första dioden (20, 26) och den andra dioden (22, 28) är Schottky-dioder och att den av spänningssänkningselementet genererade sänkta spänningen och den av spänningshöjningselementet genererade höjda spänningen är respektive 0,35 V genom användning av Schottky-diodernas framåtriktade spänningsfall.

6. Effektkällas spänningstillförselkrets enligt patentkrav 4, kännetecknad av att den n:te kretsen (13) och den (n+1):te kretsen (14) är CMOS-kretsar.

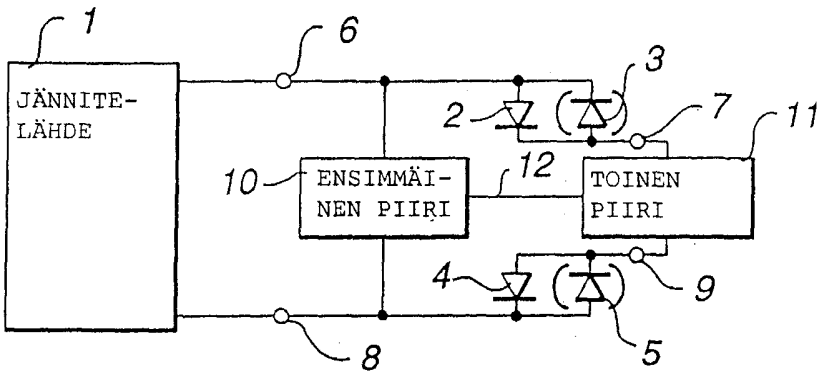

1
6
3
JÄNNITE-
LÄHDE
2
7
11
10
ENSIMMÄI-
NEN PIIRI
12
TOINEN
PIIRI
4
9
5
8

FIG.1

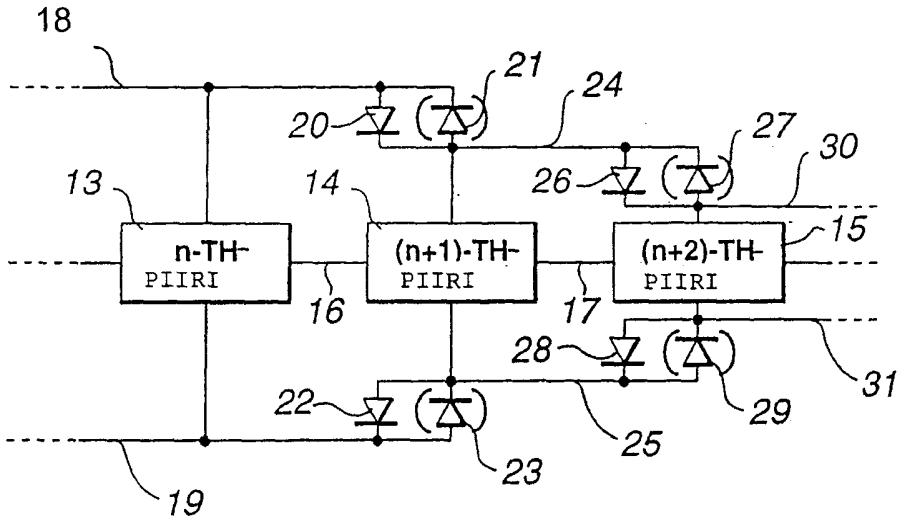

18
21
24
20
27
30
26
13
14
15
n-TH-
PIIRI
(n+1)-TH-
PIIRI
(n+2)-TH-
PIIRI
16
17
28
31
29
22
25
23
19

FIG.2

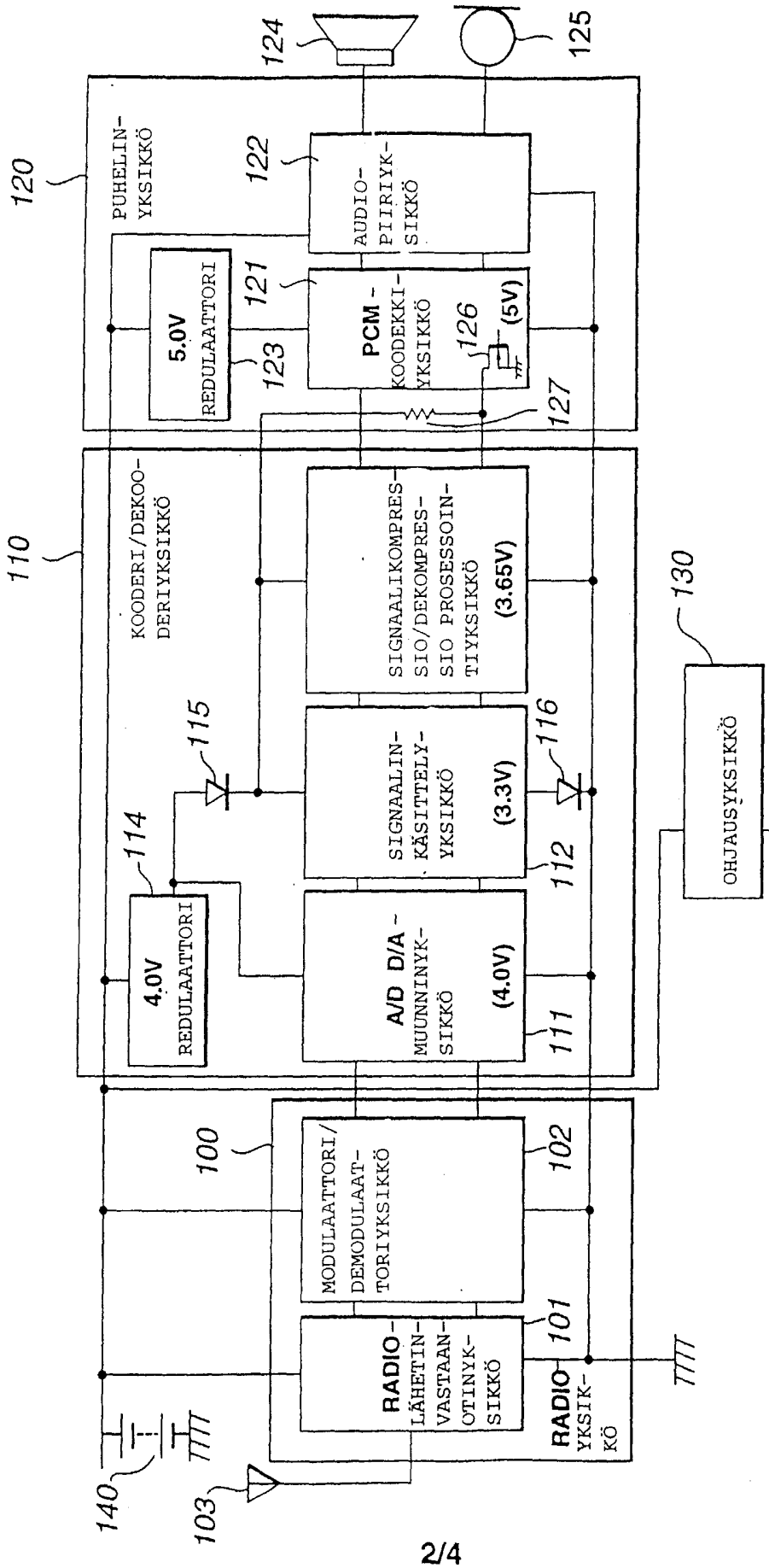

120
PUHELIN-YKSIKKÖ
124
125
122
AUDIO-PIIRIYK-SIKKÖ
5.0V REDULAATTORI
121
123
PCM - KOODEKKI-YKSIKKÖ
126
(5V)
127
110
KOODERI/DEKOO-DERIYKSIKKÖ
SIGNAALIKOMPRES-SIO/DEKOMPRES-SIO PROSESSOIN-TIYKSIKKÖ (3.65V)
115
116
114
SIGNAALIN-KÄSITTELY-YKSIKKÖ (3.3V)
4.0V REDULAATTORI
A/D D/A - MUUNNINYK-SIKKÖ (4.0V)
112
111
130
OHJAUSYKSIKKÖ
100
MODULAATTORI/DEMODULAAT-TORIYKSIKKÖ
102
RADIO-LÄHETIN-VASTAAN-OTINYK-SIKKÖ
101
RADIO YKSIK-KÖ
140
103

FIG.3

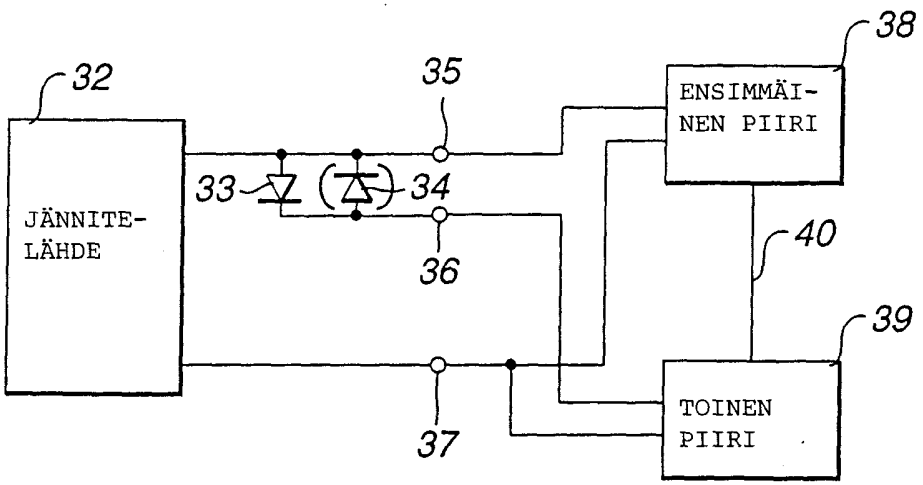

32
35
38
ENSIMMÄI-
NEN PIIRI
JÄNNITE-
LÄHDE
33
34
36
40
39
TOINEN
PIIRI
37

FIG.4

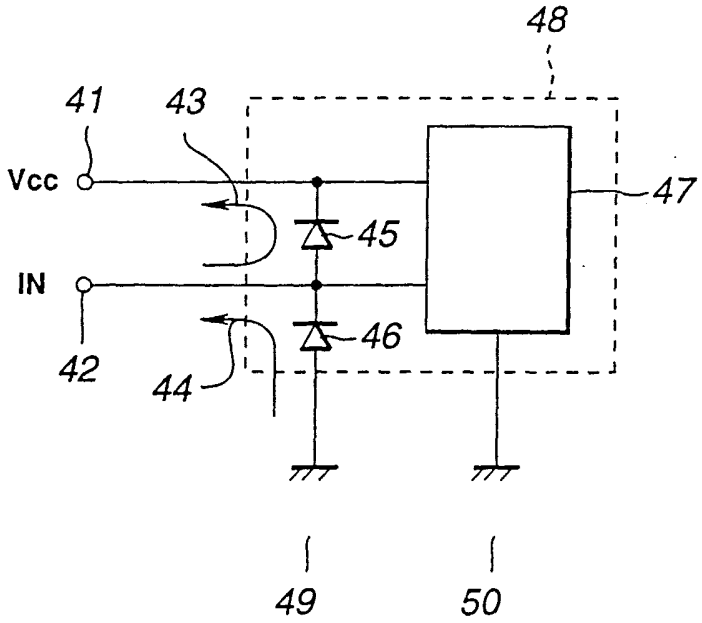

48
41
43
Vcc
47
45
IN
46
42
44
49
50

FIG.5

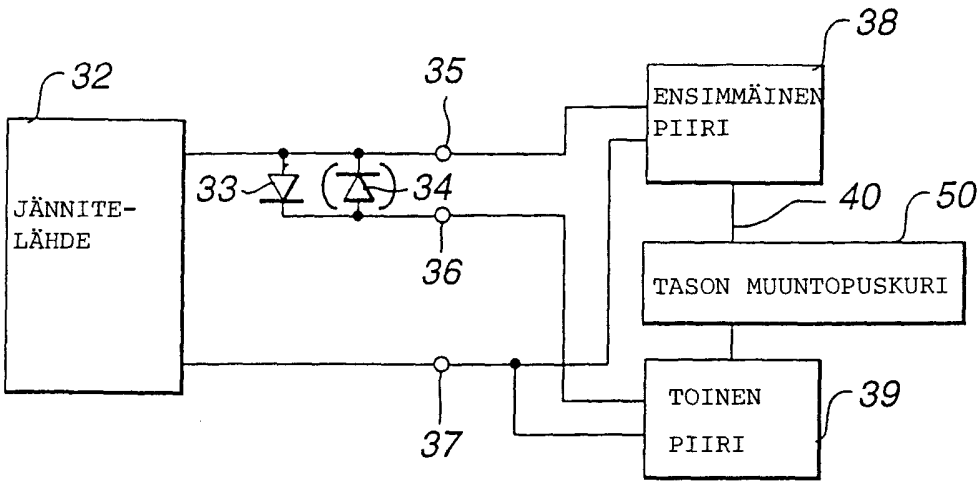


FIG.6

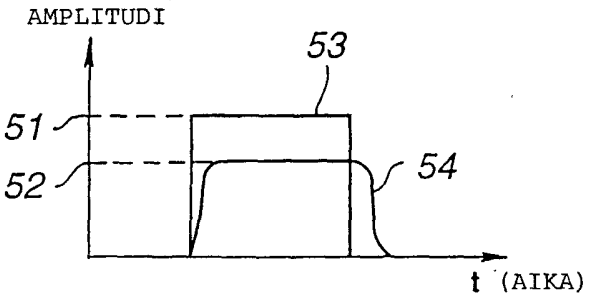


FIG.7

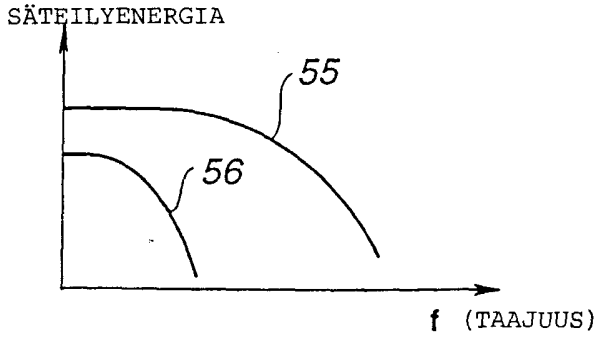


FIG.8