



(11) Patenti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen  
(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

H 04N 3/185

SUOMI-FINLAND  
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 875462  
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 11.12.87  
(24) Alkupäivä - Löpdag 11.12.87  
(41) Tuultut julkiseksi - Blivit offentlig 19.06.88  
(44) Nähtävöksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -  
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.08.91  
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet  
18.12.86 US 943187 P

(71) Hakija - Sökande

1. RCA Licensing Corporation (a Delaware corporation), Two Independence Way, Princeton, N.J., USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Craft, Jack, 25 Ventura Drive, Bridgewater, N.J., USA, (US)  
2. Low, Michael Louie, 86 Diamond Lane, Old Bridge, N.J., USA, (US)  
3. Yorkan, Bernard Joseph, 217 Thomas Street, South Plainfield, N.J., USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

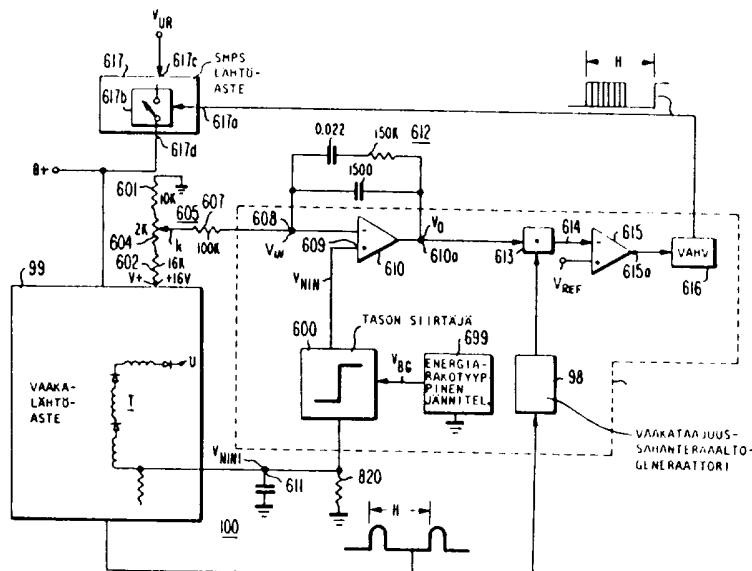
Tasansiirtäjä televisiolaitteessa olevalle tehonsäätimelle  
Nivåväxlare för en effektregulator i en televisionsapparat

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 3028589 (H 04N 3/18), DE A 2324045 (H 01J 29/98), GB A 2118394 (H 03F 1/00),  
US A 4010401 (H 01J 29/52)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on tasansiirtäjä (600), joka vastaanottaa vaihtelevan tulojännitteen ( $\nabla$ NINI), kuten katodisädeputken sädevirtaa edustavan jännitteen, ja tuottaa lähtöjännitteen ( $\nabla$ NIN), joka tulojännitteen muuttuessa muuttuu siten, että lähtöjännitteen ( $\nabla$ NIN) taso on siirtynyt tulojännitteeseen ( $\nabla$ NINI) nähden. Lähtöjännite ( $\nabla$ NIN) on kytketty televisiovastaanottimen teholähteen jännitesäätäjän erovahvistimen (610) tuloliittimeen (+). Tasansiirtäjä (600) kuuluu tulojännitteen perusteella toimiva virtapeilijärjestelmä ja Band gap-tyyppinen jännitelähde (699) määrää tasansiirtäjän (600) suorittaman tasansiirron määrän.



Uppfinningen avser en nivåväxlare (600), som mottar en variabel ingångsspänning ( $\sqrt{NINI}$ ), såsom en spänning representerande strålströmmen i ett katodstrålrör, och alstrar en utgångsspänning ( $\sqrt{NIN}$ ), som växlar då ingångsspänningen växlar sålunda, att utgångsspänningen ( $\sqrt{NIN}$ ) nivåväxlar relativt ingångsspänningen ( $\sqrt{NINI}$ ). Utgångsspänningen ( $\sqrt{NIN}$ ) är kopplad till ingångsterminalen (+) på en avvikelseförstärkare (610) i en spänningsregulator för effektkällan till en televisionsmottagare. Nivåväxlaren (600) omfattar ett strömspegelarrangemang reagerande på ingångsspänningen. En spänningskälla (699) av bandgapstyp bestämmer storleken på nivåväxlingen, som nivåväxlaren (600) ger.

Tasonsiirtäjä televisiolaitteessa olevalle tehonsäätimelle

Keksintö liittyy vahvistinlaitteistoon, joka yhdistää tulosignaalin vertailusignaaliin ja tuottaa lähtösignaalin, jonka taso on siirtynyt tulosignaalin tasoon  
5 nähden, ja erityisesti tasonsiirtäjään televisiolaitteen tehonsäätimessä.

Esimerkiksi televisiovastaanottimen teholähdelaitteistossa säädetty syöttötasajännite B+ kytketään esimerkiksi B+ -jännitesäätimen invertoivaan tuloon. Vertailujännite kytketään esimerkiksi säätimen ei-invertoivaan tuloon. Takaisinsyöttöjännitettä, joka esimerkiksi on säädetty syöttöjännite B+, verrataan tuloasteessa vertailujännitteeseen lähtöjännitteen synnyttämiseksi, joka kytketään säädettävään laitteistoon. Säädettyvä laitteisto  
10 säätää jännitteen B+ vertailujännitteen määräämälle tasolle. Jännitettä B+ voidaan käyttää esimerkiksi herättämään katodisädeputken (CRT) poikkeutuspiirilähtöaste.

Eräässä tunnetussa piirissä CRT:n sädevirran tasoa edustava jännite summataan vertailujännitteen kanssa niin,  
20 että sen sijaan että vietäisiin ainoastaan vertailujännite, tuloasteen tuloliittimeen viedään molempien summa. Sädevirtaa edustavan jännitteen vaihtelu muuttaa jännitettä B+ niin, että rasterin leveys säilyy CRT:ssä vakiona  
25 sädevirran vaihdella.

Vakiovertailujännitteen ja vaihtelevan sädevirtaa edustavan jännitteen summaaminen tapahtuu tällaisessa tunnetussa piirissä kytkemällä sädevirtaa edustava virta zener-diodin kautta ei-invertoivaan tuloliittimeen. Zenerdiodi synnyttää anodinsa ja katodinsa väliin vertailujännitteen. Näin vertailujännite, joka siirtää sädevirtaa edustavan jännitteen tason, on kytkettynä sarjaan sädevirtaa edustavan jännitteen kanssa.

Tällaisen zener-diodia käyttävän tasonsiirron haitta on, että zener-diodin lämpötilan, ikääntymisen tai si-  
35

säisen kohinan vuoksi aiheutuva zener-jännitteen muutos aiheuttaa tason siirtymisen. Saattaa olla toivottavaa summata sädevirtaa edustava jännite vertailujännitteen kanssa ja synnyttää näin summajännite, joka viedään tuloon,  
5 ilman että käytetään zener-diodia.

Keksinnön mukaisesti tämä haitta vältetään patenttivaatimuksien mukaisella tehölähteellä ja vahvistimella.

Keksinnön eräessä toteutuksessa vertailujännitteen tuottaa jännitelähde, joka on esimerkiksi hyvin tunnettua  
10 energiarakotyyppiä. Sädevirtaa edustava jännite summataan, eli sen tasoa siirretään, vertailujännitteen avulla, jonka tuottaa energiarakotyyppinen lähde. Etuna on, että energiarakotyyppinen lähde on vähemmän herkkä lämpötilamuutoksille, ikääntymiselle tai kohinalle kuin zenerdiodi.

15 Keksinnön erään piirteen toteuttavassa piirissä tulosignaali, kuten sädevirtaa edustava jännite, kytketään sarjaan yhteiskantavahvistimena toimivan ensimmäisen transistorin emitterielektrodin kanssa. Toinen transistori, joka toimii virtalähteenä ja jonka kollektori on kytketty  
20 ensimmäisen transistorin kollektoriin, syöttää ensimmäisen transistorin kollektorivirran. Virtapeilijärjestelmä, johon ensimmäinen transistori kuuluu, saa aikaan, että ensimmäisen transistorin kollektorivirta on yhtä suuri kuin toisen transistorin kollektorivirran syöttävä virta, kun  
25 tulosignaali on määrätyn suuruinen, kuten nolla. Ensimmäinen jännite, kuten energiarako-tyyppisen lähteen tuottama, kytketään vastuksen kautta ensimmäisen ja toisen transistorin kollektorien liitäntäkohtaan. Ensimmäisen ja toisen transistorin kollektorivirrat tuottavat erovirran, joka  
30 kehittää vastuksen yli jännitteen, joka summataan ensimmäisen jännitteen kanssa toisen signaalin tuottamiseksi, joka signaali syntyy liitäntäkohdassa. Toisen signaalin suuruuden määrää ensimmäinen jännite eivätkä ensimmäisen tai toisen transistorin kollektorivirrat, kun tulosignaalin  
35 suuruus on ennaltamäärätty, kuten nolla. Kun tulosig-

naalin suuruus poikkeaa ennalta määrätystä suuruudesta, toinen signaali poikkeaa ensimmäisestä jännitteestä määrällä, joka on verrannollinen tulosignaalin suuruuteen.

Keksinnön erään piirteen mukaan teholähde sisältää tasonsiirtäjän, joka siirtää tulojännitteen tason, jota käytetään säätämään teholähteen lähtösyöttöjännitettä. Tulo-  
5 losyöttöjännitteeseen on kytketty säädettävä johtava elin lähtösyöttöjännitteen synnyttämiseksi tulo-  
10 syöttöjännitteeseen kuuluu johtavaan elimeen kytketty komparaattori johtavan elimen johtavuuden säätämiseksi komparaattorin lähtösignaalin mukaan ja näin lähtösyöttö-  
15 jännitteen säätämiseksi. Transistorin sisältävä virtapeili-  
järjestelmä toimii ensimmäisessä piirihaarassa olevan virran mukaan ja synnyttää transistorin ensimmäisessä pää-  
20 virtaa johtavassa elektrodissa virran, joka on virtapeili-  
kuva ensimmäisen piirihaaran virrasta. Ensimmäinen pää-  
virtaa johtava elektrodi on kytketty liitäntäkohdassa toi-  
seen piirihaaraan ainakin osan virrasta johtamiseksi toi-  
25 sen piirihaaraan. Tulojännitelähde on kytketty transis-  
toriin ensimmäisessä päävirtaa johtavan elektrodin virran  
vaihtelemiseksi ja tulojännitteen mukaan vaihtelevan eroon  
verrannollisen virran tuottamiseksi. Erovirta liittyy en-  
30 simmäisen päävirtaa johtavan elektrodin virran ja toisen  
piirihaaran virran väliseen eroon. Ensimmäinen vastus on  
kytketty liitäntäkohtaan eroon verrannollisen virran joh-  
tamiseksi ja jännitteen synnyttämiseksi vastuksen yli,  
35 joka jännite vaihtelee tulojännitteen mukaan. Lämpötila-  
kompensoidun ensimmäisen jännitteen lähde on kytketty vas-  
tuksen kautta liitäntäkohtaan niin, että vastuksen yli  
oleva jännite yhdistyy ensimmäisen jännitteen kanssa ja  
kehittää näin lämpötilakompensoidun toisen jännitteen lii-  
täntäkohdassa. Toinen jännite vaihtelee tulojännitteen mu-  
kaan. Toisen jännitteen taso on siirtynyt ensimmäisen jän-  
nitteen mukaan. Lämpötilakompensoitu, tasosiirretty toinen  
jännite on kytketty komparaattorin tuloon komparaattorin

lähtösignaalin muuttamiseksi ja näin lähtösyöttöjännitteen muuttamiseksi.

#### Piirroksessa

5 kuvio 1 on yksinkertaistettu kaavamainen kuva teholähteen säätöpiiristä, johon kuuluu keksinnön erään piirteen toteuttava tasonsiirtäjä,

kuvio 2 on yksityiskohtainen kaavio kuvan 1 tasonsiirtäjästä, ja

10 kuviot 3, 4, 5 ja 6 esittävät tasonsiirtäjiä, jotka sisältävät keksinnön eri piirteiden toteutuksia.

Kuvio 1 on yksinkertaistettu kaavio televisiovastaanottimen, (ei kuvissa) tehollähteestä, joka sisältää säätäjän 100, joka on integroitu piiri, joka säätää syöttöjännitettä B+. Jännitettä B+ voidaan esimerkiksi käyttää herättämään televisiovastaanottimen vaakapoikkeutuspiiri tai lähtöaste 99.

Jännitettä B+ edustava jännite V+ saadaan lähtöasteesta 99. Jännite V+ on kytketty jännitejakajaan 605, johon kuuluvat sarjaan kytketyt vastukset 601, 604 ja 602. Vastukseen 604 kuuluu kosketusvarsi k ja kosketusvarteen k kehittyy jännite, joka edustaa esimerkiksi jännitettä B+. Kosketusvarren k jännite, jota voidaan säätää vaihtelemalla kosketusvarren k paikkaa, on kytketty BRO vahvistimen 610 invertoivaan tuloliittimeen 608 vastuksen 607 kautta.

25 Pieni jännite, joka on verrannollinen vastaanottimen CRT:n sädevirtaan, on kytketty muuntajan T kolmansio-  
käämistä liittimeen 611 sädevirtaa ilmaisevan jännitteen  $V_{NINI}$  muodostamiseksi.

30 Jännite  $V_{NINI}$ , joka vaihtelee sädevirran vaihdellesa on kytketty keksinnön piirteen sisältävän tasonsiirtäjän 600 kautta BRO-vahvistimen 610 ei-invertoivaan tuloliittimeen 609 tulojännitteen  $V_{NIN}$  tuottamiseksi. Tasonsiirtäjä 600 muodostaa liitinten 611 ja 610 väliin kiinteän erojännitteen, jonka määrää jännite  $V_{BG}$ . Jännite  $V_{BG}$  synnytetään energiarako-tyyppisessä jännitelähteessä 699.

35

Energiarako-tyyppisen jännitelähteen 699 etuna on se, että se pitää jännitteen  $V_{BG}$  vakiona niin, että komponenttien ikääntyminen tai toleranssit vaikuttavat merkittävästi vähemmän jännitteeseen  $V_{BG}$  kuin zener-diodia käytettäessä.

5 Kuten myöhemmin selitetään, säätäjän 100 takaisinsyöttöjärjestely asettaa jännitteen B+ niin, että jännite  $V_{IN}$  tulee yhtä suureksi jännitteen  $V_{NIN}$  kanssa.

Integroiva suodatin 612 on kytketty vahvistimen 610 invertoivan tuloliittimen 608 ja lähtöliittimen 610 väliin

10 muodostamaan säätäjän 100 silmukkasuodatin. Suodatettu erojännite  $V_o$ , joka kehittyy liittimessä 618, on kytketty summaajan 613 ensimmäiseen tuloliittimeen. Vaakataajuus-

sahanterääaltogeneraattori 98 kehittää vaakataajuussignaalin, jolla on ylöspäin nouseva osa ja joka summataan ero-

15 signaaliin  $V_o$  summaajassa 613. Summasignaali, joka myöskin on ylöspäin nouseva, viedään pulssinleveysmodulaattorina toimivan komparaattorin 615 invertoivaan tuloliittimeen (614).

Kun summaajan 613 lähtö ylösnousevan osan aikana

20 tulee positiivisemmaksi kuin vakiotasajännite  $V_{REF}$ , joka on kytketty komparaattorin 615 ei-invertoivaan tuloliittimeen, komparaattorin 615 lähtöliittimessä 615a tapahtuva negatiiviseksi menevä transitio kytketään puskurivahvistimen 616 kautta kytkentämuotoisen teholähteen lähtöasteen

25 617 kytkimen 617b ohjausliittimeen 617a lähtöasteen 617 kytkimen 617b kytkemiseksi.

Lähtöasteen 617 tuloliitin 617c on kytketty säätämättömään jännitteeseen  $V_{UR}$ . Säädetty jännite B+ kehittyy lähtöasteen 617 lähtöliittimessä 617d.

30 Kesto aika, jonka kytkin 617b kunkin vaakajakson H aikana johtaa, määräytyy erovahvistimen 610 erojännitteen  $V_o$  tasosta. Näin ollen jännite  $V_{NIN}$  määrää säädetyn jännitteen B+. Kuten aikaisemmin mainittu, tasonsiirtäjä 600 tuottaa jännitteen  $V_{NIN}$ , joka tasonsiirtäjä sisältää keksinnön piirteen, joka kuvataan nyt yksityiskohtaisesti.

35

Kuvio 2 on kaavamainen kuva kuvion 1 tasonsiirtäjästä 600 ja erovahvistimesta 610. Samanlaiset numerot kuvissa 1 ja 2 ilmaisevat samanlaisia elimiä tai toimintoja. Kuvan 2 tasonsiirtäjä 600 on lämpötilakompensoitu laajalla toimintalämpötilojen alueella, kuten 0 - 70°C, ja tuottaa jännitteen  $V_{NIN}$ , johon tällä alueella tapahtuva lämpötilan muutos ei oleellisesti vaikuta.

Lämpötilakompensoitu virransäätöjärjestelmä 650 synnyttää jännitteen  $V_{BR}$  signaalikiskolla 900. Signaalikisko 900 on kytketty kunkin transistorin Q142, Q725, Q727, Q736 ja Q737 kantaelektrodiin. Edellä mainittujen transistorien emitterielektrodit ovat kytketty vastaavien vastusten kautta kiinteään tasajännitteeseen  $V_{cc}$ . Virransäätöjärjestelmä 650 säätää jännitettä  $V_{BR}$  niin, että kunkin edellä mainitun transistorin kollektorivirta pysyy oleellisesti vakiona lämpötilan vaihdellessa. Esimerkki järjestelmästä, joka on samanlainen kuin virransäätöjärjestelmä 650, on kuvattu yksityiskohtaisesti US-patentissa nro 3 886 435, S.A. Steckler, "VBE VOLTAGE SOURCE TEMPERATURE COMPENSATION NETWORK".

Tasonsiirtäjä 600 kuuluvat transistorit Q736 ja Q737. Transistorien Q736 ja Q737 emitterivirtoja säätävät vastaavasti vastukset R728 ja R69, joilla on sama vastusarvo niin, että lämpötilakompensoitujen transistorien Q736 ja Q737 kollektorivirrat ovat yhtä suuret. Transistorin Q737 kollektori on kytketty virtapeilijärjestelmään, johon kuuluvat transistorit Q733, Q734 ja Q735. Transistorin Q737 kollektori on kytketty transistorin Q734 kollektoriin. Transistorin Q735 emitteri on kytketty transistorien Q733 ja Q734 kantoihin. Transistori Q735 antaa kantavirtaohjauksen kummallekin transistorille Q733 ja Q734. Transistorin Q734 emitteri on kytketty maahan vastuksen R732 kautta. Transistorin Q734 kanta- ja emitterielektrodien välissä oleva transistorin Q734 P-N -liitos saa aikaan lämpötilakompensoinnin, joka kompensoi transistorin Q733

lämpötilasta riippuvan kanta-emitteri-jännitteen vaihtelun. Transistorin Q733 emitteri on kytketty vastuksen R731 kautta liittimeen 611, jossa kuvan 1 jännite  $V_{NINI}$  kehitetään. Vastuksen R731 arvo on sama kuin vastuksen R732 arvo. Diodiverkko 675 estää jännitettä  $V_{NINI}$  ylittämästä ennalta määrättyjä rajoja kummassakin polariteettisuunnassa. Transistorin Q733 kollektori on kytketty transistorin Q736 kollektoriin liitäntäkohdassa 733A.

Oletetaan, että jännite  $V_{NINI}$  on nolla. Tässä tapauksessa transistorien Q733, Q734 ja Q735 muodostaa virtapeilijärjestelmä tuottaa transistorissa Q733 kollektori-  
virran  $i_{Q733}$ , joka on yhtä suuri kuin transistorin Q734 kollektorivirta  $i_{Q734}$ , koska transistorin Q735 kantavirta on merkityksettömän pieni. Kuten aiemmin on selitetty, jännitteen  $V_{NINI}$  ollessa nolla, transistorin Q736 kollektorivirta  $i_{Q736}$  on yhtä suuri kuin transistorin Q737 kollektorivirta  $i_{Q737}$  laajalla lämpötila-alueella. Myös, kun jännite  $V_{NINI}$  on nolla, kukin kollektorivirta  $i_{Q733}$ , joka on virran  $i_{Q734}$  virtapeilikuva, on yhtä suuri kuin Virta  $i_{W737}$  laajalla lämpötila-alueella. Tästä seuraa, että virta  $i_{Q733}$  on myös yhtä suuri kuin virta  $i_{Q736}$ .

Energiarako-tyyppinen jännitelähde 699 syöttää lämpötilakompensoidun vertailujännitteen, joka on kytketty vastuksen R729 kautta liittimeen 733A. Koska, kuten aiemmin on kuvattu, jännitteen  $V_{NINI}$  ollessa nolla, virran  $i_{Q733}$  syöttää pelkästään virta  $i_{Q736}$ , ja koska liittimen 722A impedanssi, jonka aiheuttavat transistorien Q733 ja Q736 kollektorit, on suuri, virta  $i_{R729}$  vastuksessa R729 nolla; täten jännite  $V_{NIN}$  liittimessä 733A on yhtä suuri kuin jännite  $V_{BG}$ . Täten, keksinnön piirteen mukaan, jännitteen  $V_{NINI}$  ollessa nolla, jännitteen  $V_{NIN}$  taso on siirtynyt jännitteen  $V_{BG}$  verran.

Kun liittimen 611 jännite  $V_{NINI}$  on nollost poikkeava, eivät virrat  $i_{Q736}$  ja  $i_{Q737}$  ole yhtä suuria. Virto-

jen iQ733 ja iQ736 välinen erovirta aiheuttaa jännitteen syntymisen vastuksen R729 yli niin, että se vuorostaan aiheuttaa vastaavan muutoksen liittimen 733A jännitteessä  $V_{NIN}$ . Koska transistori Q733 on kytketty jännitteeseen  $V_{NIN}$  nähden yhteiskantavahvistimeksi ja koska vastukset R731 ja R729 ovat havainnollisuuden vuoksi yhtä suuret, vahvistus, eli jännitteiden  $V_{NIN}$  ja  $V_{NINI}$  välinen suhde on yksi, mistä aiheutuu, että vahvistimen vahvistus on yksi.

Keksinnön toisen piirteen toteutuksessa jännite  $V_{NIN}$ , jonka tasoa on siirretty jännitteeseen  $V_{NINI}$  nähden määrällä, joka on yhtä suuri kuin jännite  $V_{BG}$ , seuraa jännitteen  $V_{NINI}$  vaihteluja, jotka sattuvat positiivisten ja negatiivisten arvojen välisellä alueella.

Jännite  $V_{BG}$  on lämpötilakompensoitu ja sen toleranssialue on kapea esimerkiksi zener-diodiin verrattuna. Edelleen komponenttien ikääntyminen vaikuttaa jännitteeseen  $V_{BG}$  oleellisesti vähemmän kuin se vaikuttaa esimerkiksi zener-diodin läpilyöntijännitteeseen. Tämän lisäksi tasonsiirtäjän 600 aiheuttama tason siirtyminen on vähemmän herkkä lämpötilalle, ikääntymiselle ja kohinalle verrattuna aikaisemmin toteutuksen tason siirtäjään, joka käyttää tason siirtämiseen zener-diodia, joka on sijoitettu sädevirran tuloliittimen ja differentiaalivahvistimen ei-invertoivan tuloliittimen väliin.

Mikäli lämpötilan muutos aiheuttaisi vastaavan muutoksen virrassa iQ736, joka kuten aikaisemmin on todettu, on verrattain pieni, transistorit Q737, Q733, Q734 ja Q735 aiheuttaisivat verrannollisen muutoksen virrassa iQ733 joka estäisi jopa pienen lämpötilamuutoksen vaikuttamasta virtojen iQ736 ja iQ733 väliseen erovirtaan. Näin ollen, kun jännite  $V_{NINI}$  on nolla, kollektorivirrat iQ736 ja iQ737 eivät vaikuta jännitteeseen  $V_{NIN}$ , vaan sen määrää täysin lämpötilakompensoitu jännite  $V_{BG}$ .

On ymmärrettävä, että lämpötilakompensointi voi ol-

la riittävä myös kun jännite  $V_{NINI}$  poikkeaa merkittävästi nollasta. Jos lämpötilakompensointi tässä tapauksessa on riittämätön, saadaan lisäparannus lämpötilakompensointiin kytkemällä esimerkiksi vastuksen R732, joka kuvassa 2 on maadoitettu, liitin jännitteeseen, joka poikkeaa nollasta ja liittyy esimerkiksi jännitteeseen  $V_{NINI}$ .

Kuten aiemmin selitetty, jännitteen  $V_{BG}$  toleranssit ovat korkeat, se on lämpötilakompensoitu ja siihen eivät vaikuta oleellisesti komponenttien ikääntyminen. Näin ollen ei edellytetä tehtaalla tapahtuvaa lämpötilavanhennusprosessia ennen kuvan 1 säätäjän 100 asennusta televisiovastaanottimeen. Edelleen vastukset 601, 604 ja 602 sisältävän taajuusjakajan 605 edellytetään kompensoivan kapeammalla toleranssialueella kuin aikaisemman toteutusten piirien, joissa käytetään zener-diodia suoritamaan kuvan 2 tason siirtäjän 600 tason siirtotoiminto.

Jännite  $V_{IN}$  on kytketty transistorin Q721 kantaan. Transistoriparin Q145 ja Q146 lukkotoiminto estää jännitettä  $V_{IN}$  olemasta jännitteen  $V_{BG}$  yläpuolella tai olemasta jännitteen  $V_{BG}$  alapuolella enemmän kuin ennalta määrätyn arvon verran. Jännite  $V_{IN}$  on kytketty invertoivaan tulo-liittimeen 608 ja jännite  $V_{NIN}$  on kytketty ei-invertoivaan tuloliittimeen 609 erovahvistimessa 610. Vahvistimeen 610 kuuluu transistorin Q142 muodostama virtalähde, joka antaa transistorin Q14 ja transistorin Q149 yhdistetyt emitterivirrat, kytkettynä differentiaalivahvistimeksi. Transistorien Q148 ja Q149 kannat ovat kytketty transistorien Q721 ja Q723 emittereihin. Transistorit Q721 ja Q723 toimivat emitteriseuraajina ja kytkevät jännitteet  $V_{IN}$  ja  $V_{NIN}$  transistorien Q148 ja Q149 kantoihin.

Transistorien Q148 ja Q149 virtapeilijärjestelmä 610b saa aikaan, että kuvan 1 integroivaan suodattimeen 612 kytketty virta  $i_{610}$  on yhtä suuri kuin transistorien Q148 ja Q152 kollektorivirtojen ero. Niinpä kuvan 1 suodattimeen 612 kytketty virta  $i_{610}$  on verrannollinen jän-

nitteiden  $V_{IN}$  ja  $V_{NIN}$  väliseen eroon. Verrannollisuusker-  
toimen määrää erovahvistimen 610 vahvistus.

5 Kuviot 3, 4, 5 ja 6 esittävät tason siirtäjiä 600a,  
600b, 600c ja 600d, jotka toteuttavat keksinnön muita  
piirteitä. Kuvioissa 2-6 samanlaisten elinten tai toimin-  
tojen numerot ja symbolit ovat samoja, paitsi että ne si-  
sältävät kirjaimet a, b, c ja d kuvioissa 3, 4, 5 ja 6.

10 Kuviossa 3 vastukset R731 ja R732, joita käytetään  
kuvion 2 piirissä, ovat poistettu. Ilman vastuksia R731 ja  
R732 kuvion 3 vahvistimen 600a vahvistus on suurempi kuin  
yksi, mikä on edullista.

15 Kuviossa 3 diodi Dcma ja lämpötilakompensoitu vir-  
talähde Ila aiheuttavat, että transistorien Q737a ja Q736a  
kollektorivirrat esimerkiksi ovat yhtä suuret. Samalla ta-  
voin transistori Q734a aiheuttaa, että transistorin 733a  
kollektorivirta on esimerkiksi yhtä suuri kuin kunkin  
transistorin Q737a ja Q736a kollektorivirta, kun jännite  
 $V_{NIN}$  on nolla.

20 Kuviossa 4 jännite  $V_{NINib}$  viedään differentiaali-  
sesti transistorien Q733b ja Q734b emitterien väliin. Täl-  
lainen järjestelmä antaa edullisesti paremman yhteismuo-  
don vaimennuksen.

25 Kuviossa 5 vastaavien transistorien tyyppi, N-P-N  
tai P-N-P, on vastakkainen kuin kuviossa 2 niin, että jän-  
nitettä  $V_{NINic}$  voidaan haluttaessa verrata jännitteeseen  
 $V_{cc}$  maan sijasta.

30 Kuviossa 6 jännitteen  $V_{NINId}$  tuloimpedanssi on edul-  
lisesti korkeampi kuin kuvion 2 jännitteen  $V_{NINI}$ , koska  
käytetään transistoria Q750, joka on kytketty emitteriseu-  
raajaksi.

## Patenttivaatimukset

1. Teholähde, johon kuuluu tason siirtäjä (600), joka siirtää teholähteen lähtöjännitettä (B+) ohjaavan tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) tason, käsittäen
- 5 syöttöjännitteen lähteen ( $V_{UR}$ ),  
säädetävän johtavan elimen (617b), joka on kytketty syöttöjännitteeseen lähtöjännitteen (B+) synnyttämiseksi syöttöjännitteestä,
- 10 välineet, joihin kuuluu komparaattori (610), kytkettynä johtavaan elimeen (617b) johtavan elimen (617b) johtavuuden säätämiseksi komparaattorin lähtösignaalin ( $V_0$ ) mukaan ja näin lähtöjännitteen säätämiseksi,
- t u n n e t t u
- 15 virtapeilijärjestelmästä (Q733, 734, 735), johon kuuluu ensimmäinen transistori (Q733) ja joka on vasteellinen ensimmäisen piirihaaran virralle (iQ737) synnyttäen ensimmäisen transistorin (Q733) ensimmäisessä päävirtaa johtavassa elektrodissa virran, joka on ensimmäisen piirihaaran virran peilikuva, kun ensimmäinen päävirtaa johtava elektrodi on kytketty liitännänavassa (733A) toiseen piirihaaraan ainakin osan virrasta johtamiseksi toisessa piirihaarassa,
- 20 tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) lähteestä, joka on kytketty ensimmäiseen transistoriin (Q733) ensimmäisen päävirtaa kuljettavan elektrodin virran muuttamiseksi sellaisen virran tuottamiseksi, joka vaihtelee tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) mukaan ja joka on suhteutettu ensimmäisen päävirtaa johtavan elektrodin virran ja toisen piirihaaran virran väliseen eroon,
- 30 ensimmäisestä vastuksesta (R729), joka on kytketty mainittuun liitännänapaan (733A) mainittuun eroon suhteutetun virran johtamiseksi, niin että sen yli kehitetään jännite, joka vaihtelee tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) mukaan, ja
- 35 lämpötilakompensoidun ensimmäisen jännitteen ( $V_{BG}$ )

lähteestä (699), joka on kytketty ensimmäisen vastuksen (R729) kautta liitännänapaan (733A) niin, että vastuksen (R729) yli oleva jännite yhdistyy ensimmäisen jännitteen ( $V_{NIN}$ ) kanssa kehittämällä liitännänapaan lämpötilakompensoidun toisen jännitteen ( $V_{NINI}$ ), joka vaihtelee tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) mukaan ja jonka taso on siirtynyt ensimmäisen jännitteen ( $V_{BG}$ ) mukaan, jolloin lämpötilakompensoitu, tasoosioirretty toinen jännite ( $V_{NIN}$ ) on kytketty komparaattorin (610) tuloon (+) komparaattorin (610) lähtösignaalin ( $V_O$ ) muuttamiseksi sen mukaisesti lähtöjännitteen (B+) säätämistä varten.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen teholähde, t u n n e t t u siitä, että toinen piirihaara muodostuu toisesta transistorista (Q736), jolla on liitännänapaan (733A) kytketty päävirtaelektrodi, ja että ensimmäinen piirihaara muodostuu kolmannelta transistorista (Q737), joka synnyttää päävirtaa johtavassa elektrodissaan virran ( $i_{Q737}$ ), joka on kytketty virtapeilijärjestelmään (Q733, 734, 735) niin, että virtapeilijärjestelmä synnyttää ensimmäisen transistorin (Q733) ensimmäisessä päävirtaa johtavassa elektrodissa virran tasolla, joka on kolmannen transistorin (Q737) virran mukainen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen teholähde, t u n n e t t u siitä, että virtapeilijärjestelmään edelleen kuuluu neljäs transistori (Q735), joka on kytketty ensimmäisen transistorin (Q733) ohjauselektrodiin ja joka on kytketty kolmannen transistorin (Q737) virran kulutielle sellaisen jännitteen kehittämiseksi ensimmäisen transistorin (Q733) ohjauselektrodille, joka saa aikaan, että ensimmäisen transistorin (Q733) virta on neljännen transistorin (Q735) virran virtapeilikuva.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen teholähde, t u n n e t t u siitä, että tulojännite ( $V_{NINI}$ ) on kytketty ensimmäisen transistorin (Q733) ja neljännen transistorin (Q735) päävirtaa johtavien elektrodien väliin

ensimmäisen (Q733) ja neljännen (Q735) transistorien virtojen muuttamiseksi tulojännitteen mukaan.

5 5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen teholähde, t u n n e t t u toisesta vastuksesta (R731), ja siitä et-  
tä tulojännite ( $V_{NINI}$ ) on kytketty ensimmäisen transistorin (Q733) emitterielektrodiin toisen vastuksen (R731) kautta.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen teholähde, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen transistori (Q73-  
3) muodostaa vahvistimen, jonka vahvistuksen määrää toisen (R731) ja ensimmäisen (R729) vastuksen suhde.  
10

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen teholähde, t u n n e t t u neljännestä transistorista (Q750), joka toimii tulojännitteen ( $V_{NINI d}$ ) mukaan ja joka on kytketty emitteriseuraajaksi niin, että neljännen transistorin (Q750) emitterielektrodi on kytketty ensimmäisen transistorin (Q733d) emitterielektrodiin.  
15

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen teholähde, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen jännite ( $V_{BG}$ ) kehitetään ensimmäisen vastuksen (R729) ensimmäisessä liittimessä ja toinen jännite ( $V_{NIN}$ ) kehitetään ensimmäisen vastuksen (R729) toisessa liittimessä kaukana ensimmäisestä liittimestä, ja että toinen jännite ( $V_{NIN}$ ) muodostuu ensimmäisen jännitteen ( $V_{BG}$ ) ja ensimmäisen vastuksen (R729) yli olevan jännitteen algebrallisesta summasta.  
20

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen teholähde, t u n n e t t u siitä, että lähtöjännitettä (B+) edustava takaisinkytkentäjännite ( $V_{IN}$ ) on takaisinkytketty negatiivisesti komparaattorin (610) sisääntuloon (-) lähtöjännitteen (B+) säätämiseksi.  
25

10. Teholähde, johon kuuluu tason siirtäjä (600), joka siirtää teholähteen lähtöjännitettä (B+) ohjaavan tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) tason, käsittäen  
30

syöttöjännitteen lähteen ( $V_{UR}$ ),  
säädetävän johtavan elimen (617b), joka on kytketty syöttöjännitteeseen lähtöjännitteen (B+) synnyttä-  
35

miseksi syöttöjännitteestä;

välineet, joihin kuuluu komparaattori (610), kytkettynä johtavaan elimeen (617b) johtavan elimen (617b) johtavuuden muuttamiseksi komparaattorin lähtösignaalin mukaan lähtöjännitteen säätämistä varten,

5

t u n n e t t u

ensimmäisestä piirihaarasta;

välineistä (Q736), jotka on kytketty ensimmäiseen piirihaaraan siinä kulkevan virran säätämiseksi;

10

transistorista (Q733) sellaisen virran viemiseksi transistorin (Q733) ensimmäisessä päävirtaa johtavassa elektrodissa (kollektorissa), joka on ensimmäisen piirihaaran virran mukainen, jolloin ensimmäinen päävirtaa johtava elektrodi (kollektori) on kytketty liitännänsä (733A) ensimmäiseen piirihaaraan johtamaan ainakin osa ensimmäisen piirihaaran virrasta siten, että ensimmäisen päävirtaa johtavan elektrodin (kollektorin) virran ja ensimmäisen piirihaaran virran suhde pysyy muuttumattomana laajalla lämpötila-alueella;

15

20

tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) lähteestä, joka on kytketty sarjaan transistorin (Q733) toisen päävirtaa kuljettavan elektrodin (emitterin) kanssa ensimmäisen päävirtaa kuljettavan elektrodin (kollektorin) virran muuttamiseksi, niin että tuotetaan virta, joka vaihtelee tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) mukaan ja joka on suhteutettu ensimmäisen päävirtaa johtavan elektrodin virran ja toisen piirihaaran virran väliseen eroon;

25

ensimmäisestä vastuksesta (R729), joka on kytketty mainittuun liitännänapaan (733A), mainittuun eroon suhteutetun virran johtamiseksi sellaisen jännitteen synnyttämiseksi vastuksen yli, joka vaihtelee tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) mukaan; ja

30

lämpötilakompensoidun ensimmäisen jännitteen ( $V_{BG}$ ) lähteestä (699), joka on kytketty ensimmäisen vastuksen (R729) kautta liitännänapaan (733A) niin, että vastuksen

35

(R729) yli oleva jännite yhdistyy ensimmäisen jännitteen ( $V_{BG}$ ) kanssa kehittämien liittämätapaan lämpötilakompensoidun toisen jännitteen ( $V_{NIN}$ ), joka vaihtelee tulojännitteen ( $V_{NINI}$ ) mukaan ja jonka taso on siirtynyt ensimmäisen jännitteen ( $V_{BG}$ ) mukaan, jolloin lämpötilakompensoitu, ta-

5 sosiirretty toinen jännite ( $V_{NIN}$ ) on kytketty komparaattorin (610) tuloon (+) komparaattorin (610) lähtösignaalin ( $V_o$ ) muuttamiseksi sen mukaisesti lähtöjännitteen (B+) säätämistä varten.

10 11. Vahvistin, joka käsittää:  
ensimmäisen (Q149) ja toisen (Q148) transistorin, jotka on kytketty muodostamaan differentiaalivahvistin (610);

15 sisääntuloasteen (Q721), joka on kytketty ensimmäisessä liittämätavassa (Q148:n kannalla), toisen transistorin (Q148) ohjauselektrodille (kanta) jännitetason muodostamiseksi toisen transistorin (Q148) ohjauselektrodille jännitteen ( $V_{in}$ ) mukaisesti, joka kehitetään sisääntuloasteen sisääntulonapaan (608), siten että sisääntuloasteessa kulkeva ulostulovirta on kytketty ensimmäiseen liittämätapaan;

20

ensimmäisen virran lähteen (Q727);

t u n n e t t u

25 kolmannesta transistorista (Q726), jolla on toisen transistorin (Q148) virtavahvistusominaisuutta edustava virtavahvistusominaisuus; ja

30 virtapeilijärjestelystä (Q722, Q730), joka on kytketty kolmannen transistoriin (Q726) ja vasteellinen ensimmäiselle virralle (Q727:lta) ja kolmannen transistorin (Q726) ohjauselektrodin virralle sellaisen toisen virran synnyttämiseksi virtapeilijärjestelyn (Q722, Q730) ulostulonapaan (Q722:n kollektorilla), joka on kytketty ensimmäiseen liittämätapaan (Q148:n kanta), jolloin toisella virralla on ensimmäisestä virrasta (Q727:lta) johdettu

35 ensimmäinen osuus, joka synnyttää sisääntuloasteen maini-

tun ulostulovirran, ja kolmannen transistorin (Q726) ohjauselektrodin virrasta johdettu toinen osuus, joka synnyttää toisen transistorin (Q148) ohjauselektrodin virran, ja että toisen transistorin (148) virtavahvistusominaisuuden poikkeama sen nimellisarvosta, joka poikkeama tuottaa vastaavan poikkeaman toisen transistorin (Q148) ohjauselektrodin virrassa, on kompensoitu kolmannen transistorin (Q726) ohjauselektrodin virralla, niin että oleellisesti estetään tällaista virtapoikkeamaa vaikuttamasta sisääntuloasteen ulostulovirtaan.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen vahvistin, t u n n e t t u siitä, että sisääntuloaste käsittää neljännen transistorin (Q721), joka on kytketty emitteriseuraajaksi, ja että sisääntuloasteen ulostulovirta kulkee neljännen transistorin (Q721) emitterielektrodissa.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen vahvistin, t u n n e t t u toisesta välineestä (Q142), joka on kytketty toiseen liitännänapaan ensimmäisen (Q149) ja toisen (Q148) transistorin vastaavien päävirtaa johtavien elektrodien (emitterit) välissä sellaisen virran synnyttämiseksi, joka muuttuu samaan suuntaan kuin mainittu ensimmäinen virta (Q727:1ta) toisen transistorin (Q148) virtavahvistusominaisuudesta riippumatta.

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen vahvistin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen (Q149), toinen (Q148) ja kolmas (Q726) transistori ovat samantyyppisiä bipolaaritransistoreita.

15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen vahvistin, t u n n e t t u siitä, että mainittu virtapeilijärjestely (Q722, Q730) sisältää neljännen transistorin (Q722), joka synnyttää mainitun toisen virran, joka kulkee samaan suuntaan kuin ensimmäinen virta (Q727:ssa) ja joka on yhtä suuri kuin ensimmäisen virran ja kolmannen transistorin (Q726) ohjauselektrodin virran summa.

16. Patenttivaatimuksen 11 mukainen vahvistin,

t u n n e t t u siitä, että kolmas transistori (Q726) on kytketty mainitun vahvistimen sisääntulonavan (608) ja ulostulonavan (610a) välille muodostetun signaalireitin ulkopuolelle.

5           17. Patenttivaatimuksen 11 mukainen vahvistin, t u n n e t t u välineestä (699) lämpötilakompensoidun säätöjännitteen ( $W_{BG}$ ) synnyttämiseksi, joka on kytketty bipolaarisen lisätransistorin (Q273) ohjauselektrodille mainitun ensimmäisen virran synnyttämiseksi lisätransistorin  
10 (Q273) kollektorielektrodille, johon virtaan ei vaikuta lisätransistorin (Q273) virtavahvistusominaisuuden vaihtelu.

          18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen vahvistin, t u n n e t t u siitä, että mainittu virtapeilijärjestely edelleen käsittää aputransistorin (Q730), joka on kytketty diodirakenteeksi sellaisen virran johtamiseksi sen  
15 läpi, joka on yhtä suuri kuin ensimmäisen virran (Q727:-lta) ja kolmannen transistorin (Q726) ohjauselektrodin virran summa.

20           19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen vahvistin, t u n n e t t u siitä, että virtapeilijärjestely sisältää vielä erään transistorin (Q722), jolla on kantaelektrodi, joka on kytketty mainittuun aputransistoriin (Q730), ja kollektorielektrodi, joka on kytketty toisen  
25 transistorin (Q148) ohjauselektrodiin.

          20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen vahvistin, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää toisen aputransistorin (Q724), jolla on kantaelektrodi, joka on kytketty mainittuun aputransistoriin (Q730), ja kollektorielektrodi, joka on kytketty ensimmäisen transistorin  
30 (Q149) kantaelektrodille.

## Patentkrav

1. Effektkälla som omfattar en nivåväxlare (600) som växlar nivån hos en ingångsspänning ( $V_{NINI}$ ) som styr  
 5 effektkällans utgångsspänning (B+), vilken effektkälla omfattar

en matningsspänningskälla ( $V_{UR}$ ),

ett reglerbart ledande organ (617b) som är kopplat till matningsspänningen för alstring av utgångsspänningen  
 10 (B+) från matningsspänningen,

medel vilka omfattar en komparator (610) kopplad till det ledande organet (617b) för reglering av det ledande organets (617b) ledningsförmåga enligt komparatorns utgångssignal ( $V_0$ ) och sålunda för reglering av utgångs-  
 15 spänningen,

k ä n n e t e c k n a d a v

ett strömspegelsystem (Q733, 734, 735) som omfattar en första transistor (Q733) och som är påverkbar såsom gensvar på strömmen ( $i_{Q737}$ ) i en första kretsgren och  
 20 som alstrar en ström i den första transistorens (Q733) första huvudström ledande elektrod, vilken ström är en spegelbild av strömmen i den första huvudgrenen, då den första huvudström ledande elektroden är i en anslutningspol (733A) kopplad till en annan kretsgren för att leda  
 25 åtminstone en del av strömmen i den andra kretsgrenen,

en källa för ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) som är kopplad till den första transistor (Q733) för förändring av strömmen i den första huvudström ledande elektroden för alstring av en sådan ström som varierar enligt ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) och som är proportionerad till skillnaden mellan strömmen i den första huvudström ledande elektroden och strömmen i den andra kretsgrenen,

ett första motstånd (R729) som är kopplat till nämnda anslutningspol (733A) för ledning av nämnda till  
 35 skillnaden proportionerade ström, så att över den alstras

en spänning som varierar enligt ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ),  
och

en källa (699) för temperaturkompenserad första  
spänning ( $V_{BG}$ ) vilken källa är kopplad genom det första  
5 motståndet (R729) till anslutningspolen (733A), så att  
spänningen över motståndet (R729) kombineras med den  
första spänningen ( $V_{NIN}$ ) och alstrar en temperaturkopen-  
serad andra spänning ( $V_{NINI}$ ) i anslutningspolen, vilken  
spänning varierar enligt ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) och vars  
10 nivå är växlad enligt den första spänningen ( $V_{BG}$ ), varvid  
den temperaturkompenserade andra spänningen ( $V_{NIN}$ ) är kopp-  
lad till komparatorns (610) ingång (+) för ändring av kom-  
paratorns (610) utgångssignal ( $V_o$ ) i enlighet därmed för  
reglering av utgångsspänningen (B+).

2. Effektkälla enligt patentkravet 1, k ä n n e -  
t e c k n a d därav, att den andra kretsgrenen utgörs av  
en andra transistor (Q736) som har en till anslutnings-  
polen (733A) kopplad huvudströmselektrod, och att den  
första kretsgrenen utgörs av en tredje transistor (Q737)  
20 som i sin huvudström ledande elektrod alstrar strömmen  
( $i_{Q737}$ ) som är kopplad till strömspegelsystemet (Q733,  
734, 735), så att strömspegelsystemet alstrar nämnda ström  
i den första transistorns (Q733) första huvudström ledande  
elektrod på en nivå som motsvarar strömmen i den tredje  
25 transistorns (Q737).

3. Effektkälla enligt patentkravet 2, k ä n n e -  
t e c k n a d därav, att strömspegelsystemet vidare om-  
fattar en fjärde transistor (Q735) som är kopplad till den  
första transistorns (Q733) styrelektrod och som är kopplad  
30 till den tredje transistorns (Q737) strömbana för alstring  
av en sådan spänning i den första transistorns (Q733)  
styrelektrod som åstadkommer att den första transistorns  
(Q733) ström är en spegelbild av den fjärde transistorns  
(Q735) ström.

4. Effektkälla enligt patentkravet 3, k ä n n e -

t e c k n a d därav, att ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) är kopplad mellan den första transistorns (Q733) och den fjärde transistorns (Q735) huvudström ledande elektroder för förändring av den första (Q733) och den fjärde (Q735) transistorns strömmar enligt ingångsspänningen.

5  
10 5. Effektkälla enligt patentkravet 2, k ä n n e - t e c k n a d av ett andra motstånd (R731) och därav, att ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) är kopplad till den första transistorns (Q733) emitterelektrod genom det andra motståndet (R731).

15 6. Effektkälla enligt patentkravet 5, k ä n n e - t e c k n a d därav, att den första transistorn (Q733) bildar en förstärkare, vars förstärkning bestäms av förhållandet mellan det första (R731) och det andra (R729) motståndet.

20 7. Effektkälla enligt patentkravet 5, k ä n n e - t e c k n a d av en fjärde transistor (Q750) som fungerar enligt ingångsspänningen ( $V_{NINId}$ ) och som är kopplad som en emitterföljare så att den fjärde transistorns (Q750) emitterelektrod är kopplad till den första transistorns (Q733d) emitterelektrod.

25 8. Effektkälla enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a d därav, att den första spänningen ( $V_{BG}$ ) alstras i det första motståndets (R729) första terminal och den andra spänningen ( $V_{NIN}$ ) alstras i det första motståndets (R729) andra terminal långt borta från den första terminalen, och att den andra spänningen ( $V_{NIN}$ ) bildas av den algebraiska summan av den första spänningens ( $V_{BG}$ ) och spänningen över det första motståndet (R729).

30 9. Effektkälla enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a d därav, att en återkopplingsspänning ( $V_{IN}$ ) som representerar utgångsspänningen (B+) är negativt återkopplad till komparatorns (610) ingång (-) för reglering av utgångsspänningen (B+).

35 10. Effektkälla som omfattar en nivåväxlare (600)

som växlar nivån för en ingångsspänning ( $V_{NINI}$ ) som styr effektkällans utgångsspänning (B+) omfattande

en matningsspänningskälla ( $V_{UR}$ ),

ett reglerbart ledande organ (617b) som är kopplat  
5 till matningsspänningen för alstring av utgångsspänningen (B+) från matningsspänningen;

medel vilka omfattar en komparator (610) kopplad till det ledande organet (617b) för reglering av det ledande organets (617b) ledningsförmåga enligt komparatorns  
10 utgångssignal för reglering av utgångsspänningen,

k ä n n e t e c k n a d a v

en första kretsgren;

medel (Q736) som är kopplade till den första kretsgrenen för reglering av en däri gående ström;

15 en transistor (Q733) för föring av en sådan ström i transistorens (Q733) första huvudström ledande elektrod (kollektor) som är förenlig med den första kretsgrenen, varvid den första huvudström ledande elektroden (kollektor) är i en anslutningspol (733A) kopplad till den första  
20 kretsgrenen för att leda åtminstone en del av den första kretsgrenens ström, så att förhållandet mellan strömmen i den första huvudström ledande elektroden (kollektor) och strömmen i den första kretsgrenen blir oförändrat på ett stort temperaturområde;

25 en källa för ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) vilken källa är seriekopplad med transistorens (Q733) andra huvudström ledande elektrod (emitter) för förändring av strömmen i den första huvudström ledande elektroden (kollektor), så att en ström alstras som varierar enligt ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) och som är proportionerad till  
30 skillnaden mellan strömmen i den första huvudström ledande elektroden och strömmen i den andra kretsgrenen;

ett första motstånd (R729) som är kopplat till nämnda anslutningspol (733A) för ledning av den till  
35 nämnda skillnad proportionerade strömmen för alstring av

en sådan ström över motståndet som varierar enligt ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ); och

5 en källa (699) för temperaturkompenserad första spänning ( $V_{BG}$ ), vilken källa är kopplad genom det första motståndet (R729) till anslutningspolen (733A) så att spänningen över motståndet (R729) kombineras med den första spänningen ( $V_{BG}$ ) och alstrar i anslutningspolen en andra temperaturkompenserad spänning ( $V_{NIN}$ ) som varierar enligt ingångsspänningen ( $V_{NINI}$ ) och vars nivå är växlad 10 enligt den första spänningen ( $V_{BG}$ ), varvid den temperaturkompenserade, nivåväxlade andra spänningen ( $V_{NIN}$ ) är kopplad till komparatorns (610) ingång (+) för förändring av komparatorns (610) utgångssignal ( $V_O$ ) i enlighet därmed för reglering av utgångsspänningen (B+).

15 11. Förstärkare som omfattar:

en första (Q149) och en andra (Q148) transistor, vilka är kopplade att bilda en differentialförstärkare (610);

20 ett ingångsteg (Q721) som är i en första anslutningspol (på Q148:s bas) kopplat till en andra transistors (Q148) styrelektrod (bas) för bildande av en spänningsnivå för den andra transistorns (Q148) styrelektrod enligt en spänning ( $V_{in}$ ), som alstras i ingångsstegets ingångspol (608), så att den i ingångssteget gående utgångsströmmen är kopplad till den första anslutningspolen; 25

en källa (Q727) för en första ström;

k ä n n e t e c k n a d av

30 en tredje transistor (Q726) som har en strömförstärkningsegenskap som representerar den andra transistorns (Q148) förstärkningsegenskap; och

ett strömspegelarrangemang (Q722, Q730) som är kopplat till den tredje transistorn (Q726) och är påverkbar såsom gensvar på den första strömmen (från Q726) och 35 strömmen i den tredje transistorns (Q726) styrelektrod för

alstring av en sådan andra ström i strömspegelarrangemangets (Q722, Q730) utgångspol (på Q722:s kollektor) som är kopplad till den första anslutningspolen (Q148:s bas), varvid den andra strömmen har en från den första strömmen (från Q727) avledd första del som alstrar ingångsstegets nämnda utgångsström, och en från strömmen av den tredje transistorns (Q726) styrelektrod avledd andra del som alstrar strömmen i den andra transistorns (Q148) styrelektrod, och att avvikelsen i den andra transistorns (148) strömförstärkningsegenskap från dess nominella värde, vilken avvikelse åstadkommer en motsvarande avvikelse i strömmen i den andra transistorns (Q148) styrelektrod, är kompenserad men strömmen i den tredje transistorns (Q726) styrelektrod, så att en dylik strömavvikelse förhindras väsentligen från att påverka ingångsstegets utgångsström.

12. Förstärkare enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a d därav, att ingångssteget omfattar en tredje transistor (Q721) som är kopplad som en emitterföljare, och att ingångsstegets utgångsström går i den fjärde transistorns (Q721) emitterelektrod.

13. Förstärkare enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a d av ett andra medel (Q142) som är kopplat till den andra anslutningspolen mellan den första (Q149) och den andra (Q148) transistorns motsvarande huvudströmledande elektroder (emitttrar) för alstring av en sådan ström som ändras i samma riktning som nämnda första ström (från Q727) oberoende av den andra transistorns (Q148) strömförstärkningsegenskap.

14. Förstärkare enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a d därav, att den första (Q149), den andra (Q148) och den tredje (Q726) transistor är bipolartransistorer av samma typ.

15. Förstärkare enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda strömspegelarrangemang (Q722, Q730) innehåller en fjärde transistor (Q722) som

alstrar nämnda andra ström som går i samma riktning som den första strömmen (i Q727) och som är lika stor som summan av den första strömmen och strömmen i den tredje transistorns (Q726) styrelektrod.

5           16. Förstärkare enligt patentkravet 11, k ä n n e-  
t e c k n a d därav, att den tredje transistor (Q726) är  
kopplad utanför en signalbana som bildats mellan nämnda  
förstärkares ingångspol (608) och utgångspol (610a).

10           17. Förstärkare enligt patentkravet 11, k ä n n e-  
t e c k n a d av ett medel (699) för alstring av tempe-  
raturkompenserad regleringsspanning ( $W_{BG}$ ) som är kopplad  
till en bipolar tilläggstransistor (Q273) styrelektrod  
för alstring av nämnda första ström i tilläggstransistorns  
(Q273) kollektorelektrod, vilken ström inte påverkas av  
15 variation i tilläggstransistorns (Q273) strömförstärk-  
ningsegenskap.

          18. Förstärkare enligt patentkravet 17, k ä n n e-  
t e c k n a d därav, att nämnda strömspegelarrangemang  
vidare omfattar en hjälptransistor (Q730) som är kopplad  
20 som en diodkonstruktion för att leda en sådan ström där-  
igenom som är lika stor som summan av den första strömmen  
(från Q727) och strömmen i den tredje transistorns (276)  
styrelektrod.

          19. Förstärkare enligt patentkravet 18, k ä n n e-  
25 t e c k n a d därav, att strömspegelarrangemanget inne-  
fattar ytterligare en transistor (Q722) som har en bas-  
elektrod som är kopplad till nämnda hjälptransistor (Q730)  
och en kollektorelektrod som är kopplad till den andra  
transistorns (Q148) styrelektrod.

30           20. Förstärkare enligt patentkravet 19, k ä n n e-  
t e c k n a d därav, att den vidare omfattar en andra  
hjälptransistor (Q724) som har en baselektrod som är kopp-  
lad till nämnda hjälptransistor (Q730) och en kollek-  
torelektrod som är kopplad till den första transistorns  
35 (Q149) baselektrod.

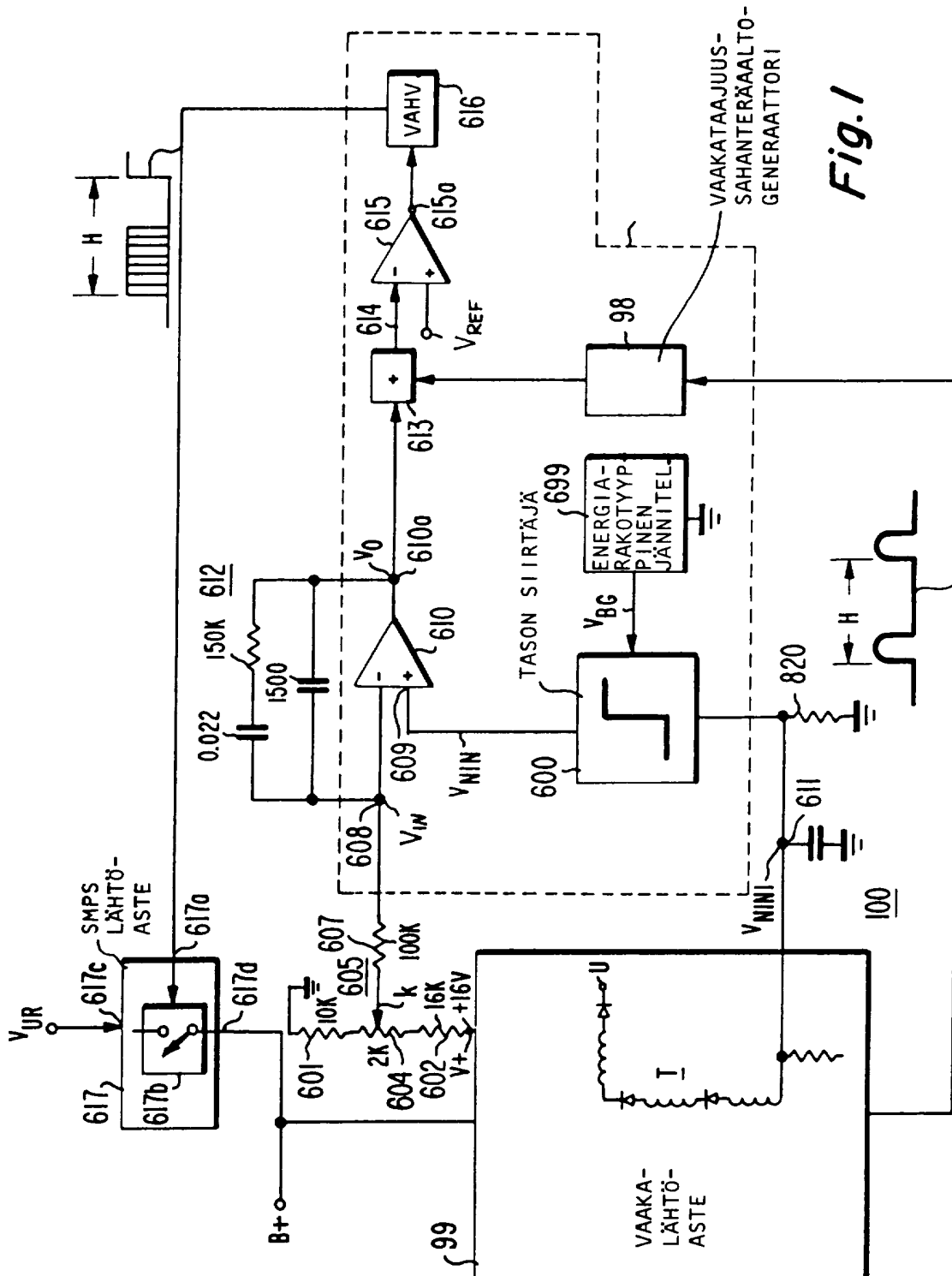


Fig. 1

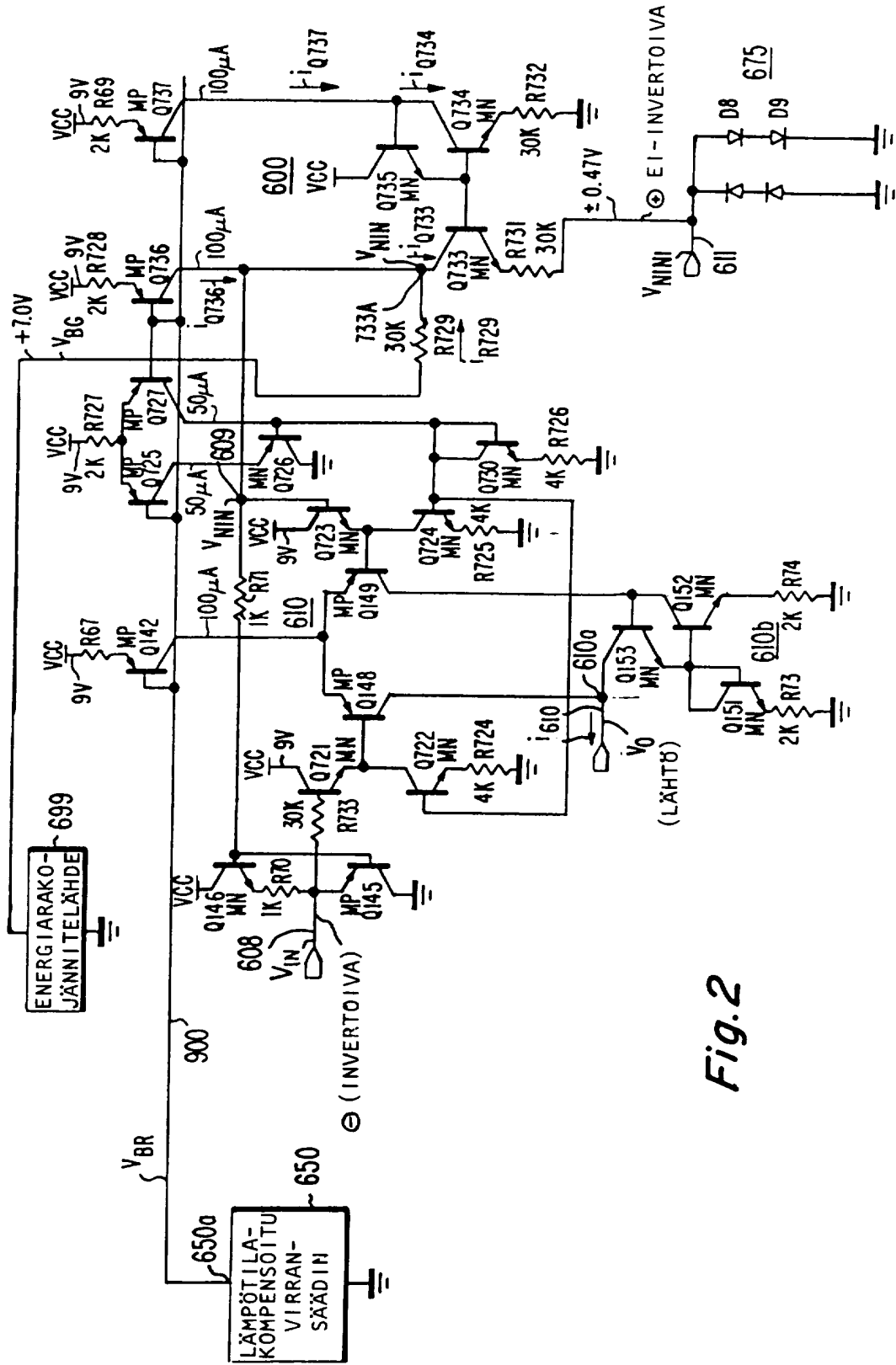
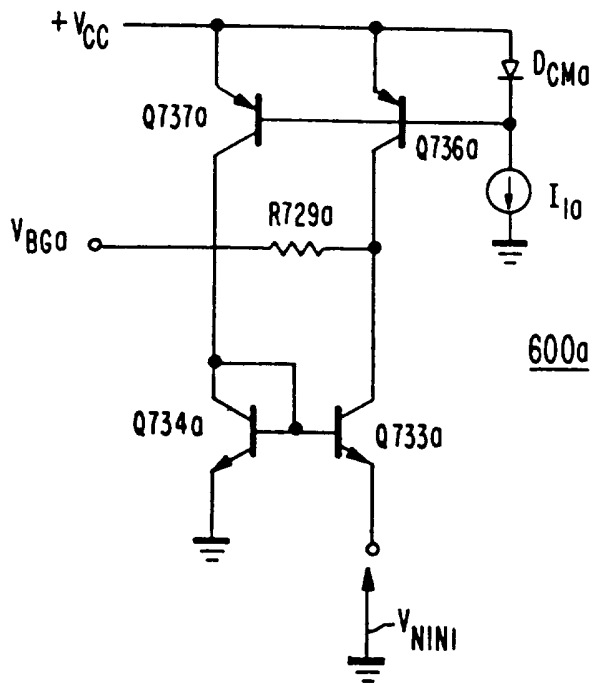
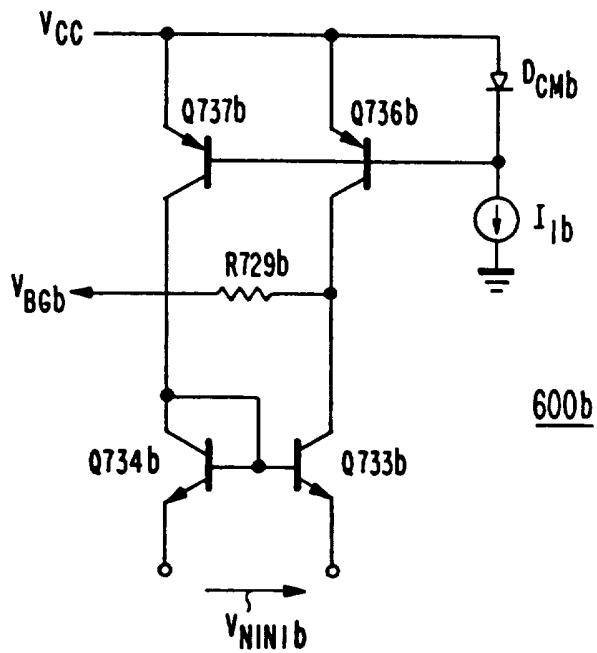


Fig.2



**Fig.3**



**Fig.4**

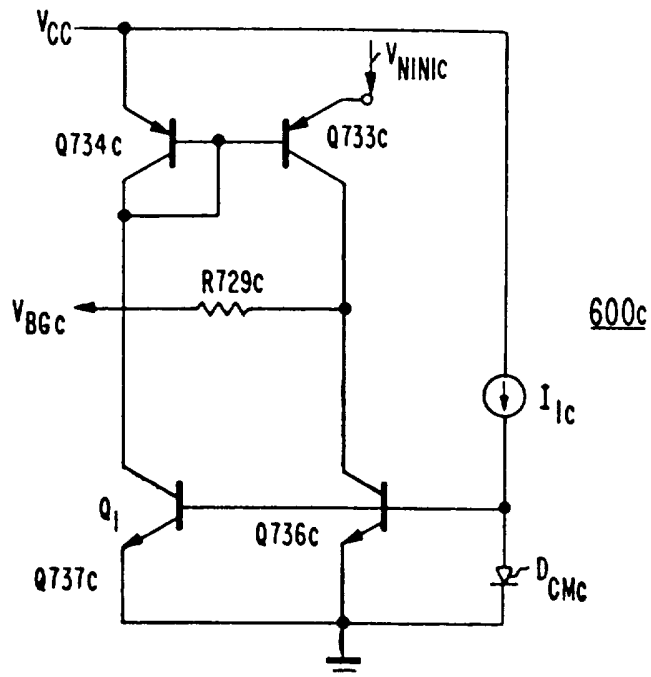


Fig. 5

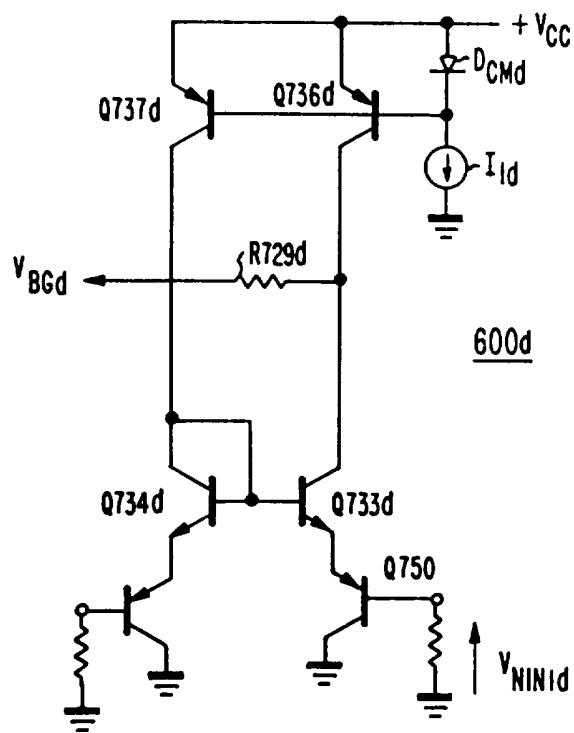


Fig. 6