

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 763749 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **763749**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H02P

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **30.12.1976**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **30.12.1976**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **13.10.1977**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

12.04.1976 US 676008

(71) Hakija - Sökande - Applicant

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

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Ahmed, Adel Abdek Aziz, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Etujännitevirran vaimennin

Förspänningsströmdämpare

RCA Corporation; 30 Rockefeller Plaza, New York, N.Y. 10022, Yhdysvallat

23

Etujännitevirran vaimennin - Förspänningsströmdämpare

Tämä keksintö kohdistuu etujännitteen virran vaimentimiin, jotka ovat sellaista tyyppiä, joka erityisen hyvin soveltuu sisällytettäväksi monoliittiseen integroituu piiriin aikaansaamaan pieniä etujännitevirtoja.

Eräs ongelma monoliittisissa integroitujen piirien rakenteissa on sellaisten suunnitelmien epäkäytännöllisyys, joissa esiintyy suurimääräisiä vastuksia - esim. toimialueella 50 kilo-ohmista ylöspäin - erityisesti kun tämä suunnitellaan välttämään sitä vastusarvojen epämääräisyyttä, mitä esiintyy nk. "kuristusvastuksissa" joita muodostetaan kahdella peräkkäisellä diffu-sointivaiheella. Samalla kertaa on integroidussa piireissä usein toivottavaa että käytettävissä on oleellisesti vakinaisen virran syöttölähteitä piene-ten määrältään aina alle mikroamppeerin alueella saakka. Yksinkertaisten Ohmin lain tarkastelujen avulla on ilmeistä, että tällaisten pienten vir-tojen käyttäminen muodostaa ongelman kun tulee välttää suuriarvoisia vas-tuksia.

USA.-patenttijulkaisu 3,320,439 kuvaa ratkaisua tähän ongelmaan ku-ten tekee myös keksijä, joka on sama kuin nyt kyseessä olevassa tapauksessa USA.-patentissa 3,921,013 ja minkä omistaa, kuten myös nyt kyseessä ole-

van hakemuksen, RCA Corporation. Näissä aikaisemmin tunnetuissa piireissä on ulostulon transistorilla emitteriltä kannalle jännite (V_{BE}) siihen syötettynä suuruudeltaan yhtä suurena kuin:

a) itsensä etujännitteellä varustavan sisääntulotransistorin V_{BE} sen emitteriltä kollektorille tien kautta, missä saadaan kulkemaan suhteellisen suurimääräinen sisääntulon virta vähennettynä;

b) jännitteen putoamalla pudotusvastuksen yli, missä oleellisesti ulostulon transistorin emitteriltä kollektorille virtatien ulostulovirran suuruinen virta saadaan tällöin kulkemaan. Ulostulon transistorin pienempi V_{BE} saa ulostulon virran sen emitteriltä kollektorille tiellä olemaan määrältään suhteellisen alhainen verrattuna sisääntulon virtaan. Näillä aikaisemmin tunnetuilla piireillä on ongelmana, että mikäli pyritään hyvin pienen ulostulon virtaan täytyy pudotusvastuksesta tehdä yhä suurempi ja suurempi nopeudella, joka ylittää sen nopeuden, millä ulostulon virtaa pienennetään. Täten pyrkii pienentyvien saantojen laki rajoittamaan sitä ulostulon virran pienuutta, mikä voidaan toteuttaa vastuksilla, jotka voidaan integroida pienelle pinta-alalle.

Kyseessä oleva keksijä on nyt havainnut, että voidaan toteuttaa lisääntynyt etujännitevirran vaimentuminen tarvitsematta paljoa ylimääräistä vastusta muuntamalla soveliaasti aikaisemmin keksittyä etujännitteen virran vaimenninta, niin että siihen sisältyy vielä toinen pudotusvastus kytkettynä välissä olevan transistorin kannan ja kollektorin elektrodien väliin niin että siitä kulkee tämän kollektorivirta. Jänniteputoama tämän ylimääräisen pudotusvastuksen yli pienentää V_{BE} määrää ulostulon transistorissa vielä edelleen välissä olevan transistorin V_{BE} verrattuna ja pienentää täten ulostulon virtaa. Tätä virtaa voidaan pienentää yhä edelleen ja edelleen vain kohtuullisesti lisäten lisänä olevan pudotusvastuksen vastusmäärää, koska virran kulku tämän ylimääräisen pudotusvastuksen läpi ei oleellisesti pienenny sen vastusarvon kasvaessa.

Kuviot 1, 2 ja 3 ovat kaaviokuvia etujännitevirran vaimentimista, jotka ovat vaihtoehtoisia suoritusmuotoja tästä kyseessä olevasta keksinnöstä.

Kuviot 4, 5 ja 6 ovat kaaviokuvia kukin osittain lohkokaaavion muodossa esittäen havainnollistavia sisääntulon piirin kytkentöjä vastaavissa etujännitevirran vaimentimissa.

Kuvio 7 esittää etujännitevirran vaimenninta, missä on sisääntulo, yhteiskytkinnäpää ja ulostulon kytkinnäpää T_1 , T_2 ja T_3 . Kunkin transisto-

reista Q_1 , Q_2 ja Q_3 toiminta tapahtuu oleellisesti alempana esitettävän yhtälön mukaisesti.

$$V_{BE} = (kT/q) \ln(I_E/A_{BE} J_S) \quad (I)$$

missä V_{BE} on tämän transistorin emitteriltä kannalle jännite;

k on Boltzmannin vakio;

q on elektronin varaus;

T on se lämpötila, missä transistoria käytetään;

I_E on tämän transistorin emitterivirta;

A_{BE} on kannalta emitterille liitoksen tehollinen pinta-ala sekä

J_S on suhteen I_E/A arvo kun V_{BE} on 0.

Q_1 , Q_2 ja Q_3 oletetaan kannalta emitterille liitoksiltaan omaavan samat epäpuhtausprofiilit ja käytetään niitä oleellisesti samassa lämpötilassa T niin että niiden vastaavat kertoimet J_S ovat keskenään yhtä suuria. Normaaleissa käyttölämpötiloissa transistorille suuruudeltaan noin $300^\circ K$ on lausekkeella (kT/q) 26 millivoltin arvo, V_{BE} , I_E ja A_{BE} voidaan edelleen varustaa alaviitteellä tunnistuen kukin transistori mihin tapaus liittyy. Q_1 , Q_2 ja Q_3 oletetaan olevan hyvälaatuisia transistoreita niin että niiden vastaavat kantavirrat I_{BQ1} , I_{BQ2} ja I_{BQ3} ovat häviävän pieniä verrattuna kollektorivirtoihin I_{CQ1} , I_{CQ2} ja I_{CQ3} ovat oleellisesti yhtä suuria kuin vastaava emitterivirta I_{EQ1} , I_{EQ2} sekä I_{EQ3} . Yhtälön I perusteella voidaan nyt saada alempana esitettävät yhtälöt.

$$V_{BEQ1} - V_{BEQ2} = (kT/q) \ln(I_{EQ1} A_{BEQ2} / I_{EQ2} A_{BEQ1}) \quad (2)$$

$$V_{BEQ2} - V_{BEQ3} = (kT/q) \ln(I_{EQ2} A_{BEQ3} / I_{EQ3} A_{BEQ2}) \quad (3)$$

Alempana esitettävät yhtälöt 4 ja 5 saadaan Ohmin lain perusteella missä R_1 ja R_2 ovat vastaavasti vastuksien R_1 ja R_2 vastusmäärät.

$$V_{BEQ1} - V_{BEQ2} = (I_{BQ2} + I_{CQ2} + I_{BQ3}) R_1 \quad (4)$$

$$V_{BEQ2} - V_{BEQ3} = (I_{CQ2} + I_{BQ3}) R_2 \quad (5)$$

Yhtälöt 4 ja 5 voidaan supistaa seuraavassa esitettäviin likimääräistykseen muotoon 6 ja 7 eli vastaavasti.

$$V_{BEQ1} - V_{BEQ2} \stackrel{0}{=} I_{EQ2} R_1 \quad (6)$$

$$V_{BEQ2} - V_{BEQ3} \stackrel{0}{=} I_{EQ2} R_2 \quad (7)$$

Korvaaminen yhtälöiden 2 ja 6 kesken ja yhtälöissä 3 ja 7 aikaansaa lausekkeet 8 ja 9 jotka esitetään alla vastusarvoille R_1 ja R_2 .

$$R_1 = (kT/q I_{EQ2}) \ln(I_{EQ1} A_{BEQ2} / I_{EQ2} A_{BEQ1}) \quad (8)$$

$$R_2 = (kT/q I_{EQ2}) \ln(I_{EQ2} A_{BEQ3} / I_{EQ3} A_{BEQ2}) \quad (9)$$

Yhtälöiden 8 ja 9 yhteenlaskeminen antaa tulokseksi yhtälön 10, joka esitetään alla.

$$(R_1 + R_2) = (kT/q I_{EQ2}) \ln(I_{EQ1} A_{BEQ3} / I_{EQ3} A_{BEQ1}) \quad (10)$$

Halutuille virtojen I_{EQ1} ja I_{EQ3} riippuvaisuudelle, näiden virtojen ollessa oleellisesti yhtä suuria kuin vastaavat sisääntulon virta joka syötetään T_1 osaan ja ulostulon virta saatuna kohdasta T_3 voidaan I_{EQ2} valita virtojen I_{EQ1} sekä I_{EQ3} väliltä niin että summa $R_1 + R_2$ saadaan mille tahansa sopivalle vastusmäärän tasolle.

Oletetaan esim. että $A_{BEQ1} = A_{BEQ2} = A_{BEQ3}$ ja että halutaan käyttää sisääntulon virtaa määrältään noin 1 milliampereri (1000 mikroamperia) ja aikaansaada ulostulon virta suuruudeltaan noin 100 nanoamperia. Vastuksen $R_1 + R_2$ tulee olla 2000 ohmin alueella. Sisääntulon virran tulee pienentyä 10,000 kertaaisesti ja koska normaaleissa transistorin käyttölämpötiloissa noin 300 °K suureet (kT/q) on suuruudeltaan 26 millivolttia on lauseke

$(kT/q) \ln(I_{EQ1}^{A_{BEQ3}}/I_{EQ3}^{A_{BEQ1}})$ suuruudeltaan 240 millivolttia. Kun ratkaistaan yhtälö 10 virran I_{EQ2} suhteen saadaan 240 millivoltista jaettuna 2000 ohmilla määrä 120 mikroamperia. Kun tiedetään virta I_{EQ2} voidaan yhtälöt 8 ja 9 ratkaista niin että vastaavasti saadaan R_1 ja R_2 . Vastus R_1 on suuruudeltaan $(kT/q) = 26mV$ jaettuna virralla $I_{EQ2} = 120 \mu A$, ja tämä suure kerrottuna lausekkeella $\ln(1mA/120\mu A) = 2,12$ eli toisin sanoen se on 460Ω - joten R_2 on tällöin suuruudeltaan 1540Ω . Sisääntulon virta kytkinnäpään T_1 on itse asiassa sama kuin I_{EQ1} eli $1000 \mu A$ lisättynä virralla, joka oleellisesti on yhtä suuri kuin I_{EQ2} , mikä on $120 \mu A$ ja on se täten suuruudeltaan $1120 \mu A$.

Ylläolevassa esimerkissä on R_2 ja R_1 suhde noin 4 suhde 1, mikä on mukava vastussuhde monoliittisiin integroidun piirin rakenteisiin. Todellakin olettaen että $R_2 = 4R_1$ yhtälössä 9 ja ratkaistaessa se ristiin yhtälön 1 kanssa niin että saadaan eliminointua R_1 voidaan virran I_{EQ2} arvoksi saada ($150 \mu A$), sellainen suure että se substituoituna takaisin yhtälöihin 8 ja 9 antaa tulokseksi R_1 (303Ω) ja R_2 (1210Ω) täsmälleen 1:4 suhteessa.

Palaten nyt alkuperäiseen rakenne-esimerkkiin voidaan todeta, että $R_1 + R_2$ suuruudeltaan 2000 on noin 1200 kertaisesti pienempi vastusarvoltaan kuin mitä R_1 yksinään tulisi olla mikäli R_2 korvattaisiin suoralla yhteydellä kuten on kuvattuna USA.-patenttijulkaisussa 3,320,439 ja vaa-dittaessa 240 millivoltin erotusta jännitteen V_{BEQ1} ja jännitteen V_{BWQ3} välille kehitettäväksi vastuksen R_1 avulla, joka johtaa virran, mikä on yhtä suuri kuin ulostulon virta, toisin sanoen on 100 nanoamperia. Vastuksen R_1 tulisi tällöin olla vastusarvoltaan 2,4 megaohmia aikaisemmin tunnetussa piirissä, mikä on niin suuri arvo ettei se ole toistettavissa integroituna nykyisin tunnetuin menetelmin.

Etujännitteen virran vaimentimet käyttäen USA.-patentteja 3,320,439 ja 3,921,013 omaavat kumpikin ulostulon virran oleellisesti logaritmisesti riippuvaisena sisääntulon virrasta ja sitä mukaa kun sisääntulon virta kasvaa, kasvaa myös ulostulon virta, vaikkakin tämä lisäys on vähemmän selvä. Etujännitteen virran vaimennin käyttäen nyt kyseessä olevaa keksintöä omaa kuitenkin sisääntulon virran, missä on pienempi kuin logaritminen lisäys alemmalla alueella lisääntyviä sisääntulon virtamääriä ja pienentyminen lisääntyvän sisääntulon virran ylempällä toimialueella. Usein tätä ominaisuutta voidaan käyttää aikaansaamaan vakinaisempi ulostulon virta tietyille sisääntulon virran tason toimialueelle kuin mitä voitaisiin aikaansaada aikaisemmin tunnetuilla vaimentimilla. Tietyissä rakenteissa, missä

ulostulon virran tason vakinaisuus on mitä tärkein tekijä tulee sallia enemmän väljyyttä valittaessa $R_1 + R_2$ summaa. Koska yhtälöt 8, 9 ja 10 ovat epälineaarisia on paras menettely aikaansaada joukko käyriä, mitkä kuvaavat tiettyä rakennealuetta kunkin käyrän esittäessä normalisoituja arvoja vastuksille R_1 ja R_2 normalisoidun sisääntulon virran vaimennukseen nähden tietyllä sisääntulon virran vaihtelujen toimialueella ja valita sitten asiaankuuluva ratkaisu kunkin erityisiä tarpeita varten.

Kuvio 2 esittää vaihtoehtoista rakennetta kuvion 1 etujännitteen virran vaimentimelle. Kuvion 2 rakenne on erityisen käyttökelpoinen milloin ulostulon virran vakinaisuus sisääntulon virran vaihteluista huolimatta on haluttua, mutta milloin ei välttämättä haluta pienentää ulostulon virtaa erittäin monta kertaa minimin sisääntulovirran määrän alle. Tämä koska kuvion 1 piirin toimintaa voidaan simuloida R_2 vastuksen negatiivisella arvolla mikäli R_1 absoluuttiarvo on pienempi kuin R_2 . Esim. eräässä rakenteessa käyttäen kuvion 2 tyyppiä oli $R_1 = 2000 \Omega$, $R_3 = 1140 \Omega$ jolloin saadaan R_2 simuloiduksi arvoksi -1860Ω . Tämä piiri aikaansaa alla taulukoidun toiminnan jolloin I_{IN} on kytkinnäpäan T_1 syötetty virta ja I_{OUT} on kytkinnäpäan T_3 tarvittava virtamäärä.

I_{IN}	10A	30A	100A	300A	1mA	3mA	10mA
I_{OUT}	4.3A	6.2A	7.8A	8.5A	8.0A	7.2A	6.0A

Virta I_{OUT} vaihtelee ainoastaan 2:1 alueella siitä huolimatta että I_{IN} vaihtelee jopa 1000:1 toimialueella.

Kuvio 3 esittää toista vaihtoehtoista rakennetta kuvion 1 etujännitteen virran vaimentimelle, missä mikäli R_4 ja R_5 ovat oleellisesti yhtä suuria kuin R_1 ja vastaavasti R_2 , tämä toimii hyvin paljon samaan tapaan kuin kuvion 1 etujännitteen virran vaimennin mikäli I_{EQ2} on oleellisesti suurempi kuin I_{EQ3} ja jonkin verran vähemmän näin mikäli I_{EQ2} on vain muutamia kertoja niin suuri kuin mitä on I_{EQ3} .

Voidaan käyttää laajaa valikoimaa tasavirran kytkeviä piirejä korvaamaan suora yhteys FB osan Q_1 kollektorin ja kantaelektrodin välillä missä tahansa kuvioiden 1, 2 ja 3 etujännitteen virran vaimentimista, jotta aikaansaataisiin Q_1 transistorille tasavirtakytketty kollektorilta kannalle takaisinkytkentä niin että säädetään jännitettä V_{BEQ2} . Esim. voidaan käyttää yhteiskollektorityypin transistorivahvistinta missä tapauksessa I_{EQ2} ei

esiinny komponenttina sisääntulon virrassa kohtaan T_1 . Transistorit Q_1 , Q_2 ja Q_3 saattavat sisältää samanlaisia sinänsä tunnettuja yhdistelmien transistorirakenteita, joista kukin muodostuu joukosta transistoreita - näitä ovat esim. Darlington rakenteet.

Kuviot 4,5 ja 6 havainnollistavat erilaisia keinoja sisääntulon virran syöttämiseksi etujännitteen virran vaimentimeen, joka on kuviossa 1, 2 tai 3 esitettyä tyyppiä. Kuviossa 4 sisääntulon virran kulku vastuksen R_{IN} kautta kohtaan T_1 määräytyy Ohmin lain mukaisesti jännitteenputoamasta osan R_{IN} yli - se on jännite V_S syötettynä syöttöosasta S vähennettynä jännitteellä V_{BEQ1} - jaettuna osan R_{IN} vastusarvolla. Kuviossa 5 puutostyyppin n-kanavainen kenttäilmiötransistori Q_4 on järjestetty syöttämään oleellisesti vakinaisen sisääntulon virran kohtaan T_1 ja kuviossa 6 puutostyyppinen p-kanavainen kenttäilmiötransistori Q_5 on järjestetty samoin. Etujännitteen virran vaimennin voidaan edullisesti suunnitella aikaansaamaan vakinainen ulostulon virta näissä rakenteissa, jotta otettaisiin huomioon R_1 , osan Q_4 kanavan tai Q_5 kanavan konduktanssiominaisuuksien vaihtelut.

Patenttivaatimukset: 24

1. Etujännitteen virran vaimennin mihin sisältyy kolme eri transistoria (Q_1, Q_2, Q_3), kytkentä toisena näistä mainittavan transistorin (Q_2) kollektorin ja kantaelektrodin välillä minkä avulla sen kannalta emitterille ja kollektorilta emitterille virtaa johtavan tiet on rinnakkaiskytketty, sisääntulon (T_1) ja ulostulon (T_3) kytkinnavat joihin edellä ensimmäisenä ja kolmantena mainittujen transistorien kollektorielektrodit on vastaavasti kytketty ja yhteiskytkinnapa (T_2) mihin edellä ensimmäisenä, toisena ja kolmantena mainittujen transistorien emitterielektrodit on vastaavasti kytketty, tasavirtakytketyn takaisinkytkennän (FB) ollessa muodostettu kyseisestä sisääntulon kytkinnavasta edellä ensimmäisenä mainitun transistorin kantaelektrodille ja kytkennän ollessa muodostettu toisena mainitun transistorin kollektorin elektrodilta edellä kolmantena mainitun transistorin kantaelektrodille, t u n n e t t u siitä, että tietty vastus (R_1, R_S) on kytketty sinänsä tunnettuun tapaan sarjayhdistelmäksi edellä toisena mainitun transistorin rinnakkain kytkettyjen kannalta emitterille ja kollektorilta emitterille olevien virtaa johtavien teiden yhdistelmän kanssa, tämän sarjakytkennän sinänsä tunnettuun tapaan ollessa yhdistetty edellä ensimmäisenä mainitun transistorin kantaelektrodin ja yhteiskytkinnavan väliin ja että toinen vastus (R_2, R_3, R_4) on sisällytetty kytkentään edellä toisena mainitun transistorin kollektorin ja kantaelektrodin väliin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen etujännitteen virran vaimennin, t u n n e t t u siitä, että edellä ensimmäisenä mainittu vastus sisältyy kytkentään edellä toisena mainitun transistorin emitterielektrodilta yhteiseen kytkinnapaan ja että kytkentä edellä kolmantena mainitun transistorin emitterielektrodilta kyseiseen yhteiseen kytkinnapaan - sinänsä tunnettuun tapaan - on tasavirtakytkentä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen etujännitteen virran vaimennin, t u n n e t t u siitä, että edellä ensimmäisenä mainittu vastus sisältyy molempiin kytkentöihin edellä toisena ja kolmantena mainittujen transistorien emitterielektrodeilta yhteiseen kytkinnapaan.

Patentkrav: 25

1. Dämpningskrets för förspänningsström, vilken krets innefattar första, andra och tredje transistorer (Q_1, Q_2, Q_3), vidare en förbindelse mellan kollektor- och baselektroder hos den andra transistorn (Q_2), varigenom dennas bas-emitter- och kollektor-emitter-strömledningsbanor blir parallellkopplade, vidare ingångs- (T_1) och utgångs- (T_3)-klämmor, till vilka kollektorelektroder hos de första resp. tredje transistorerna är inkopplade, en gemensam klämma (T_2), till vilken emitterelektroder hos de första, andra och tredje transistorerna har var sin förbindelse, en direktkopplad återkopplingsförbindelse (FB) från ingångsklämman till den första transistorns baselektrod, och en anslutning mellan den andra transistorns kollektorelektrod och den tredje transistorns baselektrod, vilken dämpningskrets för förspänningsström är k ä n n e t e c k n a d därav, att ett första motstånd ($R_1; R_5$) är på i och för sig känt sätt inkopplat i seriekombination med de parallellkopplade bas-emitter- och kollektor-emitter-strömledningsbanorna hos den andra transistorn, varvid nämnda seriekombination är på i och för sig känt sätt inkopplad mellan den första transistorns baselektrod och nämnda gemensamma klämma, och att ett andra motstånd ($R_2; R_3; R_4$) ingår i kopplingen mellan den andra transistorns kollektor- och baselektroder.

2. Dämpningskrets för förspänningsström enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda första motstånd ingår i kopplingen av den andra transistorns emitterelektrod till nämnda gemensamma klämma och att kopplingen av den tredje transistorns emitterelektrod till nämnda gemensamma klämma är på i och för sig känt sätt en direktkoppling.

3. Dämpningskrets för förspänningsström enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda första motstånd ingår i båda kopplingarna av emitterelektroder hos de andra och tredje transistorerna till nämnda gemensamma klämma.

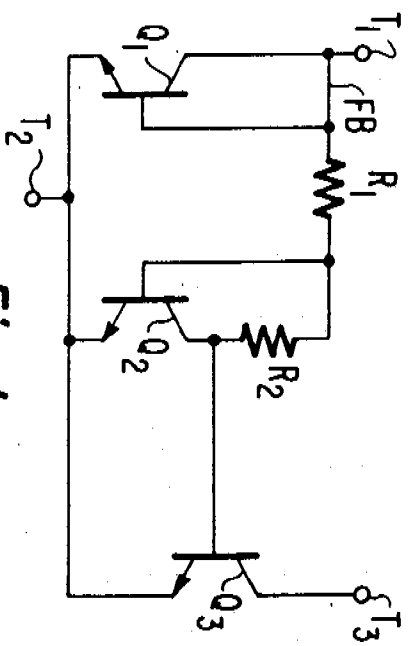


Fig. 1.

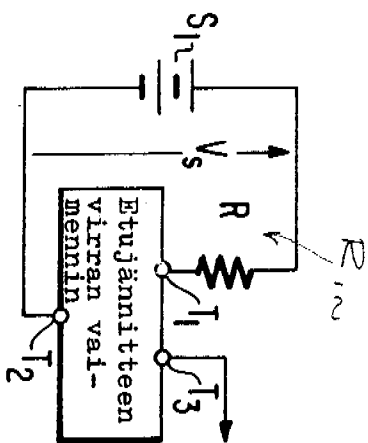


Fig. 4.

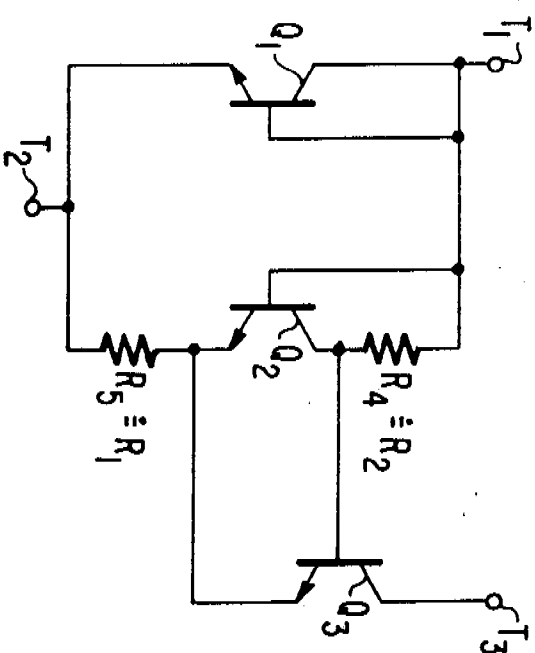


Fig. 3.

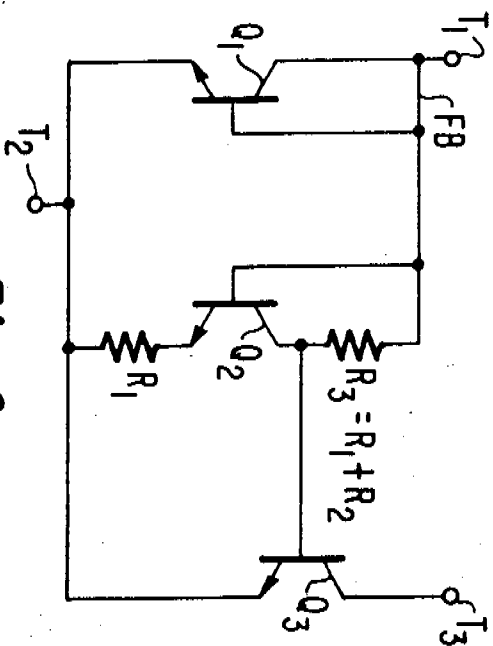


Fig. 2.

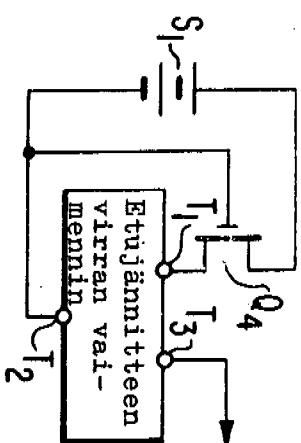


Fig. 5.

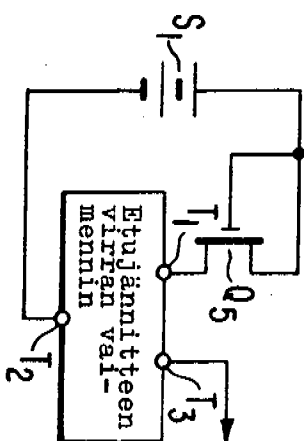


Fig. 6.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA 3921013 _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.