

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 802647 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 802647

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H01J

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 21.08.1980

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 21.08.1980

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 28.02.1981

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

28.08.1979 US 070,538

(71) Hakija - Sökande - Applicant

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

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Bortfeld, David Paul, United States, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Vieland, Leon Joseph, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Vastuslinssin sisältävä elektronitykki, jossa on yhdistetty lineaarinen jänniteprofiili.

Elektronkanon med resistiv lins och sammansatt linjär spänningsprofil.

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

Vastuslinssin sisältävä elektronitykki, jossa on yhdistetty lineaarinen jänniteprofiili - Elektronkanon med resistiv lins och sammansatt linjär spänningsprofil

Tämä keksintö koskee elektronitykkeitä television kuvaputkia varten ja nimenomaan sellaisia elektronitykkeitä, joissa on pidentetyt resistiiviset tarkennuslinssit.

Resistiivinen linssi tarkoittaa tässä sellaista sähköstaattista tarkennuslinssiä, jossa sen jänniteprofiili saadaan aikaan resistiivisella jännitteenjakaajalla linssin koko pituudella. Eräs tällainen US-patentissa 3 932 786 (F.J.Campbell/13.1.1976) selostettu linssityyppi käsittää sarjan aukolla varustettuja metallilevyjä, jotka on yhdistetty jännitteenjakaajassa tietyllä etäisyydellä toisistaan oleviin väliottoihin. Levyt on tuettu kiinteästi paikalleen upottamalla niiden reunat lasiseen tukitankoon, joka toimii myös siinä olevan jännitteenjakaajan resistorin alustana.

Tämäntyyppisen resistiivisen linssin eräässä muunnelmassa po. reikälevyt on sijoitettu ryhmäksi vuorotellen esim. useiden keräämisten eristyslohkojen kanssa. Ainakin lohkojen toinen pinta on

päällystetty tällöin ao. resistiivisella l. vastus materiaalilla, joka voidaan kiinnittää lohkoihin levy- ja lohkoryhmän kokoamisen jälkeen US-patentti 4 091 144 J, Dresner ym./23.5.1978) tai käsittelemällä lohkot sillä ennen niiden yhdistämistä levyihin. Levyt ja lohkot on järjestetty niin, että niiden muodostaman ryhmän (paketin) koko pituudelle saadaan hyvä vastusjatkuvuus. Kun ryhmään kohdistetaan tietty jännite, syntyy jännitevirtaus, josta johtuen ryhmän jokaiseen elektrodilevyyn tulee erilainen jännite.

US-patentissa 4 124 810 (D.P.Bortfels ym./7.11.1978) painotetaan, että tarkennuslinssin jänniteprofiilin pitäisi olla suihkuradassa eksponentiaalinen. Tähän päästään etukäteen pintakäsitellyssä elektrodilevy- ja eristyslohkotyyppisessä resistiivisessä linssissä aivan yksinkertaisesti määräämällä peräkkäisten lohkojen vastusarvot linssiryhmässä. Tällainen toimenpide on kuitenkin kallis ja myös monimutkainen, koska jokainen vastuslohko on testattava etukäteen ja valittava sen ominaisvastuksen mukaan. Lisäksi lohkoja on käsiteltävä huolellisesti, niin että ne tulevat oikeaan järjestykseen ryhmään.

Asian yksinkertaistamiseksi tässä ei tehdä mitään eroa linssin aksiaalisen jänniteprofiilin, ts. linssin läpi menevällä elektronisuihkuakselilla olevan jänniteprofiilin ja linssin pintapotentialin, ts. linssin elektrodielementtien pinnoissa akselin suunnassa olevan jänniteprofiilin välillä. Käytännössä niillä on tosin pieni ero, sillä aksiaalinen profiili on tavallisesti tasoitettu jäljennös pintaprofiilista.

Keksinnön tekijä on todennut, että linssin optimaalinen eksponentiaalinen jänniteprofiili saadaan aikaan kahden lineaarisen kaltevuuden (ts. kahden lineaarisen jännitegradientin) avulla linssin poikkeaminen lisääntymättä tällöin paljoakaan. Lisäksi on todettu, että näiden kahden lineaarisen kaltevuuden arvot voidaan määrittää, mieluummin 1:2, joko suositettavassa kolmipotentiaalilinssijärjestelmässä tai yksinkertaisimmin tavanomaisessa kaksipotentiaalityypissä linssissä tai sen muunnelmissa, niin että pystytään konstruimaan em. resistiivinen l.vastuslinssi, jossa on elektrodilevy- ja vastuslohkoryhmä, käyttämällä vain yhtä vastuslohkoarvoa, jolloin linssit saadaan rakenteeltaan tuntuvasti yksinkertaisemmiksi ja huokeammiksi.

Termi "kolmipotentiaalilinssi" ("tripotential") tarkoittaa sellaista linssijärjestelmää, jossa on ainakin kolme elektrodia, joista ensimmäinen suihkuradassa oleva elektrodi toimii tietyllä välipotentiaalilla, toinen minimipotentiaalilla ja kolmas ääriano-dipotentiaalilla. Kyseessä on tällöin linssin käsittävä elektroniputki. Elektronitykkeitä, joissa on tätä yleistyyppiä edustavat aksiaaliset jänniteprofiilit, selostetaan US-patentissa 3 995 194/A.P.Blacker, Jr.ym./30.11.1976.

Termejä "resistiivinen l.vastus linssiryhmä" ("resistive lens stack") ja "resistiivinen l.vastus linssirakenne" ("resistive lens structure") käytetään tässä erotuksetta ja ne tarkoittavat joko

- a) osaa koko linssiryhmästä, jossa on sarja elektrodilevyjä ja samassa linjassa oleva rivi vastuslohkoja, tai
- b) koko linssiryhmää, jossa on sarja elektrodilevyjä ja kaikki siihen kuuluvat vastuslohkot, tähän kuuluvat myös ne tapaukset, jolloin ryhmän osassa on kaksi tai useampia vastuslohkoja joka vyöhykkeessä.

Keksinnön mukainen elektronitykki käsittää siis uuden resistiivisen l.vastuslinssin, joka on elektrodilevy- ja vastuslohkoryhmän käsittävää tyyppiä. Resisttiivinen l.vastuslinssirakenne, joka on kahden linssielektrodin välissä ja yhdistetty niihin sähköisesti, käsittää useita aukolla varustettuja elektrodilevyjä, jotka on järjestetty ryhmäksi vuorotellen useiden vastukseltaan samansuuruisten vastuslohkojen (välilohkojen) kanssa, niin että ryhmä on koko pituudeltaan sähköisesti yhtäjaksoinen. Ryhmä käsittää tällöin ensimmäisen osan, jossa on tietty määrä vastuslohkoja jokaisen vierekkäisen elektrodilevyparin välissä, ja myös toisen osan, jossa on ensimmäiseen osaan verrattuna vähemmän vastuslohkoja jokaisen vierekkäisen elektrodilevyparin välissä. Linssielektrodeihin on yhdistetty sisäänvientiiliittimet, joihin syötetyt jännitteet synnyttävät vuotovirtoja po. vastuslinssirakenteessa. Tämän vuoksi aksiaalinen jännitegradientti on rakenteen ensimmäisessä osassa pienempi kuin sen toisessa osassa, jolloin vastuslinssiin saadaan yhdistetty lineraarinen jänniteprofiili.

Linssi käsittää mieluummin ensimmäisen osan (sisääntulon), jossa on kaksi vastuslohkoa jokaisen vierekkäisen elektrodilevyparin välissä, ja toisen osan (ulostulon), joka on kytketty sarjaan ensimmäisen osan kanssa ja käsittää vain yhden vastuslohkon jokaisen

vierekkäisen elektrodilevyparin välissä. Koska ensimmäisen osan vyöhykkeissä on aina kaksi vastuslohkoa, ne on kytketty sähköisesti rinnan, niin että ensimmäisen osan jokaisen vyöhykkeen kokonaisvastus on puolet toisen osan jokaisen vyöhykkeen kokonaisvastuksesta. Päälinssi toimii näin ollen sellaisella jänniteprofiililla, jonka yhdistetty lineaarinen kaltevuus on 1:2.

Piirustuksissa

kuvio 1 esittää sivukuvana elektronitykkiä (joitakin osia on katkaistu ja esitetty leikkauksena), joka vastaa sähkökytkennältään nyt esiteltävän keksinnön mukaista tykkiä,

kuvio 2 on pitkittäisleikkaus kuvion 1 linjaa 2-2 pitkin,

kuvio 3 on leikkaus kuvion 1 linjaa 3-3 pitkin ja havainnollistaa siinä esitetyn elektronilinssijärjestelmän elektrodilevyä ja vastuslohkoa,

kuvio 4 on suurennettu leikkaus kuvion 1 esittämän elektronitykin linssirakenteesta,

kuvio 5 on sivukuva (joitakin osia on katkaistu) keksinnön mukaisen uuden elektronitykin eräästä suositettavasta rakenteesta,

kuviot 6, 7 ja 8 esittävät kaavioina joitakin kuvioden 1 ja 2 mukaisen elektronitykin muunnelmia, ja

kuviot 9, 10 ja 11 esittävät kaavioina joitakin kuviossa 5 näkyvän elektronitykin rakennemuunnelmia.

Keksinnön mukainen rakenne sisältyy US-patentissa 3 772 554 (R.H.Hughes/12.11.1973) selostettua vastaavaan elektronitykkiin, jossa on kolme suihkua rivissä. Keksintöä voidaan kuitenkin soveltaa myös muuntyyppisiin elektronitykkeihin.

Kuvioissa 1 ja 2 näkyvä elektronitykki 10 käsittää kaksi yhden-suuntaista lasista tukitankoa 12, joihin on kiinnitetty elektronitykin eri osat. Tankojen 12 toisessa päässä on kolme kupin muotoista katodia 14, joiden päätyseinämissä on emissiopinnat. Katodien 14 taakse on sijoitettu tietylle etäisyydelle toisistaan ohjaushilaelektrodit (G1), 16, suojahilaelektrodi (G2) 18, ensimmäinen linssielektrodi (G3) 20, toinen linssielektrodi (G4) 22 ja kolmas linssielektrodi (G5) 23. Katodit 14 (3 kpl) suuntaavat elektronisuihkuja kolmena samantasoisena suihkuratana 24 elektrodeissa olevien aukkojen läpi.

G1 ja G2 ovat lähinnä litteitä metalliosia ja niissä kummassakin

on kolme riviin järjestettyä aukkoa, jotka ovat vastaavasti samassa linjassa kolmen suihkuradan 24 kanssa.

G3 ja G4 ovat suunnilleen suorakulmaisia, avonaisista päistään yhteen liitettyjä kuppeja. Niiden suljetuissa päissä on kolme rivissä olevaa aukkoa, jotka ovat vastaavasti samassa linjassa kolmen suihkuradan 24 kanssa.

G5 on suunnilleen suorakulmainen kuppi, jonka pohja suuntautuu elektrodin G4. Pohjaan riviin järjestetyt kolme aukkoa ovat vastaavasti samassa linjassa kolmen suihkuradan 24 kanssa.

G5:een on kiinnitetty suojakuppi 26 siten, että sen pohja peittää G5:n avonaisen pään. Kupin 26 pohjassa on myös kolme samassa rivissä olevaa aukkoa, joista jokainen on aina samassa linjassa yhden suihkuradan 24 kanssa. Kupin 26 avonaiseen päähän on kiinnitetty kaarevat tukiosat 28, jotka tukevat tykin (10) katodisädeputken kaulaan (ei kuvassa) ja saavat aikaan sähkökosketuksen siinä olevaan suurjännitepintaan käyttöjännitteen syöttämiseksi G5:een.

Elektronitykki 10 on suunniteltu siten, että päätarkennuslinssi on sijoitettu elektrodien G4 ja G5 väliin ja lisätarkennuslinssi elektrodien G3 ja G4 väliin. Tätä varten on järjestetty ryhmäksi koottu resistiivinen päälinssirakenne 30 ja samoin ryhmäksi muodostettu resistiivinen lisälinssirakenne 32.

Kummassakin linssissä 30 ja 32 on useita elektrodilevyjä 34. Kuten kuviosta 3 voidaan nähdä, jokaisessa levyssä 34 on kolme samassa rivissä olevaa aukkoa 36, joista jokainen on samassa linjassa aina yhden suihkuradan 24 kanssa. Levyistä 34 on sitten muodostettu ryhmä vuorotellen suorakulmaisten, suuntaissärmiön muotoisten välilohkojen 38 kanssa; aina kahden vierekkäisen levyn 34 väliin on sijoitettu välilohkopari 38. Jokainen välilohkopari 38 on sijoitettu keskiaukon 36 kohdalle levyn 34 kumpaankin reunaan. Ainakin jokaisen välilohkoparin 38 toinen lohko käsittää vastuslohkon 40, jota selostetaan vielä lähemmin. Lohkoparien 38 toinen lohko voi käsittää joko vastuslohkon 40 tai eristyslohkon 42. Käytettäessä elektrodilevyyn 34 välissä vain yhtä vastuslohkoa 40 tarvitaan tällöin tukiosana eristyslohko 42.

Vastuslohkoissa 40 on mieluummin eristyslohkot 42, joissa ainakin niiden toinen pinta on päällystetty sopivalla, tehokkaalla reisistiivisellä l.vastusmateriaalilla. Suositettava materiaali on tällöin kermet (metallikeraaminen materiaali), jota selostetaan US-patentissa 4,010,312/H.L.Linch ym/1.3.1977.

Kuten kuviosta 4 voidaan todeta, jokaisessa eristyslohkossa 40 on kaksi sähköisesti erillistä metallikalvoa 44 molemmissa elektrodilevypariin 34 ksokeettavissa vastakkaisissa pinnoissa. Kun vastuslohkoihin on tehty metallikalvot 44 ja ennen kuin lohkot kiinnitetään linssiin 30 tai 32, ne päällystetään sopivalla suurvastusmateriaalikerroksella 46. Päällystyskerros tulee tällöin siihen pintaan, joka yhdistää molemmat vastakkaiset metallikalvopinnat. Vastusmateriaalikerros 46 tulee lohkon 40 molempien kulmien ympäri, niin että metallikalvopintoihin 44 saadaan hyvä limityskosketus. Tämän jälkeen vastuslohkot kiinnitetään elektrodilevyihin 34 mieluiten jollain sopivalla kovajuotosliitoksella 48. Jotta metallikalvo 44 saadaan kiinnittymään paremmin juotusmateriaaliin, osa kalvoa 44 päällystetään ensin nikkelikerroksella 50. Se muodostetaan kalvon 44 keskiosaan, niin että se rajaa juotusmateriaalivirtauksen.

Kun vastuslinssiryhmä 30 tai 32 on tällä tavoin koottu, siihen järjestetään kauttaaltaan, ts. päästä päähän, jatkuva sähkökosketus. Jokainen vastuslohko 40 muodostaa tällöin huomattavan vastuksen aina kahden vierekkäisen elektrodilevyn 34 väliin. Tällä tavoin saadaan jännitteenjakaresistori, niin että ryhmän päissä olevien molempien linssielektrodien saadessa sopivat jännitteet suurvastuspäällysteiden 16 läpi menee vuotovirtoja, jotka aiheuttavat jännitteen alenemisen linssiryhmässä, jolloin sen jokaiseen elektrodilevyyn 34 muodostuu erilainen jännite. Tällaiset erilaiset jännitteet saavat taas aikaan sellaisen jännitegradientin, joka muodostaa linssien halutut aksiaaliset jänniteprofiilit.

Käyttämällä edellä selostettua tekniikkaa vastuslinssi 30 valmistetaan siten, että siinä on kahdeksan elektrodilevyä 34 ja seitsemän vastuslohkoa 40. Kuvion 1 esittämällä tavalla vastuslohkot 40 ovat samassa linjassa linssin 30 yläreunassa. Linssin 30 alareunassa olevat seitsemän lohkoa ovat päällystämättömiä eristyslohkoja 42. Vastuslohkoissa 40 on kuviossa pistepinnat, niin että ne voidaan erottaa päällystämättömistä eristyslohkoista 42.

Vastaavasti linssirakenne 32 käsittää neljä elektrodilevyä 34 ja kolme vastuslohkoa 40. Kuvion 1 esittämällä tavalla vastuslohkot 40 (3 kpl) ovat rivissä linssin yläreunassa ja eristyslohkot 42 (3 kpl) linssin alareunassa.

Ensimmäinen sähköliitin 52 on kiinnitetty G4:ään ja suuntautuu elektronitykin 10 käsittävän elektroniputken ulkopuolelle. Po. liittimen avulla linssielektrodiin G4 saadaan sopiva tarkennusjännite. Toinen liitin 54 on yhdistetty toisesta päästään G3:een ja toisesta päästään päätarkennuslinssiryhmän 30 yhteen välielektrodilevyyn 34. Elektronitykin 10 ollessa käytössä G5:een tulee äärianodijännite suojakupissa 26 olevien jousikoskettimien 28 kautta. Elektronitykille 10 tyypillinen tarkennusjännite on 5,7 kV ja äärianodijännite 30 kV, jotka syötetään vastaavasti elektrodeihin G4 ja G5. Liittimellä 54 voidaan päälins sirakenteeseen tehdä väliotto johonkin levyyn 34 ao. jännitteen, esim. 13 kV, syöttämiseksi G3:een.

Tällä järjestelyllä linssiryhmä 32 on kytketty sähköisesti rinnan linssin 30 ensimmäiseen l.sisääntulo-osaan (ts.siihen osaan, jossa elektronisäde tulee linssiin 30) G4:n ja sen välielektrodilevyn 34 väliin, johon liitin 54 on yhdistetty. Jos vastuslohkojen 40 määrä linssirakenteessa 32 vastaa vastuslohkojen määrää linssirakenteen 30 sisääntulo-osassa (kuvio 1), niin linssin 30 sisääntulo-osan läpi suuntautuva virta on puolet toisen l.ulostulo-osan läpi menevästä virrasta välioton käsittävän elektrodilevyn 34 ja G5:n välillä. Tästä johtuen linssiryhmään 30 syntyy yhdistetty lineaarinen jänniteprofiili, jolloin sen kaltevuus on sisääntulo-osan kohdalla puolet ulostulokohdan jänniteprofiilin kaltevuudesta. Valitsemalla sopiva levy väliottoa varten yhdistetty lineaarinen profiili saadaan hyvin tarkasti vastaamaan toivottua eksponentiaalista profiilia.

Kuvio 5 havainnollistaa uutta keksinnön mukaista elektronitykkiä 110, joka on muunnelmä elektronitykistä 10 ja käsittää tämän kanssa useita samanlaisia osia. Samat osat on tällöin merkitty kuvioiden 1 ja 2 elektronitykin 10 vastaaviin osiin verrattuina aina 100 suuremmilla numeroilla.

Elektronitykissä 110 on elektrodien G3 ja G4 välinen vastuslinssi jätetty pois ja käytetty vain vastuslinssiä 130 elektrodien G4 ja G5 välissä. Päätarkennuslinssi 130 käsittää ryhmän vuorotellen sijoitettuja elektrodilevyjä 134 ja vastuslohkoja 140. Kuvion 5 esittämällä tavalla linssin 130 yläreunaan on järjestetty rivi, jossa on kuusi samassa linjassa olevaa vastuslohkoa 140. Linssin alareunassa on taas toinen lohkorivi, jonka kaksi ensimmäistä elektrodia

G4 lähellä olevaa lohkoa on vastuslohkoja 140, ja neljä elektrodin G5 puolella olevaa lohkoa eristyslohkoja 142. Elektronitykkiin 110 on tehty sähköliitännät tarkennusjänniteliittimen 152 avulla, joka on yhdistetty G4:ään ja väliliittimellä 154, joka on elektrodin G3 ja linssirakenteen 130 yhden välielektrodilevyn 134 välissä. Lins-siin 130 on näin saatu kaksivyöhykkeinen sisääntulo-osa ja neli-vyöhykkeinen ulostulo-osa.

Tällaisesta sähköliitännästä johtuen vuotovirta menee liittimen 152 ja vastuslinssiryhmän 130 läpi G4:stä G5:een. Koska linssiryhmän 130 ensimmäisessä ja toisessa vyöhykkeessä on kummassakin kaksi vastuslohkoa 140, on jännitteen aleneminen kummassakin vyöhykkeessä puolet jokaisen neljän seuraavan vyöhykkeen jännitteen alenemisesta. Po. neljässä vyöhykkeessä on jokaisessa vain yksi vastuslohko 140. Tästä on taas seurauksena, että vastuslinssiryhmän 130 jänniteprofiilin kaltevuusarvo on kahdessa ensimmäisessä vyöhykkeessä puolet neljän viimeisen vyöhykkeen kaltevuusarvosta. Näin ollen samalla tavalla kuin tykin 10 päälinssissä 30 on myös tykin 110 päälinssissä 130 ensimmäinen 1.sisääntulo-osa, joka on kytketty rinnan toisen vastuslinssiryhmän kanssa, ja toinen 1.ulostulo-osa, joka sarjakytkenässä sisääntulo-osan kanssa. Tässä suhteessa lins-sin 130 kahden ensimmäisen vyöhykkeen molemmat alapuolella olevat vastuslohkot 140 vastaavat kuvioiden 1 ja 2 elektronitykin 10 elektrodien G3 ja G4 välistä linssiryhmää 32.

Elektronitykissä 110 on huokea linssirakenne, koska siitä on jätetty pois elektrodien G3 ja G4 välinen vastusrakenne. Tällöin on kuitenkin päästy toivottuun rinnakytkentään ja saatu päätarkennuslinssi 130 jänniteprofiilille kaltevuussuhde 1:2.

Suunniteltaessa elektronitykkien 10 ja 110 vastuslinssiryhmää olisi huomioitava seuraavat kriteerit:

1. Linssiryhmään olisi järjestettävä riittävä määrä kokonaisvyöhykkeitä, ts. vastuslohkoja 40 tai 140, niin että jokaisen lohkon sähkökuormitus, ts. jännitteen aleneminen jokaisessa lohossa, saadaan pysymään ao. rakennemaksimin alapuolella. Kun otetaan huomioon tämänhetkinen tilanne käytettävien vastusmateriaalien ja niiden käsittelyn sekä elektronitykin rakenteen ollessa kyseessä, sopiva rakennemaksimi on n. 4000 V vastuslohkoa kohden 1,02 mm vahvuisia lohkoja käytettäessä. Kuitenkin voidaan ajatella myös suurempia kuormituksia, esim. 6000 V lohkoa kohden. Jos vastuslohkojen kuormi-

tukset ovat paljon yli 4000 V lohkoa kohden, voi kuitenkin syntyä sähköistä epävakaisuutta ja kipinöintiä.

2. Linssiryhmissä ei pitäisi käyttää liian monia vyöhykkeitä, koska tällöin elektronitykin pituus ja sen valmistuskustannukset kasvavat.

Lisäksi teoreettinen analyysi osoittaa, että lisävyöhykkeillä (siis yli 7 vyöhykettä) linssin poikkeama saadaan vain hyvin vähän pienemmäksi.

3. Linssin rinnankytketyn sisääntulo-osan ja sen ei-rinnan kytketyn ulostulo-osan keskinäiset pituudet olisi valittava niin, että

a) sähkökuormitus pysyy päätarkennuslinssin ulostulo-osan vyöhykkeissä em. rajoissa,

b) elektronitykin 10 ollessa kyseessä päätarkennuslinssin vastusryhmästä otetaan valiottona sopiva jännite G3 varten,

c) päätarkennuslinssin yhdistetyn lineaarisen jänniteprofiilin taiveosa sijoitetaan siten, että yhdistetty lineaarinen profiili antaa halutun eksponentiaalisen aksiaalisen profiilin.

Keksinnön tekijä on todennut, että linssin jänniteprofiili on optimaalinen silloin, kun kahden lineaarisen jännitegradienttikaltevuuden välinen taiveosa laskee suunnilleen G4:n tarkennusjännitteen geometriseen keskiarvoon ja G5:n äärianodijännitteen geometriseen keskiarvoon. Useimmat elektronisuihkuun liittyvät linssipoikkeamat tapahtuvat linssin sisääntulo-osassa (elektrodi G4). Sen vuoksi siirrettäessä taiveosaa geometrisesta keskiarvosta tarkennusjännitteen suuntaan poikkeamat lisääntyvät paljon nopeammin kuin suoritettaessa vastaava siirto toiseen suuntaan äärianodijännitteeseen päin.

Kuviot 6, 7 ja 8 havainnollistavat kaavioina elektronitykin 10 vastuslinssin erilaisia rakennemuunnelmia, joilla tarkennussysteemin jänniteprofiiliin tulee pieniä vaihteluita. Kuviossa 6 nähdään kaaviona kuvioita 1 ja 2 vastaava elektronitykki 10, jossa päälinssi G4-G5 käsittää 7 vyöhykettä ja lisälinssi G3-G4 taas 3 vyöhykettä. Lisälinssi on kytketty rinnan päälinssin kolmen ensimmäisen vyöhykkeen kanssa, jolloin yhdistetyn lineaarisen jänniteprofiilin taiveosa on vain 0,6 kV linssin päätejännitteiden geometrisen keskiarvon alapuolella. Kuvion 6 elektronitykki on valittu siten, että se toimii 30 kV:n äärianodijännitteellä (G5) ja 5,5 kV:n

tarkennusjännitteellä (G4). Tällä rakenteella G3:een on saatu 12,2 kV:n jännite ja päälinssin ulostulo-osaan 4,5 kV:n maksimikuormitus vastuslohkoa kohden. G3:n ja G4:n välisen lisälinssin kaltevuus on yhtä suuri kuin sen kanssa rinnan kytketyn päätarkennuslinssin sisääntulo-osan kaltevuus, mutta polaaraisuudeltaan vastakkainen. Koska näissä molemmissa rinnan kytketyissä osissa on yhtä monta vastuslohkoa on päälinssin sisääntulo-osan kaltevuus puolet sen ulostulo-osan kaltevuudesta. Näin ollen jännitegradientit ovat elektromagneettikin tarkennussysteemin kuudessa osassa ssuraavat:

Linssiosa	Jännitegradientin kaltevuus
(1) ensimmäinen johtava elektrodi G3	0
(2) ensimmäinen vastuslinssi 32	-s
(3) toinen johtava elektrodi G4	0
(4) toinen vastuslinssi (30:n sisääntulo-osa)	+s
(5) kolmas vastuslinssi (30:n ulostulo-osa)	+2s
(6) kolmas johtava elektrodi G5	0

Tällöin s merkitsee positiivista kaltevuusarvoa.

Kuvio 7 esittää kaaviona erästä muunnelmää kuvion 6 rakenteesta. Siinä on kummassakin linssissa edelleenkin sama määrä vyöhykkeitä, mutta päälinssin väliottoelektrodi on nyt yhden vyöhykkeen lähempänä elektrodia G5, jolloin jänniteprofiilin taiveosa on n. 1,6 kV linssin jännitteiden geometrinen keskiarvon yläpuolella. Tämän vuoksi rinnan kytketyt osat ovat erikokoisia ja niiden ao.osissa on erilaiset jänniteprofiilikaltevuudet. Tästä johtuen päätarkennuslinssin sisääntulo-osan jänniteprofiilikaltevuuksien suhde po. linssiulostuloosiin on n. 1:2,3. Kuvion 7 linssi rakenteessa elektrodiin G3 syötetty väliottojännite on 14,4 kV ja päätarkennuslinssin maksimikuormitus 5,2 kV lohkoa kohden. Tietokoneanalyysin perusteella tämän tykin poikkeamapisteen koko on minimi ja vastaa suunnilleen kuvion 6 tykin poikkeamapisteen kokoa. Lisäksi 14,4 kV:n suuruinen G3:n korkeampi jännite katsotaan edulliseksi, mutta 5,2 kV:n kuormitusta lohkoa kohden ei sen sijaan pidetä hyvänä.

Kuviossa 8 esitetään kaaviona eräs muunnelma kuvion 6 elektronitykistä, jossa lisälinssiin G3-G4 on lisätty yksi vyöhyke, päälinsistä G4-G5 on poistettu yksi vyöhyke, ja väliotto G3-jännitettävarten on suoritettu päälinssin toisen ja kolmannen vyöhykkeen välis-

tä. Näin saadaan jänniteprofiili, jonka taiveosa on noin 1,2 kV linssijännitteiden geometrysten keskiarvojen alapuolella. Lisälinssin kaltevuus on paljon pienempi kuin päälinssin rinnan kytkeytyn sisään-tulo-osan kaltevuus, ja päälinssin sisään-tulo- ja ulostulo-osien kaltevuuksien suhde on n. 1:1,5. Linssin sähkökuormitus on n. 4,6 kV/lohko. Tietokoneanalyysi osoittaa, että tämän tykin poikkeamispisteen koko on tuntuvasti huonompi kuin kuvioden 6 ja 7 tykeissä. Tämä johtuu ilmeisesti siitä, että po. tykin em. kaltevuussuhde 1:1,5 on hyvin kaukana optimaalisesta kaltevuussuhteesta. Lisäksi tämän tykin G3:n jännite on liian alhainen, ts. 11,6 kV, mutta sitä vastoin sen sähkökuormitus (4,6 kV/lohko) vastaa suunnitteen kuvion 6 tykin kuormitusta.

Suunniteltaessa linssejä 30 ja 32 elektronitykkiä 10 varten valitaan ensin G5:een syötettävä äärianodijännite, esim. halutun tehon (valo) ja muiden yleisten virtapiiritekijöiden perusteella. G3:een otettu jännite valitaan ao. elektronitykin suihkunmuodostusalueen rakenteen perusteella. Näistä valituista jännitteistä voidaan sitten määrittää sellainen tarkennusjännite, jolla saadaan aikaan oikea tarkennus tarkennuslinssin alueelle suuntautuvalle suihkulle. Linssi voidaan siis suunnitella seuraavan kaavan avulla:

$$\frac{V_A - V_I}{S_2} = \frac{2(V_I - V_F)}{S_1}, \text{ jossa}$$

V_A = äärianodijännite,

V_I = G3:een takaisin otettu välijännite,

V_F = G4:ään syötetty tarkennusjännite,

S_1 = lisälinssin 32 vyöhykkeiden määrä ja päälinssin 30 sisään-tulo-osan vyöhykkeiden määrä, ja

S_2 = päälinssin 30 ulostulo-osan vyöhykkeiden määrä.

Esimerkiksi kuviossa 6 näkyvässä elektronitykissä

V_A = 30 kV,

V_I = n. 12 kV, ja

V_F = n. 5,5 kV

Tämän perusteella $S_2/S_1 = 18/13$ eli n. 4/3. Näin ollen linssijärjestelmään suunnitellaan päätarkennuslinssin ulostulo-osan neljä vyöhykettä ja kolme vyöhykettä kumpaankin lisälinssiin G3-G4 ja päälinssin G4-G5 ulostulo-osaan.

Kuvioissa 9, 10 ja 11 nähdään kaavioina elektronitykin 110 linssirakenteen 130 muunnelmia. Kuvio 9 vastaa täsmälleen kuvion 5 tykin 110 linssirakennetta, jota selostettiin jo edellä. Tässä rakenteessa linssissä on yhteensä 6 vyöhykettä. Kaksi ensimmäistä vyöhykettä, jotka muodostavat lissin sisääntulo-osan, on kytketty rinnan erillisen 2-vyöhykkeisen vastusryhmän kanssa, joka kuuluu osana po. linssirakenteeseen ja jossa käytetään samoja elektrodilevyjä 134 kuin linssin sisääntulo-osassa. Äärianodijännitteeksi on valittu 25 kV ja tarkennusjännitteeksi on arvioitu 6 kV, ja vastusryhmän yhdistetyn lineaarisen jänniteprofiilin taiveosa on 9,8 kV:n kohdalla, mikä on 2,4 kV geometrinen keskijännitteen alapuolella. Tällöin saadaan 3,8 kV:n maksimikuormitus vastuslohkoa kohden. Elektrodi G3 varten valitaan tietty väliottojännite linssin kolmannen ja neljännen vaiheen välistä, niin että saadaan 13,6 kV:n jännite.

Kuvion 10 rakenne poikkeaa kuvion 9 rakenteesta vain siinä, että G3:n väliottojännite otetaan päätarkennuslinssin 2 ja 3 vyöhykkeen välistä, niin että G3:n jännitteeksi tulee 9,8 kV.

Kuvion 11 elektronitykki eroaa kuvion 9 rakenteesta vain siinä, että päätarkennuslinssin kolme ensimmäistä vyöhykettä (kahden ensimmäisen vyöhykkeen asemesta) on kytketty rinnan toisen vastusryhmän kanssa. Tästä johtuen päälinssin yhdistetyn lineaarisen jänniteprofiilin taiveosa on vain noin 0,1 kV geometrinen keskijännitteen yläpuolella, jolloin syntyy lohkoa kohden 4,2 kV:n maksimi sähkökuormitus. Väliotto G3:n jännitettä varten valitaan vyöhykkeiden 3 ja 4 väliltä, niin että G3:n jännitteeksi tulee 12,4 kV.

Elektronitykin 110 linssin 130 suunnittelussa muuttuvat parametrit poikkeavat jonkin verran tykin 10 muuttuvista parametreista. Linssissä 130 päälinssin sisääntulo- ja ulostulo-osan välinen kaltevuussuhde on aina 1:2, koska kahdessa rinnan kytketyssä vastuslinsisryhmässä on aina yhtä monta vastuslohkoa. Kuvioissa 6-8 esitetyt elektronitykin 10 kaltevuusvaihtelut eivät ole mahdollisia tykin 110 ollessa kyseessä. Toisaalta G3:een takaisin syötettävän väliottojännitteen valitseminen on täysin riippumaton linssin 130 rinnankytkentäjärjestelystä ja jänniteprofiilista.

Linssiä 130 suunniteltaessa valitaan äärianodijännite ja väliottojännite, ja tarkennusjännite määrätään samalla tavalla kuin tykin 10 ollessa kyseessä. Sitten valitaan linssin vyöhykkeiden kokonaismäärä ja rinnan kytketyn sisääntulo-osan vyöhykkeiden määrä ottaen tällöin huomioon edellä selostetut suunnitteluperusteet, jotka koskevat kuormitusta sekä yhdistetyn lineaarisen profiilin muodostamista sellaiseksi, että se vastaa toivottua eksponentaalista profiilia. Tämän perusteella määritetään sitten jänniteprofiili, ja sähkökuormitus vastuslohkoa kohden lasketaan seuraavan kaavan avulla:

$$\text{kuormitus} = \frac{V_A - V_F}{S_T - S_E/2}, \text{ jossa}$$

V_A = G5:een syötetty äärianodijännite,
 V_F = G4:ään syötetty tarkennusjännite,
 S_T = päälinssin vyöhykkeet yhteensä, ja
 S_E = päälinssin sisääntulo-osan vyöhykkeet.

Esimerkiksi käytettäessä kuvion 9 mukaista elektronitykkirakennetta.

$V_A = 25 \text{ kV},$
 $V_F = 6 \text{ kV},$
 $S_T = 6, \text{ ja}$
 $S_E = 2.$

Näistä arvoista kuormituksen lasketaan olevan 3,8 kV/lohko. Koska G3:n jännitteen väliotto vastuslinssistä 130 ei ole mitenkään riippuvainen 1:2 suuruisen jänniteprofiilin muodostamisesta, linssi 130 voidaan sijoittaa sellaiseen elektronitykkiin (ei kuvassa), josta G3 on jätetty pois. Esimerkiksi yksinkertaisimmassa rakenteessaan linssiä 130 voidaan käyttää sellaisessa tykissä, jossa on tavanomainen kaksi potentiaalitarkennuslinssi. Linssiä 130 voidaan käyttää yleensä sellaisissa erilaisissa elektronitykkimuunnelmissa, joissa sähköstaattinen tarkennus saadaankaan muodostamalla tietty jännite kahden elektrodin väliin yhteen tai useampaan kohtaan tykkiä. Kuitenkin, koska kolmipotentiaalitykeissä on parempi suikupisterakenne (kuvio 5), suositetaan keksinnön mukaisen uuden vastuslinssirakenteen 130 avulla saatavaa parannettua yhdistettyä lineaarista jänniteprofiilia käytettäväksi juuri tällaisissa elektronitykeissä.

Patenttivaatimukset:

1. Elektronitykki, joka käsittää useita suihkurataan sijoitettuja linssielektrodeja ja resistiivisen l.vastuslinssirakenteen, joka on sijoitettu em.linssielektrodien väliin ja jonka toinen pää on yhdistetty sähköisesti yhteen linssielektrodiin ja toinen pää samoin sähköisesti toiseen linssielektrodiin, t u n n e t t u siitä, että em. vastuslinssirakenne 130 käsittää useita aukollisia elektrodilevyjä 134, jotka on järjestetty ryhmäksi vuorotellen useiden, vastukseltaan samansuuruuksisten vastusvälilohkojen 140 kanssa, niin että ryhmä on sähköisesti yhtenäinen päästä päähän ja käsittää ensimmäisen osan, jossa on tietty määrä vastuslohkoja jokaisen vierekkäisen elektrodilevyyparin välissä, ja toisen osan, jossa on em.määrää vähemmän vastuslohkoja jokaisen vierekkäisen elektrodilevyyparin välissä, sekä sisäänvientiliitinosa em. linssielektrodeja varten, niin että siihen syötetyt jännitteet saavat aikaan vuotovirtoja vastuslinssirakenteen läpi, jolloin vastuslinssirakenteen ensimmäisessä osassa syntynyt aksiaalinen jännitegradientti on pienempi kuin sen toisessa osassa muodostunut aksiaalinen jännitegradientti, niin että po. vastuslinssiin saadaan tietty yhdistetty lineaarinen jänniteprofiili.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen osan joka vyöhykkeessä on kaksi vastuslohkoa ja toisen osan jokaisessa vyöhykkeessä on vain yksi vastuslohko.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että em. ensimmäinen osa on linssirakenteen suihkun sisääntulo-osa ja että em. toinen osa on linssirakenteen suihkun ulostulo-osa.

4. Patenttivaatimuksien 1, 2 tai 3 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että em.linssirakenne on sijoitettu toisen 122 ja kolmannen 123 linssielektrodin väliin ja yhdistetty niihin sähköisesti, ja että ensimmäisen linssielektrodin 120 ja po.vastuslinssirakenteessa olevan tietyn pisteen väliin on yhdistetty sähköliitin 154.

Patentkrav:

1. Elektronkanon som omfattar ett flertal linselektroder på inbördes avstånd längs en elektrodstrålbana, och en resistiv linsstruktur som fysiskt placerats mellan nämnda linselektroder och har ena ändan elektriskt kopplad till den ena av nämnda linselektroder och andra ändan elektriskt kopplad till den andra av nämnda linselektroder, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda resistiva linsstruktur (130) omfattar ett flertal hålförsedda elektrodplåtar (134) växelvis staplade med ett flertal resistiva avståndsblock (140) av identiskt resistens så att stapeln är kontinuerligt elektrisk från ena ändan till den andra, varvid nämnda stapel omfattar en första sektion med ett givet antal resistiva block mellan varje närliggande par elektroplåtar, och en andra sektion med ett lägre än nämnda givna antal resistiva block mellan varje närliggande par av elektroplåtar, och anslutningsterminaler till nämnda linselektroder, varvid potentialer som anbringas på nämnda terminaler alstrar avledningssmottåndsströmmar genom nämnda resistiva linsstruktur, så att axiella potentialgradienten som etableras i nämnda första sektion av resistiva linsstrukturen är mindre än axiella potentialgradienten som etableras i andra sektionen, varigenom tillhandahålls en sammansatt linjär potentialprofil längs nämnda resistiva lins.

2. Elektronkanon enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje steg i nämnda första sektion inkluderar två resistiva block och varje steg i nämnda andra sektion inkluderar endast ett resistivt block.

3. Elektronkanon enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda första sektion är en elektronstråleingångssektion i nämnda linsstruktur och nämnda andra sektion är en elektronstråleutgångssektion i nämnda linsstruktur.

4. Elektronkanon enligt patentkravet 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda resistiva linsstruktur fysiskt placerats mellan och kopplats elektrisk till en andra (122) och en tredje (123) linselektrod, och att ett elektriskt förbindelsedon (154) kopplats mellan en första linselektrod (120) och en punkt utmed nämnda resistiva linsstruktur.

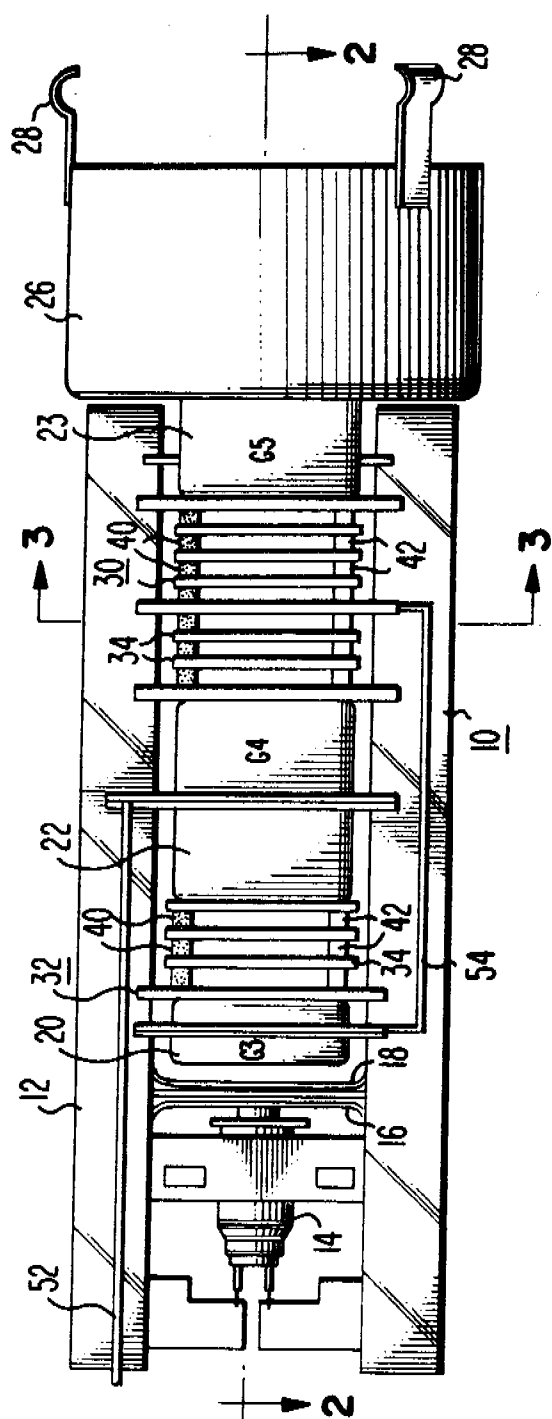


Fig. 1

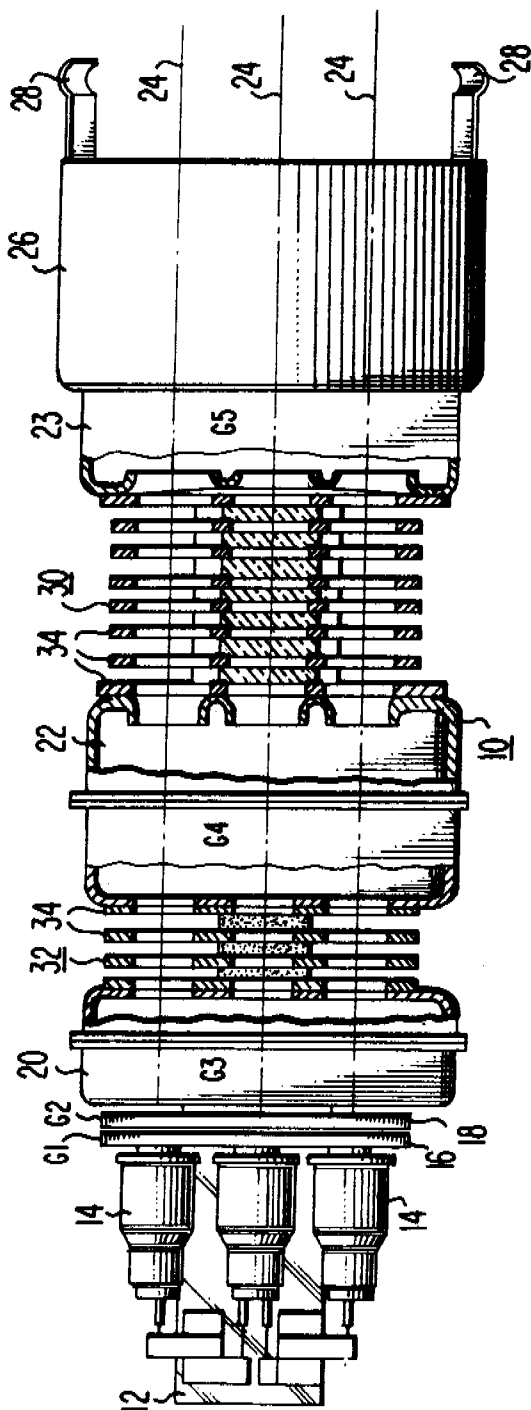


Fig. 2

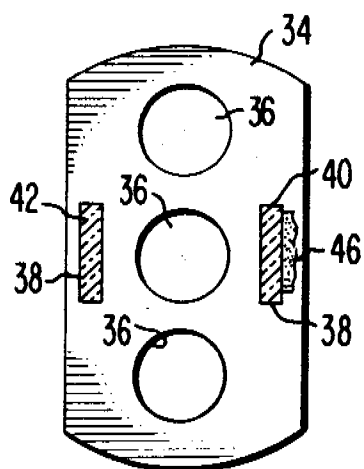


Fig. 3

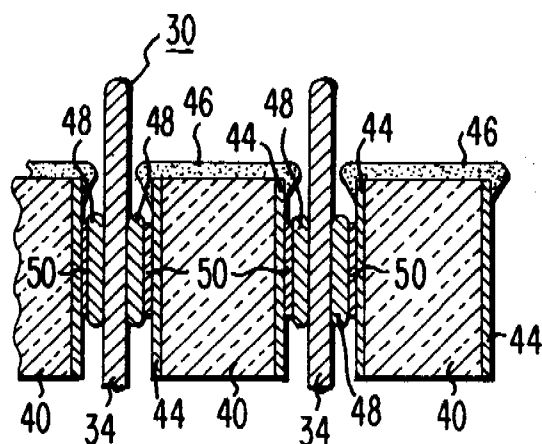


Fig. 4

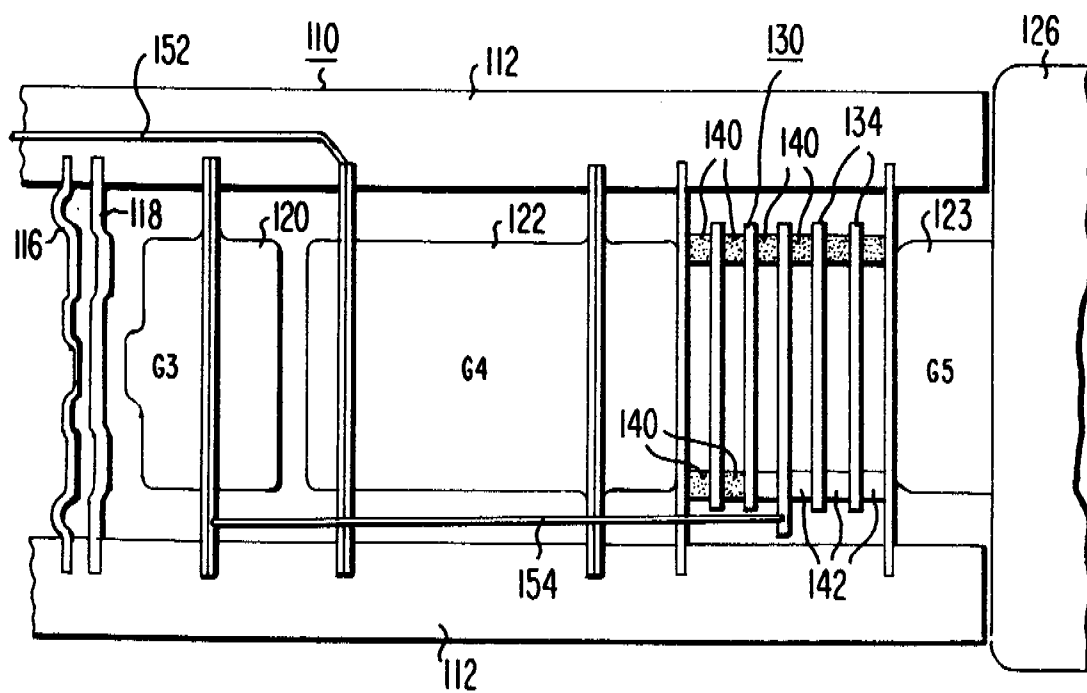


Fig. 5

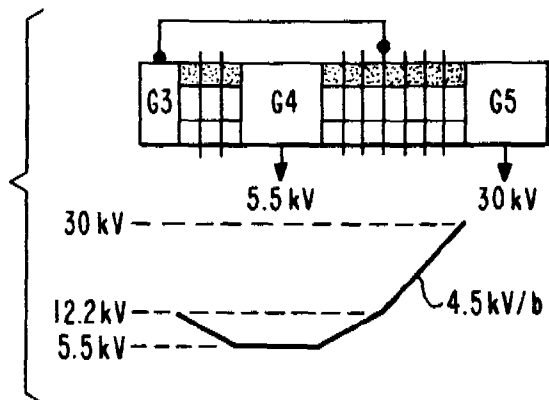


Fig. 6.

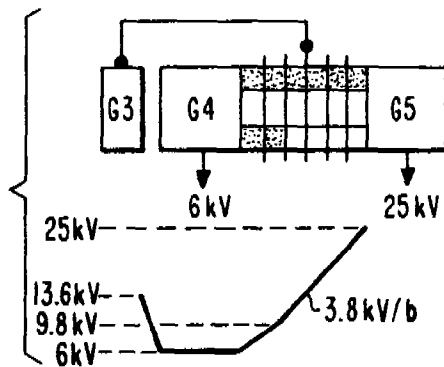


Fig. 9.

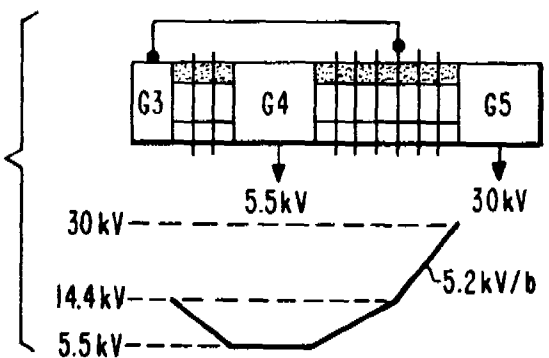


Fig. 7.

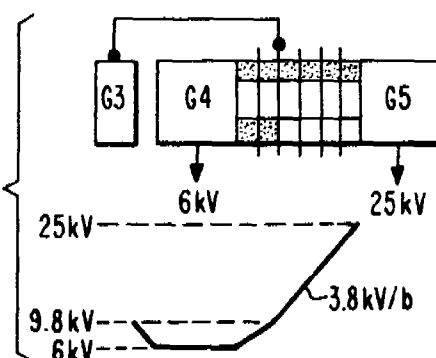


Fig. 10.

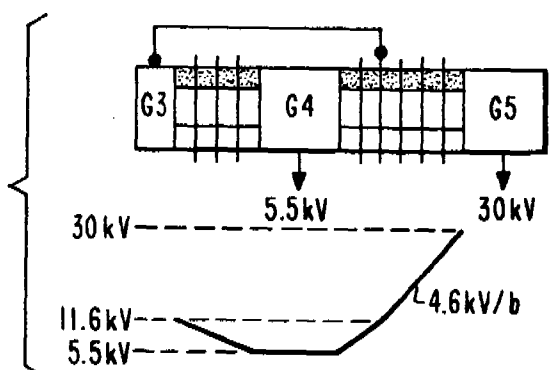


Fig. 8.

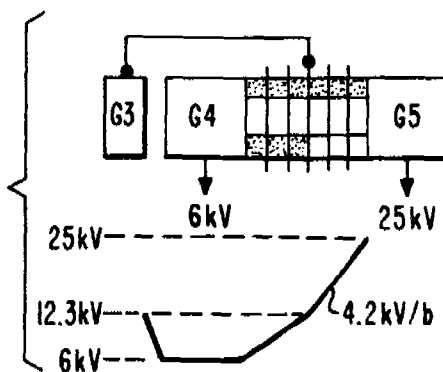


Fig. 11.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

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

FI

CH

DE

DK

FR

GB

NO

SE

US

3932 786 HOU 29/51

4091 144 B32B 17/06

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

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Allekirjoitus