

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 791127 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 791127

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

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 05.04.1979

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 05.04.1979

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 01.01.1981

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

12.04.1978 US 895_588

(71) Hakija - Sökande - Applicant

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

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Hughes, Richard Henry, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Chen, Hsing-Yao, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Suurjännitteinen, pienen suurennuskertoimen elektronitykki.

Elektronkanon med hög spänning och liten förstörelsefaktor.

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

P:2, V:2

Suurjännitteinen, pienen suurenuskertoimen elektronitykki - Elektronikanon med hög spänning och liten förstöringsfaktor

Tämä keksintö kohdistuu katodisädeputkiin, erityisesti sen tyyppisiin värikuvaputkiin, mitkä ovat käyttökelpoisia kotikäyttöissä televisiovastaanottimissa sekä elektronitykkeihin näitä varten.

Kuten on kaavamaisesti esitetty kuviossa 1, sisältävät värikuvaputkissa tyypillisesti käytetyt elektronitykit joukon kohdakkain sijaitsevia elektrodeja sisältäen katodin 2, säätöhilan 3, verkkohilan 4 sekä kaksi tai useampia fokusointielektrodeja 5 ja 6. Tämä osa tykistä aina verkkohilaan saakka muodostaa säteen muodostuksen alueen 7 ja se osa, mikä on verkkohilan jälkeen muodostaa fokusointialueen 8. Näitten tykkien toiminnassa ollessa emittoidaan elektroneja 9 katodilta ja ne kohdistetaan leikkauspisteeseen 10 verkkohilan läheisyydessä. Tämä leikkauskohta kuvautuu sitten kuvatasolle pieneksi täpläksi kuvapinnalla 11 pääfokusointilinssillä, mikä aikaansaadaan elektrodien 5 ja 6 väliin tämän tykin fokusointialueella. Sitä kohdistuskulmaa α millä elektronit lähestyvät risteilykohtaa,

tullaan tämän jälkeen tässä selityksessä nimittämään risteyksen syöttökulmaksi ja sitä hajontakulmaa β , millä elektronit poistuvat risteilykohdasta, tullaan tämän jälkeen nimittämään risteyksen poistuskulmaksi. Nämä kulmat α ja β olisivat oleellisesti keskenään yhtä suuria, mikäli ei olisi olemassa mitään poikkeutuksen kenttää tässä risteyksessä. Todellisessa käytännössä kuitenkin sähkökenttien olemassaolo tällä alueella aikaansaa vakinaista taipumista elektronisäteille niiden tullessa ja poistuessa risteyksestä täten aikaansaaden kompleksin risteyskohdan sekä erotuksen kulmiin α ja β .

Useimmat alan tutkijat uskovat yleensä, että on olemassa vain vähän vuorovaikutusta säteen muodostuksen alueen 7 ja fokusoinnin alueen 8 välillä tykissä ja kun huomiota on kiinnitetty toiseen näistä kahdesta alueesta tämän elektronitykin parantamiseksi on yleensä vain vähän ~~vain vähän~~ huomiota kohdistettu toiseen. Tästä uskomuksesta huolimatta aikaisemmin tunnetussa on nyt havaittu, että ensimmäinen risteilykohta, mikä kuvautuu kuvapinnalle tämän tykin fokuksintisysteemillä sijaitsee paljon edempänä tässä tykissä kuin missä sen aikaisemmin uskottiin olevan. Tämä on puolestaan johtanut toteamukseen, että on olemassa vuorovaikutusta tämän säteen muodostuksen toiminnan tässä tykissä ja tämän jälkeisen tykin fokusoinnin toiminnan välillä. Tästä seurauksena on keksitty, että valitsemalla ja yhdistämällä sopivasti tämän tykin rakenteen parametrejä, voidaan aikaansaada odottamaton parannus tämän tykin säteen täplän ominaisuuksiin.

Tämän keksinnön mukaisesti tämän uuden elektronitykin pääasialliset ominaisarvot verrattuna saman luokan aikaisemmin tunnettuihin tykkeihin nähden ovat paksu G2 elektrodi, voimakas sähkökenttä G2 ja G3 välillä ja/tai lisääntynyt kohde-etäisyys pääfokusointisysteemissä. Jotta voitaisiin saada optimit tulokset näistä rakenteen periaatteista, on edullisinta, että elektronisäteen esifokusointi heti risteyksen jälkeen jätetään pois tai sitä ainakin merkityksellisesti pienennetään.

Oheisissa piirustuksissa näkyy:

Kuvio 1 on kaavamainen havainnollistus tyypillisestä elektronitykistä ja elektronisäteen muodostuksen ja fokusoinnin toiminnan yleisestä luonteesta siinä.

Kuvio 2 on kaavamainen sivukuvanto katodisädeputkesta, mihin sisältyy uusi elektronitykki.

Kuvio 3 on pitkittäissuuntainen sivukuvanto osittain leikkauksena eräästä kuvion 2 uuden elektronitykin suoritusmuodosta.

Kuvio 4 on suurennettu leikkaus säteen muodostuksen alueelta kuvion 3 uudessa elektronitykissä.

Kuvio 5 on suurennettu leikkaus, mikä on samankaltainen kuin kuviossa 4, mutta mikä havainnollistaa vertailun vuoksi säteen muodostuksen aluetta tyypillisessä aikaisemmin tunnetussa tykissä.

Kuvio 6 on samankaltainen kuvanto kuin kuviossa 5 havainnollistaen erästä toista aikaisemmin tunnetun tyyppistä elektronitykkiä.

Kuvio 7 on kaavio havainnollistaen riippuvaisuutta säteen koon risteyksessä ja sähkökentän voimakkuuden G2 ja G3 välillä, suhteen.

Kuvio 8 on kaavio esittäen riippuvaisuutta G2 paksuuden ja G3 pituuden välillä tässä uudessa elektronitykissä.

Kuviot 9a - 9d ovat kaavamaisia havainnollistuksia vertailun säteen muodostuksen ja fokusoinnin toimintoja uudelle elektronitykille aikaisemmin tunnettuihin tykkeihin verrattuna.

Kuviot 10 ja 11 ovat leikkauskuvantoja vaihtoehtoisista suoritusmuodoista paksuille G2 elektrodille, mitkä ovat käyttökelpoisia uudessa elektronitykissä.

Kuvio 2 havainnollistaa suorakaiteen muotoista värikuvaputkea 10, missä on lasinen vaippa sisältäen suorakaiteen muotoisen kuvapinnan 12 ja putkimaisen kaulan 14 liitettynä toisiinsa suorakaiteen muotoisella suppilolla 16. Taulu 12 sisältää katselun kuvapinnan 18 ja reunalla olevan sivuseinän 20, mikä on liitetty suppiloon 16 käyttäen saumaosaa 21. Mosaiikkityyppinen kolmen värin fosforipinta 22 on sijoitettuna kuvapinnan 18 sisemmälle pinnalle. Tämä pinta on edullisimmin juovapinta, missä fosforiviivat sijaitsevat kohtisuorassa suuren taajuuden pyyhkäisyn tarkoitetulle suunnalle. Usean aukon värin valinnan varjonaamion elektrodi 24 on asennettu irrotettavasti tavanomaisin keinoin ennakolta määritellyn välyksen päähän kuvapinnasta 22. Uusi in-line elektronitykki 26, mikä on kaavamaisesti esitetty katkoviivoilla, on asennettu keskisesti kaulan 14 sisään aikaansaamaan ja suuntaamaan kolme elektronisädettä 28 pitkin samassa tasossa olevia toisiansa lähestyviä kulkureittejä pitkin naamion 24 läpi pinnalle 22.

Kuvion 2 putki on suunniteltu käytettäväksi ulkopuolisen magneettisen poikkeutusikeen 30 kanssa, mikä on sijoitettu kaulan 14 ja

suppilon 12 ympärille näiden liittymäkohdan läheisyydessä, jotta pyyhkäistäisiin näitä kolmea elektronisädettä 28 vaakasuuntaan ja pystysuuntaan suorakaiteen muotoisena rasterina pinnan 22 yli.

Paitsi, mitä tulee uusiin muunnoksiin, mitä tullaan tämän jälkeeseen kuvaamaan, saattaa elektronitykki 26 olla sellainen kolmen säteen in-line tyyppi, mitä on kuvattuna US-patentissa 3 772 554, keksijänä R.H. Hughes, myönnetty 13. marraskuuta 1973.

Kuvio 3 on sivukuvanto osittain keskisenä pitkittäissuuntaisena leikkauksena kolmen säteen kaksipotentiaalisesta tykistä 26 tasossa, mikä on kohtisuorassa samassa tasossa olevien säteiden 28 tasolle.

Sellaisenaan on rakenne, mikä kohdistuu ainoastaan yhteen ainoaan näistä kolmesta säteestä havainnollistettu tässä piirustuksessa. Tämä elektronitykki 26 sisältää kaksi lasista kannatintankoa 32, joille eri elektrodit on asennettu. Näihin elektrodeihin sisältyy kolme tasavälisesti sijoitettua saman tason katodia 34 (yksi kutakin sädettä varten, jolloin vain yksi näistä on nyt esitetty), säätöhilan (G1) elektrodi 36, verkkohilan (G2) elektrodi 38, ensimmäisen linssin eli fokusoinnin (G3) elektrodi 40 sekä toisen linssin eli fokusoinnin (G4) elektrodi 42. Tähän G4 elektrodiin sisältyy sähköisesti suojaava kuppiosa 44. Kaikki näistä elektrodeista on kohdistettu keskellä olevaan säteen akseliin A-A nähden ja asennettu toisistaan erilleen lasitankoja 32 pitkin mainittuun järjestykseen. Fokusoinnin elektrodit G3 ja G4 toimivat myös kiihdyttävinä elektrodeina tällä kahden potentiaalin elektronitykillä 26.

Elektronitykissä 26 on myös esitetty joukko magneettisia osia 46 asennettuna suojuskupin 44 pohjalle kooman korjauksen tarkoitukseen tällä rasterilla, mikä aikaansaadaan elektronisäteillä, kun niitä pyyhkäistään kuvapinnan 22 yli. Tämä kooman korjauksen magneettiset osat 46 saattavat esim. olla sellaisia, mitkä on kuvattu yllä mainitussa US-patentissa n:o 3 772 554.

Elektronitykin 26 putkimainen katodi 34 sisältää tasomaisen emittointipinnan 48 tämän päätyseinämällä. G1 ja G2 elektrodeihin sisältyy poikittaiset levyosuudet 50 ja vastaavasti 52, joissa on kohdakkain sijaitsevat keskiset aukot 54 ja vastaavasti 56 niissä. Elektrodi G3 sisältää pitkänomaisen putkimaisen osan, missä on poikittainen seinämä 58 tämän G2 vieressä ja missä on keskellä oleva aukko 60 siinä. Elektrodi G4 samoin kuin G3 sisältää putkimaisen osan

ja nämä kaksi elektrodia on niiden etupäistä varustettu sisäänpäin käännetyillä putkimaisilla huuliosilla 62 ja 64, joiden väliin tämän elektronitykin pääfokusointilinssi muodostetaan.

Tässä kahden potentiaalin tapauksessa, mitä yllä on kuvattu, saattaa uusi elektronitykki 26 olla tunnettavissa seuraavista seikoista:

1. Voimakas käytön sähkökenttä G2 ja G3 välillä suuruusluokaltaan 3 900 - 16 000 volttia millimetrille (100 - 400 volttia tuuman tuhannesosalle) ja edullisimmin on 5 900 - 9 800 volttia millimetrille (150 - 250 volttia tuuman tuhannesosalle), jotta risteyskohdasta kehitettäisiin minimisuuruisen halkaisijamitan säde.

2. Paksu sileä G2 levyosa 52, minkä paksuus on väliltä 0,4 - 1,0 kertaa G2 osan aukon 56 halkaisijamitta, jotta pienennettäisiin tämän elektronisäteen risteyskohdan kulmia.

3. Poikkeuksellisen pitkä G3, minkä pituus on 2,5 - 5,0 kertaa G3 pääfokusointilinssin halkaisijamitta, jotta saatettaisiin maksimiinsa kohteen etäisyys ja pienennettäisiin elektronitykin suurenuskerrointa. Useimmissa tapauksissa tämä on noin 40-60 kertaa G2 osan paksuus.

4. Hilalla G2 sen aukkoa ympäröimässä sileä osa, minkä halkaisijamitta on yhtä suuri tai suurempi kuin noin kaksi kertaa G2-G3 välyys, jotta vältettäisiin elektronisäteen esifokusoituminen.

Kuvio 4 on voimakkaasti suurennettu leikkaus säteen muodostuksen alueelta uudessa elektronitykissä 26. Tämä kuvio havainnollistaa tasapotentiaaliviivojen kentän luonnetta, mitkä viivat muodostuvat katodin, G1, G2 ja G3 välille tämän tykin toiminnan aikana sekä myöskin elektronien kulkureittien luonnetta niiden lähtiessä katodilta, kohdistuessa risteykseen ja loitotessa siltä kulkutieltään kohden pääfokusointilinssiä.

Tyypillistä elektronitykeille, jotka toimivat käyttäen säteen risteyskohtaa, on voimakkaasti konvergentti kenttä katodin ja G1 läheisyydessä, mitä edustaa kenttäviivat 66. Näiden tehtävänä on voimakkaasti konvergoida elektronisäteitä 68 niiden lähtiessä katodilta 34 ja muodostaa ne risteykseen 70, mistä ne sitten loittonevat niiden jatkeessa matkaansa kohden pääfokusointilinssiä.

Tykki 26 on valmistettu siten, että sillä on suhteellisen tiivis G2-G3 välyys ja/tai sitä käytetään suhteellisen korkealla G3 jännitteellä, niin että aikaansaadaan voimakas kenttä G2 ja G3 vä-

lille. Tällainen korkea jännitekenttä G3 osasta ulottuu G2 aukkoon saakka sisään, kuten on havainnollistettu tasapotentiaaliviivoilla 72. Kuitenkin toisin kuin aikaisemmin tunnetuissa elektronitykeissä, joissa G2 elektrodi saattaa olla oleellisesti saman paksuinen kuin G1 ja missä suurjännite G3 elektrodilta läpäisee kokonaisuudessaan G2 aukon läpi, on tämän keksinnön tykin mukainen ~~paksu~~ G2 niin paksu verrattuna G2 aukon 56 halkaisijamittaan, että kenttä 72 läpäisee ainoastaan osan välimatkasta tämän aukon läpi. Tämä puolestaan sallii G1 jännitteellä muodostetun kentän, mitä edustavat kenttäviivat 74, työntyvän sisään G2 aukkoon 56 tämän G2 elektrodin G1 elektrodin puolelta ja tämä aikaansaa hajottavan voiman elektronisäteisiin 68. Tämän tehtävänä on pienentää risteyksen tulokulmaa α (vertaa kuviota 1) siihen nähden, mitä se muutoin olisi ja siirtää risteilykohtaa 70 pitemmälle eteenpäin kuvapintaa kohden kuin mitä se muutoin olisi. Tämä taas puolestaan aikaansaa pienemmän risteyksen poistumiskulman β ja tämän johdosta tiukemman säteen nipun, kun elektronisäteet 76 loittonevat risteyskohdasta ja etenevät pääfokusointilinssiä kohden. Ottaen mielivaltaisesti ennakolta määriteltä etäisyys katodilta 34 voidaan elektronisäteiden 76 siellä todeta sijaitsevan suhteellisen pienessä eli tiukassa nipussa 78.

Tälle uudelle elektronitykille 26 on myös tunnusomaista suhteellisen tasainen poikittaissuuntaisen levyn osa 52 elektrodilla G2. Tällainen sileä elektrodin rakenne johtaa kenttäviivoihin 82 muodostumassa G2 ja G3 välille, mitkä itsessään ovat suhteellisen tasaaisia ja ilman mitä tahansa ennakkofokusoinnin toimintaa niillä. Tämä ennakkofokusoinnin toiminnan välttäminen tällä elektronitykin alueella johtaa pienentyneeseen suurennukseen, kuten tullaan myöhemmin selittämään yksityiskohtaisemmin.

Kuvio 5 on voimakkaasti suurennettu leikkauskuvanto, mikä on samankaltainen kuin kuviossa 4, mutta aikaisemmin tunnetusta tykistä 84, missä on tavanomainen ohutseinäinen G2 elektrodi sen sijaan, että olisi paksu G2 tämän uuden elektronitykin 26 mukaan. Kuviossa 5 elektronitykki 84 muodostuu katodista 86, G1 elektrodista 88, G2 elektrodista 90 sekä G3 elektrodista 92. Aikaisemmin tunnetussa elektronitykissä 84 on identtiset elektrodien välykset ja mitta elektronitykkiin 26 verrattuna paitsi, että sen G2 elektrodi 90 on ohuen levyn tavanomaista tyyppiä vastakohtana elektronitykin 26 paksulle levylle G2 elektrodilla 38.

Elektronitykki 84 samoin kuin uusi tykki 26 kuvioista 4 omaa

voimakkaasti kohdistuvan kentän, mitä edustavat tasapotentiaalin viivat 94 tässä G1 aukossa katodin vieressä. Samoin kuin uudessa tykissä 26 tämä kenttä konvergoi elektronisäteitä 98, mitkä lähtevät katodilta risteyskohtaan 96. Elektronitykin 84 tapauksessa kuitenkin tämän G2 elektrodin ohuemman luonteen johdosta kenttäviivat suuresta G3 jännitteestä läpäisevät kokonaisuudessaan G2 aukon läpi aikaansaaden ylimääräistä kohdistavaa vaikutusta alueelle G1 ja G2 välillä, kuten on havainnollistettu kenttäviivoilla 100. Tämä on vastakohdaksi sille kentälle 74, mikä aikaansaadaan uudessa tykissä 26. Tämän lisätyn korvergenssin toiminnan vaikutus on aikaansaada suurempi risteuksen syöttökulma α (vertaa kuviota 1) ja siirtää risteyskohtaa 96 lähemmäksi katodia kuin mitä oli asianlaita uudessa elektronitykissä 26. Tästä on seurauksena, että risteuksen poistumiskulma β elektronisäteille 102 näiden tullessa ulos risteyksestä 96 on suurempi, täten aikaansaaden samalla ennakolta määritellyllä etäisyydellä katodilta lukien vähemmän tiiviisti ryhmittyneen säteen nipun 104 kuin mitä oli säteen nippu 28 elektronitykistä 26. Tasapotentiaalin kentän viivojen 106 muoto G2 ja G3 välillä elektronitykissä 84 on oleellisesti vastaava kuin mitä ovat kenttäviivat 82 uudessa elektronitykissä 26. Tämän kentän voimakkuus saattaa kuitenkin olla oleellisesti pienempi kuin mitä se oli uudella tykillä 26.

Kuvio 6 havainnollistaa aikaisemmin tunnettua elektronitykkiä 108, mikä on identtinen aikaisemmin tunnetulle tykille 84 paitsi mitä tulee G2 elektrodiin. Tykkiin 108 sisältyy katodi 110, G1 elektrodi 111, G2 elektrodi 112 sekä G3 elektrodi 113. Näistä G2 on luonnoltaan kupin muotoinen sisältäen ylöspäin suuntautuvan kehän suuntaisen seinän 114. Tämän seinämän 114 vaikutus on muotoilla tasapotentiaalin viivoja 115 alueelta G2 ja G3 väliltä, jotta aikaansaataisiin esifokusoinnin kohdistava vaikutus elektronisäteisiin 116 niiden lähtiessä tämän säteen risteyskohdata 118. Tuloksena on säteiden 116 taivutus konvergoiden sen jälkeen, kun ne poistuvat risteyskohdata niin, että aikaansaadaan tiukempi säteen nippu 120, mikä on jonkin verran samankaltainen kooltaan kuin mitä oli säteen nippu 78 uudessa elektronitykissä 26. Kuten tullaan selittämään kuitenkin yksityiskohtaisemmin alempana tiiviin säteen nipun 120 toteuttaminen elektronitykissä 108 ei salli myöskin suurennuksen pienentämistä vastaten sitä, mikä toteutetaan uudella elektronitykillä 26.

Nimenomaan esifokusoinnin toimintaa, minkä konvergoivat kentän viivat 115 aikaansaavat alueelle G2 ja G3 välillä, on uusi tykki

26 suunniteltu välttämään. Tämä toteutetaan uudessa tykissä 26 välttämällä mitä tahansa rakennetta, kuten ylöspäin kääntynyttä huulta 114 G2 elektrodilla, mikä kääntää kenttäviivoja 115 muutoin suhteellisen tasaisesta tapauksesta näiden elektronisäteiden 116 läheisyydessä.

Kuvio 7 havainnollistaa riippuvaisuutta säteen täplän koon ja sähkökentän voimakkuuden välillä G2 ja G3 välissä tykissä, mikä on sitä yleistä tyyppiä, mitä tässä yhteydessä on selitetty. Kuviossa 7 kenttävoimakkuus esitetään todellisen säteen täplän koon S_{cr} risteyskohdassa suhteena teoreettiseen säteen täplän kokoon S_{th} tässä risteyskohdassa. Teoreettinen minimisuuruinen säteen täplän koko S_{th} tässä risteyskohdassa on se, mikä määräytyy termisestä emission osuudesta risteyskohdan täplän kokoon. Nyt on havainnollistettu, että täplän koon suhde putoaa voimakkaasti sitä mukaa, kun kentän voimakkuus kasvaa määrästä noin 5 900 - 10 000 volttia millimetrille (150 - 250 volttia tuuman tuhannesosalle) eli E_{G2-G3} ja tasottuu tämän alueen kummassa tahansa päässä. Tyypillisessä aikaisemmin tunnetussa kahden potentiaalin tykissä, missä on yksinkertainen yhden pääfokusoinnin linssi, kuten on esitettynä jo aikaisemmin mainituksa US-patentissa n:o 3 772 554, saatetaan aikaansaada G2-G3 välyksen suuruudeltaan noin 1,4 mm (55 tuuman tuhannesosaa), G3 jännite suuruudeltaan noin 6 000 volttia ja G2 jännite suuruudeltaan noin 600 volttia. Tällainen rakenne ja toiminnan parametrit johtavat siihen, että tykki toimii E_{G2-G3} kentällä suuruudeltaan noin 3 860 volttia millimetrille (98 volttia tuuman tuhannesosalle). Verrattuna tähän, on tyypillisiä edullisena pidettyjä suoritusmuotoja uudesta elektromitykistä 26 edullisimmin toteutettu G2-G3 välyksen ollessa väliltä noin 0,8 - 1,2 mm (33-48 tuuman tuhannesosaa), G3 jännitteen ollessa noin 8 500 volttia ja G2 jännitteen ollessa noin 625 volttia, mikä johtaa E_{G2-G3} kenttiin määrältään noin 9 400 - 6 500 volttia millimetrille (239 - 164 volttia tuuman tuhannesosalle). Kuten on esitettynä kuviossa 7 esitetty täplän koon suhde (mikä on tietty laatu-arvo mitattuna täplän koosta, missä lukuarvovyksikkö olisi optimi) on noin 2,5 aikaisemmin tunnetulle tykille verrattuna määrään noin 1,6 uudelle elektromitykille 26, mitä käytetään E_{G2-G3} kentällä suuruudeltaan 9 400 volttia millimetrille (239 volttia tuuman tuhannesosalle).

Tämä täplän koon suhteen parantuminen tasolta 2,5 tasolle 1,6 tuo mieleen, että korkeammat E_{G2-G3} kentät olisivat edullisia. Tiet-

ttujen kompensoivien muutosten puuttuessa tästä elektronitykistä E_{G2-G3} kentän pelkkä lisääminen johtaa kuitenkin vastaavaan lisäykseen risteyksen poistumiskulmassa β elektronisäteelle, johtuen tämä voimakkaasti lisääntyneestä konvergoivasta kentästä muodostuneena G2 aukkoon ennen risteyskohtaa ja voimakkaasti lisääntyneeseen divergenttiin kenttään muodostuneena G3 aukkoon tämän risteyksen jälkeen. Eräs standardi aikaisemmin tunnettu menetelmä lisääntyneen risteyskohdan poistumiskulman kompensoimiseksi on ollut esifokusoinnin linssin aikaansaaminen G2 ja G3 välille. Kuten kuitenkin tullaan myöhemmin kuvaamaan yksityiskohtaisesti tällainen esifokusoinnin kenttä ei millään pysty aikaansaamaan optimia kompensointia tälle lisääntyneelle risteyksen poistumiskulmalle.

Eräs toinen aikaisemmin tunnettu keino tällaisen lisäyksen risteyksen poistumiskulmassa hoitamiseksi on ehdotettuna US-patentissa n:o 3 995 194, keksijänä Blacker sekä muut, myönnetty 30. marraskuuta 1976, missä vastakohtana yksinkertaiselle yhdelle linssin fokusoinnin systeemille käytetään monimutkaista kolmen linssin pääfokusoinnin systeemiä. Tällainen monimutkainen fokusoinnin systeemi on kuitenkin kallis sekä mitä tulee tykin rakenteen kannalta katsotuna että ylimääräisten käyttöjännitteiden aikaansaannin kannalta.

Kuvio 8 on kaavio esittäen risteyskohdan poistamiskulmia β ja optimiksi saatettuna G3 pituutta funktiona erilaisista G2 paksuuksista uuden elektronitykin 26 eräässä suoritusmuodossa, missä G2 aukon halkaisijamitta on 0,635 mm (25 tuuman tuhannesosaa) ja G3 linssin halkaisijamitta on 5,4 mm (214 tuuman tuhannesosaa). Tämä käyrä esittää, että sitä mukaa, kun G2 paksuus muuttuu tasolta 0,25 mm (10 tuuman tuhannesosaa) eli 0,4 kertaa G2 aukon suuruisesta tasolle 0,635 mm (25 tuuman tuhannesosaa) eli 1,00 kertaa G2 aukon koko pienentyy risteyksen poistumiskulma β tasolta 0,0675 radiaania tasolle 0,042 radiaania. Sitä mukaa kuin risteyksen kulma β pienentyy, pienentyy säteen halkaisijamitta ja vastaavasti pitempää G3 elektrodia voidaan käyttää silti liikatyttämättä tätä linssiä säteellä, täten aikaansaaden lisäyksen tämän fokusoinnin systeemin kohde-etäisyyteen ja vastaavan pienennyksen suurennuskertoimeen. Tämä käyrä esittää myös, että G2 paksuuden ollessa 0,25 mm (10 tuuman tuhannesosaa) on optimiksi saatettu G3 pituus suuruudeltaan 13,9 mm (550 tuuman tuhannesosaa) tarpeen ja kun kyseessä on G2 paksuus suuruudeltaan 0,635 mm (25 tuuman tuhannesosaa) tarvitaan optimiksi saatettu

G3 pituus suuruudeltaan 26,9 mm (1 060 tuuman tuhannesosaa). Tämä G2 elektrodin paksuus voidaan täten lausua G3 pituuden ja G3 linssin halkaisijamitan suhteen mukaan. Tämän suhteen voidaan nähdä vaihtelevan väliltä 2,57 tasolle 4,95 sitä mukaa kuin G2 paksuus vaihtelee tasolta 0,25 tasolle 0,635 mm (10-25 tuuman tuhannesosaa). Sovelias G3 pituuksien alue vaihtelee täten välillä noin 2,5 - 50 sopivaa G2 paksuuden vaihtelua kohden määrältään 0,4 - 1,0 kertaa tämän G2 aukon halkaisijamitta. Näistä numeroista voidaan myös nähdä, että tätä erityistä suoritusmuotoa varten uudella tykillä 26 vaihtelevat optimiksi saatetut G3 pituudet määrästä noin 40-60 kertaa G2 paksuus edullisena pidetyllä toiminta-alueella ottaen huomioon mittojen vaihtelut, joita tässä yhteydessä kuvataan.

Kuviot 9a-9d havainnollistavat kaavamaisesti aikaisemmin tunnetun elektronitykin rakenteen vaikutuksia nykyisen uuden elektronitykin ominaisuuksiin verraten mitä tulee pienennetyn suurennuksen toteutukseen. Kuten on sinänsä tunnettua tällä alalla, voidaan elektronitykin suurennus lausua kaavalla

$$M = \frac{Q}{P} \sqrt{\frac{V_c}{V_a}} \quad (1)$$

missä:

M on säteen täplän suurennuskerroin,

Q on kuvan etäisyys, toisin sanoen, etäisyys pääfokusointilinssin ja kuvan tason välillä, mille säteen täplä tulee kuvata,

P on kohde-etäisyys, toisin sanoen etäisyys säteen leikkauskohdan ja pääfokusointilinssin välillä,

V_c on jännite risteyskohdassa ja

V_a on jännite anodilla tai kuvatasolla.

Kuvio 9a havainnollistaa elektronisäteen muodostuksen luonnetta tässä uudessa elektronitykissä 26, missä elektroneja konvergoidaan katodilta 34 ensimmäiselle risteyskohdalle 70 suhteellisen pitkän matkan päässä tältä katodilta ja käyttäen suhteellisen pientä risteyskohdan sisääntulokulmaa α . Elektronit lähtevät sitten risteyskohdasta pääfokusointilinssiin MF, missä ne fokusoidaan niin, että niistä muodostuu risteyskohdan kuva anodille A. Suhteellisen pienen risteyskohdan poistumiskulman β ansiosta on säteen kimpun laajentuminen sen saavuttaessa pääfokusointilinssin edelleen suhteel-

lisen pieni, mikä sallii toiminnan alhaisella palloaberraation keskusalueella tässä linssissä ja aikaansaa suhteellisesti ilman aberraatiota olevan säteen täplän kuvapinnalle. Tämän suhteellisen pienen risteyksen poistumiskulman β ansiosta tälle säteelle on kohteen etäisyys P_1 suhteellisen suuri. Tämän mukaisesti saavutetaan aikaisemmin tunnettuihin tykkeihin verrattuna edullinen eli pienentynyt suurennus tämän pienentyneen suhteen Q_1/P_1 ansiosta.

Kuvio 9b havainnollistaa vaikutusta pyrittäessä toteuttamaan samaa suurennusta aikaisemmin tunnetulla elektronitykillä 84, kun tehdään P_2 yhtä suureksi kuin P_1 . Koska tykki 84 toimii suuremmalla risteyskohdan poistumiskulmalla β sen elektronisäteet loittonevat nopeasti toisistaan risteyskohdasta 96 lukien ja siinä vaiheessa, kun ne saavuttavat pääfokusointilinssin MF ne ovat laajentuneet niin suureen kokoon, että niillä esiintyy vakavaa palloaberraatiota niiden kulkiessa linssin aukon läpi.

Kuvio 9c havainnollistaa elektronitykille 84 erästä yritettyä ratkaisua tälle ongelmalle, mitä on kuvattu kuvion 9b yhteydessä. Tässä on tykin katodi 86 siirretty lähemmäksi pääfokusointilinssiä MF siten, että kohteen etäisyys P_3 pienentyy niin, että säteen kimpun laajentuminen ei ole liiallisen suuri siinä vaiheessa, kun se saavuttaa pääfokusointilinssin. Tämä luonnollisestikin välttää vakavampaa palloaberraation määrää, mutta se johtaa lisääntyneeseen suurennukseen pienentyneen kohteen etäisyyden P_3 vaikutuksesta ja suurentaa tämän seurauksena Q_3/P_3 suhdetta.

Kuvio 9d havainnollistaa aikaisemmin tunnettuja yrityksiä ratkaista niitä ongelmia, mitä on kuvattu kuvioden 9b ja 9c yhteydessä käyttäen esifokusoinnin linssiä tässä elektronitykissä 108. Koska elektronit poistuvat risteyskohdasta 118 suhteellisen suurella risteyskohdan poistumiskulmalla β ne esifokusoidaan G2 ja G3 välisellä alueella käyttäen esifokusoinnin linssiä PF, kuten on kuvattuna viitaten kuvioon 6. Elektronit poistavat sitten esifokusoinnin linssistä PF pienellä erkanemiskulmalla siten, että kun ne saavuttavat pääfokusointilinssin MF, ne sijaitsevat suhteellisen tiiviissä säteen kimpussa, mikä on kooltaan samankaltainen kuin mitä toteutetaan uudella elektronitykillä 26 (kuvio 9a). Tämä näyttää aikaansaavan vastaavan suurennuksen, koska Q_4/P_4 on yhtä suuri kuin Q_1/P_1 . Tämä toteutus on kuitenkin näennäistä, koska elektronitykissä 108 kuvion 9d mukaan fokusointi toteutetaan linssien parin avulla, toisin sanoen

esifokusoinnin linssillä PF ja pääfokusointilinssillä MF. Nämä kaksi linssiä aikaansaavat vastaavan fokusoinnin linssin EF, mikä sijaitsee esifokusoinnin ja pääfokusoinnin linssin välissä, täten aikaansaaden tehollisen kohteen etäisyyden P_5 ja tehollisen kuvan etäisyyden Q_5 . Tästä seurauksena suurennuskerroin on verrannollinen suhteeseen Q_5/P_5 , mikä on suurempi kuin se, mikä on toteutettavissa uudella elektronitykillä 26, minkä suurennuskerroin on verrannollinen suhteeseen Q_1/P_1 , kuten on havainnollistettuna kuviossa 9a.

Ne vertailut, mitä on selitetty kuvioihin 9a-9b viitaten havainnollistavat sitä etua, mikä on toteutettavissa aikaansaataessa tiivis säteen nippu ei fokusoinnin toiminnalla, mikä järjestetään esifokusoinnin linssillä G2 elektrodin jälkeen, vaan säteen muodostuksen toimintana, mikä on järjestetty G1 ja G2 alueelle. Tämä etu toteutetaan käyttäen suuren jännitteen E_{G2-G3} kenttää ja paksua G2 elektrodia G2 aukkaan verrattuna.

Eräässä edullisena pidetyssä kahden potentiaalin suoritusmuodossa tästä keksinnöstä sovellettuina uuteen elektronitykkiin 26 on seuraavat mitat, välykset ja toiminnan jännitteet käytössä:

	Tuuman tu- hannesosaa	mm
Katodin - G1 välys "a"	3	0,076
G1 paksuus "b"	5	0,127
G1 aukon halkaisijamitta "c"	25	0,635
G1-G2 välys "d"	11	0,279
G2 paksuus "e"	20	0,508
G2 aukon halkaisijamitta "f"	25	0,635
G2-G3 välys "g"	33	0,838
G3 aukon halkaisijamitta "h"	60	1,524
G3 pituus "i"	925	23,495
G3 linssin halkaisijamitta "j"	214	5,436
G4 linssin halkaisijamitta "k"	227	5,766
G3-G4 välys "l"	50	1,270
		voltia
Katodin sammutuksen jännite		150
G1 jännite		0
G2 jännite		625
G3 jännite		8 500
G4 jännite		30 000

Uuden tykin 26 paksua G2 elektrodia on tähän mennessä kuvattu sen muodostuessa yhdestä ainoasta paksusta aukollisesta levystä 52. Tämä aukolla varustettu levy tässä paksussa G2 elektrodissa voi kuitenkin olla muodostettu painosta tai kerrostustuotteesta joukosta ohuempia aukollisia levyjä, joiden aukot on sijoitettu kohdakkain keskenään.

Kuvio 10 esim. esittää vaihtoehtoista paksua G2 elektrodia 130, mikä muodostuu suhteellisen ohuiden aukollisten levyjen 132 parista, joita erottaa toisistaan välislevy 134. Tehollinen paksuus G2 elektrodille 130 on etäisyys ulospäin suuntautuvasta pinnasta toisessa näistä aukollisista levyistä 132 aina vastakkaiseen ulospäin suuntautuvaan pintaan sakka toisessa levyssä 132.

Kuvio 11 havainnollistaa erästä toista suoritusmuodon tapaus- ta paksusta aukollisesta G2 elektrodista 140. Tämä G2 elektrodi 140 sisältää kohtuullisen paksujen aukollisten levyjen 142 parin, mitkä tukeutuvat kiinteästi toinen toisiinsa ja joilla on aukot kohdakkain. Tehollinen paksuus tästä paksusta G2 elektrodista 140 on etäisyys ulospäin suuntautuvasta pinnasta toisessa näistä levystä 42 aina päinvastaiseen ulospäin suuntautuvaan pintaan saakka toisessa levys- sä 142.

Yleisesti ottaen tiettyä G3 jännitettä kohden niin mitä pie- nempi on G2-G3 välys sitä paremmat ovat tämän elektronitykin elektro- nioptiset ominaisuudet. Sitä mukaa, kun G2-G3 kenttää lisätään tasoa 16 000 voltilla millimetrille (400 voltilla tuuman tuhannesosalle) kohden muodostuu yhä pienempi täplän koko kuvapinnalle, mikäli kaik- ki muut tekijät ovat kiinteinä. Esim. uusi tykki 26 valmistettuna käyttäen suuruudeltaan 0,84 mm (33 tuuman tuhannesosaa) välystä G2 ja G3 elektrodeilla ja mitä käytetään 9 400 voltilla millimetrille (239 voltilla tuuman tuhannesosalle) jännitteellä E_{G2-G3} muodostaa täplän koon tietyllä säteen virtamäärällä suuruudeltaan 2,75 mm, kun taas sama tykki käyttäen 1,2 mm (48 tuuman tuhannesosaa) välystä G2-G3 ja samaa E_{G2-G3} jännitettä ja säteen virtaa aikaansai täplän koon suu- ruudeltaan 2,95 mm. Mikäli G2-G3 välys tehdään niin pieneksi, että saadaan E_{G2-G3} , mikä on suurempi kuin 16 000 voltilla millimetrille (400 voltilla tuuman tuhannesosalle) on tuloksena vakava jännite-epä- stabiilisuuden ongelma, missä esiintyy valokaaria G2 ja G3 elektro- dien välillä. E_{G2-G3} jännite suuruudeltaan 5 900 - 10 000 voltilla millimetrille (150 - 250 voltilla tuuman tuhannesosalle) on osoittau- tunut edullisena pidettäväksi toiminta-alueeksi. Tämä alue peittää

jyrkimmän osuuden siitä käyrästä, missä kaikkein merkityksellisin säteen ominaisuuksien säätö on toteutettavissa tietyille kentän voimakkuuden muutokselle. Alempi pää tästä edullisena pidetystä toimialueesta aikaansaa merkityksellisen parannuksen aikaisemmin tunnettuihin tykkeihin verrattuna, mitkä toimivat noin 4 000 volttia millimetrille (100 volttia tuuman tuhannesosalle) E_{G2-G3} jännitteellä, kun taas ylempi pää edullisena pidetystä toimialueesta on edelleen täysin vapaa mistään vakavista jännitteen läpilyönnin ongelmista.

G1 ja G2 aukkojen halkaisijamitta valitaan noudattaen tavanomaisia elektronitykin rakenneperiaatteita. Otetaan huomioon säteen haluttu maksimisuuruinen virtamäärä, täplän koko ja ohjauksen herkkyys. G2 elektrodin paksuus määritellään sitten rakenteen ominaisuuksien mukaisesti tämän keksinnön mukaan. G2 elektrodin paksuus suuruudeltaan 0,4 - 1,0 kertaa G2 aukon halkaisijamitta on osoittautunut aikaansaavan halutun divergoivan vaikutuksen tämän G2 elektrodin sisääntuloon. Mikäli G2 paksuus tehdään pienemmäksi kuin 0,4 kertaa G2 aukon halkaisijamitta, voidaan saavuttaa liian vähän tai ei lainkaan divergoivaa vaikutusta. Sitä mukaa, kun G2 paksuus alkaa ylittämään G2 aukon koon, tulevat aberratioilmiöt selviksi ja ulommat elektronisäteet tässä säteen kimpussa alkavat suuntautumaan sisäänpäin ennen aikaista risteystä kohden, mikä johtaa defokusoituun säteen täplään, mikä esiintyy tiiviinä sydänosana, minkä ympärillä on sädekehä. Edelleen G2 paksuuden suhde G2 aukon läpimittaan verrattuna, mikä alkaa ylittämään yksikkömäärän, aiheuttaa hyödyttömän ryömintäalueen tämän G2 elektrodin läpi ja ukko tulee yhä vaikeammaksi valmistaa tietystä verkkoaihiosta käyttäen tavanomaisia pistämismenetelmiä. Täten toimialue 0,4 - 1,0 muodostaa käytännöllisen toimialueen, ei pelkästään elektronioptiikan kannalta katsottuna, vaan myöskin ottaen huomioon mekaaniset valmistamismenetelmät.

G3 elektrodin pituus valitaan siten, että elektronisäteellä on halkaisijamitta pääfokusoinnin linssillä tämän G3 etäisemmässä päässä likimäärin puolet tai hieman vähemmän kuin puolet tämän linsin muodostuksen aukon halkaisijamitasta G3 elektrodilla, kun tätä tykkiä käytetään mielivaltaisesti valitulla standardilla kirkkaiden ohjauskohtien virralla suuruudeltaan 3,5 milliampeeria. Tykissä, missä on edullisena pidettävät rakenteen mitat ja käyttöjännitteet, mitkä yllä on mainittu, oli elektronisäteen halkaisijamitta pääfokusoinnin linssin luona noin 2,23 mm (87,74 tuuman tuhannesosaa) eli 0,41 kertaa G3 halkaisijamitta linssissä, kun tätä ohjataan 3,5 mil-

liampeerin säteen virralla. Mikäli G3 tehdään vieläkin pitemmäksi kasvaa kohteen etäisyys ja täten toteutettu suurennus pienentyy edelleen. Tätä tehtäessä kuitenkin säteen lävistäjämitta tulee linsissä suuremmaksi ja tämän linssin palloaberraation määrä tulee suuremmaksi ongelmaksi. Mikäli G3 tehdään lyhyemmäksi, pienentyy palloaberraation määrä, mutta tämä tapahtuu uhraten tietty lisäys suurennuksessa. Rakennettaessa tykkiä, jotta aikaansaataisiin suurin hyväksyttävissä oleva säteen halkaisijamitta pääfokusoinnin linssin kohdalla saavutetaan myös etuna paljon vähemmän tiivis säde, mikä kärsii vähemmän avaruusvarausilmiöistä. Sitä mukaa, kun G2 paksuus vaihtelee alueella 0,4 - 1,0 kertaa G2 aukon halkaisijamitta risteyskohdan ulostulokulma β tälle säteelle vaihtelee tasolla noin 0,0675 - 0,042 radiaania, niin että G3 pituus saadaan optimiin määrään noin 2,5 - 5,0 kertaa G3 linssin aukon halkaisijamitan arvo.

Kokeet ovat osoittaneet, että 2,5 - 5,0 riippuvaisuus G3 pituuden ja G3 linssin halkaisijamitan välillä pätee ei pelkästään, mitä tulee 0,635 mm (25 tuuman tuhannesosa) suuruiseen G2 aukkoon (kuvio 7), vaan myöskin muille soveliaille aukkoille.

Palloaberraation lisäksi, mikä on rajoittava tekijä sallittavissa olevalle säteen halkaisijamitalle, niin ovat vastaavasti myöskin vääristymät, joita tämän ikeen kenttä aikaansaa säteen poikileikkaukseen, mikäli säteen halkaisijamitan sallitaan tulevan liian suureksi tässä ikeen kentässä. Näin on erityisesti asianlaita suhteellisen viime aikoina kehitetyille itsensä kohdistaville, tarkkuustyyppisille in-line tyyppin putken ja ikeen yhdistelmille.

Pienentyneet risteyskohdan kulmat, kuten ne tässä yhteydessä esitetään, tarvitsevat heikomman pääfokusointilinssin, jotta aikaansaataisiin risteyskohdan kuva kuvapinnalle. Koska pääfokusointilinssi toteutetaan G3 ja G4 välille ja koska G4 saa viimeisen elektrodin jännitteen osuudelleen, täytyy G3 jännitteen olla korkeamman kuin mitä se on tavanomaisessa tykissä, jotta aikaansaataisiin haluttu heikko linssi. Tästä on vaikutuksena, että aikaansaadaan suurempi G3 jännitteen läpäisy G2 aukkoon, mikä teoreettisesti on ristiriidassa halun kanssa välttää täydellistä läpäisyä, jotta sallittaisiin halutun divergoivan kentän aikaansaanti tämän G2 aukon sisään tuloon. Tämä näennäinen ristiriita on kuitenkin kompensoitavissa yksinkertaisesti lisäämällä G2 paksuuden ja G2 aukon halkaisijamitan suhdetta sen yli, mitä muutoin tässä tarvittaisiin. Etu heikosta päälinssistä on luonteenomaisesti alhaisempi palloaberraation määrä.

Kokeet ovat osoittaneet, että G1-G2 välys suuruudeltaan 0,23 - 0,38 mm (9-15 tuuman tuhannesosaa) aikaansaa optimin käytettävissä olevan toimialueen. Mikäli välys tehdään suuremmaksi kuin 0,38 mm (15 tuuman tuhannesosaa) siirtyy divergentti kenttä G2 sisääntulossa sisään tai risteyskohdan yli, jolloin täten ei saavuteta haluttua vaikutusta pienennyksineen risteyskohdan sisääntulokulmassa α . Mikäli tämä välys tehdään pienemmäksi kuin noin 0,23 mm (9 tuuman tuhannesosaa) alkavat mekaaniset toleranssiongelmat johtaen G1-G2 oikosulkuihin olemaan vallitsevina. Edelleen, mikäli välys tehdään merkityksellisesti pienemmäksi kuin 0,23 mm, näin tuloksena oleva divergentti kenttä G2 sisääntulossa on vahvistettavissa siten, että elektronisäde puristuu niin paljon kasaan, että avaruusvarausilmiöt voittavat ja hävittävät ne edut, joita halutulla pienellä risteyskohdan kulmalla on. Samanlainen tulos liian voimakkaasta divergentistäkentästä G2 sisääntulon kohdalla on seurauksena, mikäli jännitteen ero G1 ja G2 välillä tehdään liian suureksi.

Vaihtelut divergentin kentän voimakkuudessa G2 aukon sisääntulon luona sen lisäksi, että ne vaikuttavat risteyskohdan syöttökulman α kokoon, vaikuttavat myöskin risteyskohdan siirtämisessä eteenpäin tai taaksepäin. Tämä liike risteyskohdassa on kuitenkin määrältään suhteellisen pieni eikä se täten muodostu merkitykselliseksi rakenteen suunnittelutekijäksi.

Vaikkakin kuvion 8 käyrä vaatii G3 pituutta hieman pienempänä kuin 22,8 mm (900 tuuman tuhannesosaa) käytettäessä ~~0,9~~^{0,37} mm (25 tuuman tuhannesosaa) aukkoa G2 elektrodilla, niin on erityisessä mittojen tiedoissa, joita esitetään esimerkkitapaukseksi uudesta elektronitykistä 26 toteutettu suuruudeltaan 23,5 mm (925 tuuman tuhannesosaa) pituus G3 elektrodille. Tämä ylimääräinen pituus lisättiin G3 elektrodille, jotta toteutettaisiin kokonaisrakenne, mikä toimisi oikein G3 jännitteellä 8 500 voltia ja 30 000 voltia jännitteellä G4 elektrodilla. Poikkeama optimista G3 pituudesta on merkityksetön otettaessa huomioon palloaberraation ja suurennuskertoimen välinen siirtymä.

Tätä uutta elektronitykin rakennetta nyt kuvattu sen muodostuessa osasta kolmen säteen in-line tykkiä. Tätä uutta rakennetta voidaan kuitenkin myös soveltaa kolmen säteen delttatykkityyppiin tai yhden ainoan säteen tykkiin. Vastaavasti vaikkakin tätä on kuvattu sovellutettuna kahden potentiaalin tyyppiseen tykkiin tätä

uutta rakennetta voidaan myös soveltaa muihin tykkien tyyppeihin, kuten sellaisiin, joissa käytetään kolmen potentiaalin tapausta tai yhden potentiaalin fokusointisysteemiä.

Muita kuin kahden jännitteen fokusointisysteemiä varten eivät tässä yhteydessä esitetyt tiedot G3 pituutta varten ehkä ole sovellettavissa. Asiaankuuluvat pituudet näille fokusoinnin elektrodeille, joita käytetään, ovat kuitenkin määriteltävissä yksinkertaisesti määrittlemällä fokusoinnin linssin tai linssien sijaintipaikka siten, että voidaan toteuttaa optimi linssin tai linssien täyttäminen tällä elektronisäteellä.

Patenttivaatimukset:

1. Elektronitykki, mikä muodostuu toisistaan erillään sijaiten seuraavassa järjestyksessä eri ~~elektrodeista~~, katodeista, aukollisesta levystä säätöelektrodina (G1), aukollisen levyn verkkohilasta (G2), rengasmaisesta ensimmäisen linssin elektrodista (G3) sekä toisesta ~~toisesta~~ linssin elektrodista (G4), t u n n e t t u siitä, että G2 elektrodilla (38) on paksuus (e) noin 0,4 - 1,0 kertaa G2 aukon (56) halkaisijamitan (f) suuruus ja että G3 (40) on pituudeltaan (i) 2,5 - 5,0 kertainen G3 linssin halkaisijamittaan (j) verrattuna.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektronitykkiö, t u n n e t t u siitä, että G2 on rakenteeltaan toteutettu aikaansaamaan G2 ja G3 välille oleellisesti tasainen sähköstaattinen kenttä (82), missä ei oleellisesti esiinny esifokusoinnin vaikutusta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että sillä on likimäärin seuraavat mitat ja vällykset:

	Tuuman tuhannesosaa	mm
Katodin ja G1 välyys (a)	3	0,076
G1 paksuus (b)	5	0,127
G1 aukon halkaisijamitta (c)	25	0,635
G1-G2 välyys (d)	11	0,279
G2 paksuus (e)	20	0,508
G2 aukon halkaisijamitta (f)	25	0,635
G2-G3 välyys (g)	33	0,838
G3 aukon halkaisijamitta (h)	60	1,524
G3 pituus (i)	925	23,495
G3 linssin halkaisijamitta (j)	214	5,436
G4 linssin halkaisijamitta (k)	227	5,766
G3-G4 välyys (l)	50	1,270

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että se soveltuu toimintaan seuraavilla jännitteillä:

	Voltteja
G1 jännite	0
G2 jännite	625
G3 jännite	8 500
G4 jännite	30 000

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektronitykki, t u n - n e t t u siitä, että siinä on laitteet sähkökenttä E_{G2-G3} (82) aikaansaamiseksi G2 ja G3 elektrodien välille suuruudeltaan 3 900 - 16 000 volttia millimetrille (100 - 400 volttia tuuman tuhannesosalle).

6. Katodista, säätöhilasta (G1), aukollisesta levystä muodostuvasta verkkohilasta (g2) sekä rengasmaisesta linssielektrodista (G3) jonkin edellä olevan patenttivaatimukseen mukaan muodostuva elektronitykki, mitkä kaikki ~~soveltuvat~~ käytettäväksi sopivilla jänniteillä niihin tuotuna, jotta aikaansaataisiin ja lähetettäisiin elektronisäde tältä katodilta tiettyyn risteyskohtaan ja fokusoiduksi tämä säde, mikä tulee tältä risteyskohdalla käyttäen fokuksintilinssiä, mikä on muodostettu etäisimpään päähän tästä G3 elektrodista, t u n n e t t u siitä, että välys (g) G2 (38) ja G3 (40) elektrodien välillä on sellainen, että saadaan näiden G2 ja G3 elektrodien välille E_{G2-G3} sähkökenttä (82) suuruudeltaan 3 900 - 16 000 volttia millimetrille (100 - 400 volttia tuuman tuhannesosalle) ja että G2 elektrodilla on levyn (52) paksuuden (e) ja aukon (56) halkaisijamitan (f) välinen suhde suuruudeltaan 0,4 - 1,0.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että E_{G2-G3} kenttä on noin 5 900 - 10 000 volttia millimetrille (150 - 250 volttia tuuman tuhannesosalle).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että G2-G3 välys on noin 0,8 - 1,2 mm (33 - 48 tuuman tuhannesosaa).

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että kyseinen E_{G2-G3} kenttä on noin 9 400 volttia millimetrille (239 volttia tuuman tuhannesosalle) ja että G2 suhde on noin 0,8.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen elektronitykki, t u n n e t t u siitä, että G2-G3 välys on noin 0,84 mm (33 tuuman tuhannesosaa) ja että G2 levyn paksuus on noin 0,5 mm (20 tuuman tuhannesosaa) ja että G2 aukon halkaisijamitta on noin 0,635 mm (25 tuuman tuhannesosaa).

11. Patenttivaatimuksen 6 mukainen elektronitykki, t u n -
n e t t u siitä, että G3 on pituudeltaan (i) 2,5 - 5,0 kertaa tämän
G3 linssin halkaisijamitta (j).

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen elektronitykki, t u n -
n e t t u siitä, että G3 on pituudeltaan noin 23 mm (925 tuuman tu-
hannesosaa) ja että sen linssin halkaisijamitta on noin 5,4 mm (214
tuuman tuhannesosaa).

13. Elektronitykki, jolla muodostetaan elektronisäde, mikä
kohdistetaan tiettyyn risteyskohtaan, mistä muodostetaan kuva elektro-
nilinssillä kuvatasolle, tämän tykin sisältäessä toisistaan erillään
alempana luetellussa järjestyksessä katodin, aukolla varustetusta
levystä muodostuvan säätöhilan (G1), aukolla varustetusta levystä
muodostuvan verkkohilan (G2), ensimmäisen linssin elektrodin (G3) se-
kä toisen linssin elektrodin (G4), jonkin edellä olevan patenttivaa-
timuksen mukaisena, t u n n e t t u siitä, että nämä hilat ja
elektrodit (34, 36, 38, 40, 42) on mitoitettu ja välyksiltään sijoi-
tettu siten, että aikaansaadaan keinot läpäisyn pienentämiseksi G2
aukon (56) läpi suuren jännitteen G2-G3 kentälle E_{G2-G3} (82) ja että
aikaansaadaan G1-G2 kentälle (66) divergentti muoto G2 aukon sisään-
tulossa, jotta pienennettäisiin säteen risteyskohdan (70) syöttökul-
maa (α) ja täten sitä palloaberraation määrää, mikä tässä säteessä
(28) esiintyy mainitussa elektronilinssissä, että tässä on laitteet
pienentyneen palloaberraation tässä elektronilinssissä hyödyntämi-
seksi lisääntyneenä kohteen etäisyytenä (P) tämän tykin (26) foku-
sointisysteemissä sekä laitteet oleellisesti tasaisen sähköstaatti-
sen kentän muodostamiseksi G2 (38) sekä G3 (40) elektrodien välille,
mikä ei oleellisesti omaa esifokusoinnin vaikutusta, jolloin saavu-
tetaan maksimi kohteen etäisyys.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen elektronitykki, t u n -
n e t t u siitä, että siinä on osat E_{G2-G3} kentän lisäämiseksi niin,
että saadaan kyseinen säde poi~ risteyskohdasta pienentyneellä ava-
rusvarausmäärällä ja palloaberraation vaikutuksella siinä.

Patentkrav:

1. Elektronkanon som i avståndsförhållande och i nämnd ordning omfattar en katod, en öppningsförsedd styrgallerskiva (G1), en öppningsförsedd skärmgallerskiva (G2), en rörformad första lins-elektrod (G3), och en andra linselektrod (G4), k ä n n e t e c k - n a d därav, att nämnda G2 (38) har en tjocklek (e) av 0,4 - 1,0 gånger diametern (f) av G2-öppningen (56), och nämnda G3 (40) har en längd (i) av 2,5 - 5,0 gånger G3-linsdiametern (j).

2. Elektronkanon enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a d därav, att nämnda G2 konstruerats för att mellan nämnda G2 och G3 etablera ett väsentligen plant elektrostatiskt fält (82), vilket väsentligen saknar förfokuserande verkan.

3. Elektronkanon enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a d därav, att den har följande ungefärliga dimensioner och spelrum:

	mils	mm
katod G1 avstånd (a)	3	0,076
G1 tjocklek (b)	5	0,127
G1 öppningsdiameter (c)	25	0,635
G1-G2 avstånd (d)	11	0,279
G2 tjocklek (e)	20	0,508
G2 öppningsdiameter (f)	25	0,635
G2-G3 avstånd (g)	33	0,838
G3 öppningsdiameter (h)	60	1,524
G3 längd (i)	925	23,495
G3 linsdiameter (j)	214	5,436
G4 linsdiameter (k)	227	5,766
G3-G4 avstånd (l)	50	1,270

4. Elektronkanon enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k - n a d därav, att den lämpar sig att drivas med följande elektriska potentialer:

	volt
G1 potential	0
G2 potential	625
G3 potential	8 500
G4 potential	30 000

5. Elektronkanon enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a d av medel för etablerande av ett elektriskt E_{G2-G3} -fält (82) mellan G2 och G3 av 3 937 - 15 748 volt/mm.

6. Elektronkanon som omfattar en katod, ett styrgaller (G1), en öppningsförsedd skärmgallerskiva (G2), och en rörformad lins-elektrod (G3), vilka samtliga lämpar sig att drivas med lämpliga elektriska inmatade potentialer för alstrande och utskjutande av en elektronstråle från nämnda katod till en överkorsning och för fokuserande av nämnda stråle som utkommer från nämnda överkorsning medelst en samlingslins anordnad i bortre änden av nämnda G3, k ä n n e t e c k n a d därav, att avståndet (g) mellan nämnda G2 (38) och G3 (40) är sådant, att det mellan nämnda G2 och G3 etablerar ett E_{G2-G3} -elektriskt fält (82) av 3 937 - 15 748 volt/mm, och att nämnda G2 har ett förhållande skiv-(52)-tjocklek (e) till öppnings-(56)-diameter (f) av 0,4 - 1,0.

7. Elektronkanon enligt patentkravet 5 eller 6, k ä n - n e t e c k n a d därav, att nämnda E_{G2-G3} -fält är ca. 5 906 - 9 843 volt/mm.

8. Elektronkanon enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k - n a d därav, att nämnda G2-G3 avstånd är från 0,838 - 1,219 mm.

9. Elektronkanon enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k - n a d därav, att nämnda E_{G2-G3} -fält är ca. 9 409 volt/mm och nämnda G2-förhållande är ca. 0,8.

10. Elektronkanon enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k - n a d därav, att nämnda G2-G3-avstånd är ca. 0,838 mm, nämnda G2-skivtjocklek är ca. 0,508 mm, och nämnda G2-öppningsdiameter är ca. 0,635 mm.

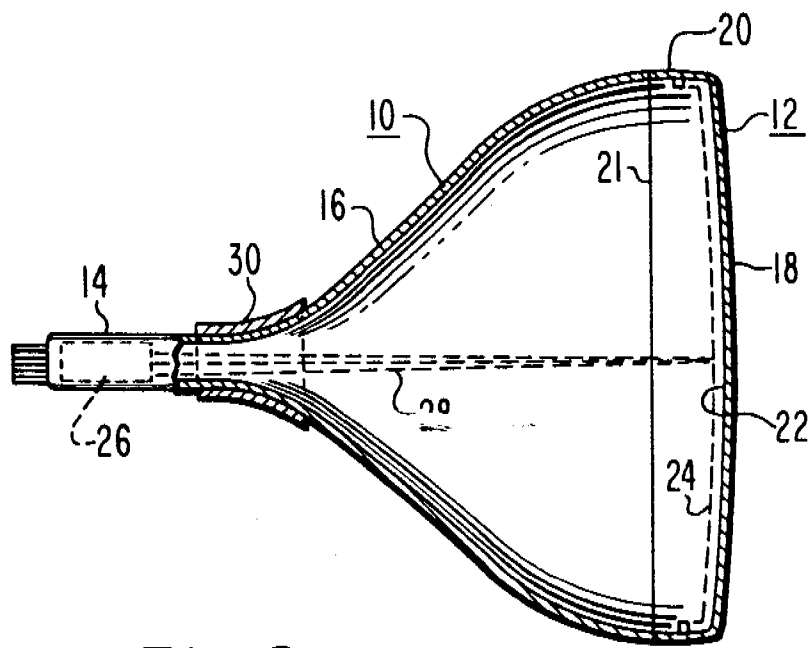
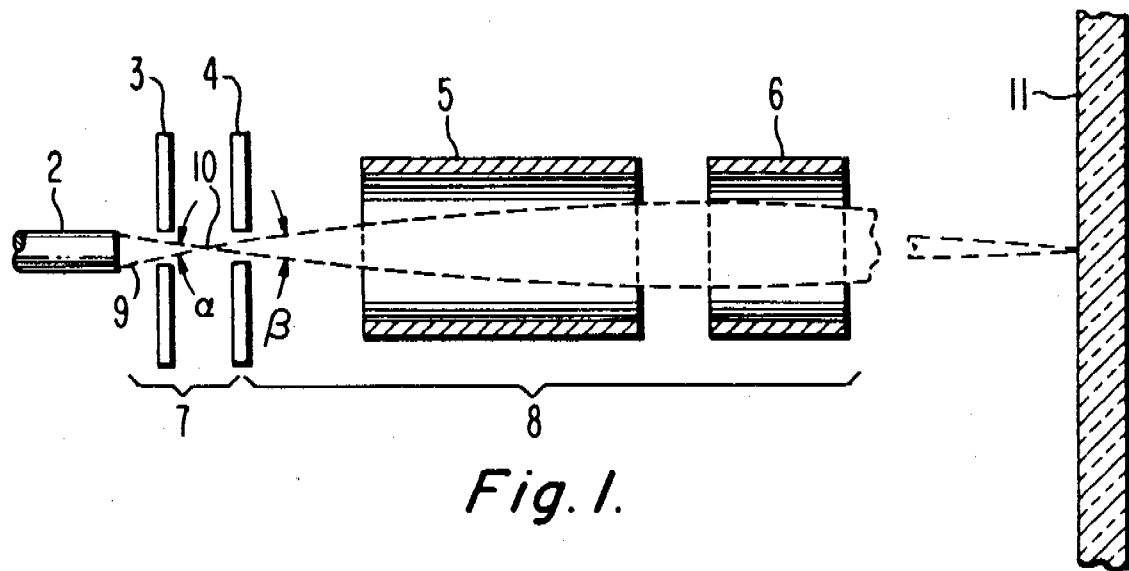
11. Elektronkanon enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k - n a d därav, att nämnda G3 har en längd (i) av 2,5 - 5,0 gånger diametern (j) av nämnda G3-lins.

12. Elektronkanon enligt patentkravet 11, k ä n n e - t e c k n a d därav, att nämnda G3 har en längd av ca. 23,495 mm och en linsdiameter av 5,436 mm.

13. Elektronkanon för alstring av en elektronstråle, vilken konvergeras till en överkorsning, vilken avbildas medelst en elektronlins på ett bildplan, varvid nämnda kanon i avståndsförhållande och i nämnd ordning omfattar en katod, en öppningsförsedd styrgallerskiva (G1), en öppningsförsedd skärmgallerskiva (G2), en första lins-

elektrod (G3) och en andra linselektrod (G4), k ä n n e t e c k -
 n a d därav, att nämnda galler och elektroder (34, 36, 38, 40, 42)
 dimensionerats och bringats på inbördes avstånd så, att de till-
 handahåller medel för reducering av genomträngningen genom G2-öpp-
 ningen (56) hos ett högspännings-G2-G3-fält E_{G2-G3} (82) och för
 etablering av en divergent form hos ett G1-G2-fält (66) vid ingången
 till G2-öppningen för reducerande av strålöverkorsningens (70) in-
 fallsvinkel (α) och sålunda den sfäriska avvikelser som skett hos
 nämnda stråle (28) i nämnda elektronlins; medel för kompenserande av
 den reducerade sfäriska avvikelser i nämnda elektronlins för ett
 ökat objektavstånd (P) i fokuseringssystemet av nämnda kanon (26);
 och medel för etablerande av ett väsentligen plant elektrostatiskt
 fält mellan G2 (38) och G3 (40), vilket väsentligen saknar för-
 fokuserande verkan, varigenom maximalt objektavstånd uppnås.

14. Elektronkanon enligt patentkravet 13, k ä n n e -
 t e c k n a d därav, att den har medel för ökande av E_{G2-G3} -
 fältet så att det uttager nämnda stråle från nämnda överkorsning
 med reducerad rymdladdning och reducerade avvikelseeffekter.



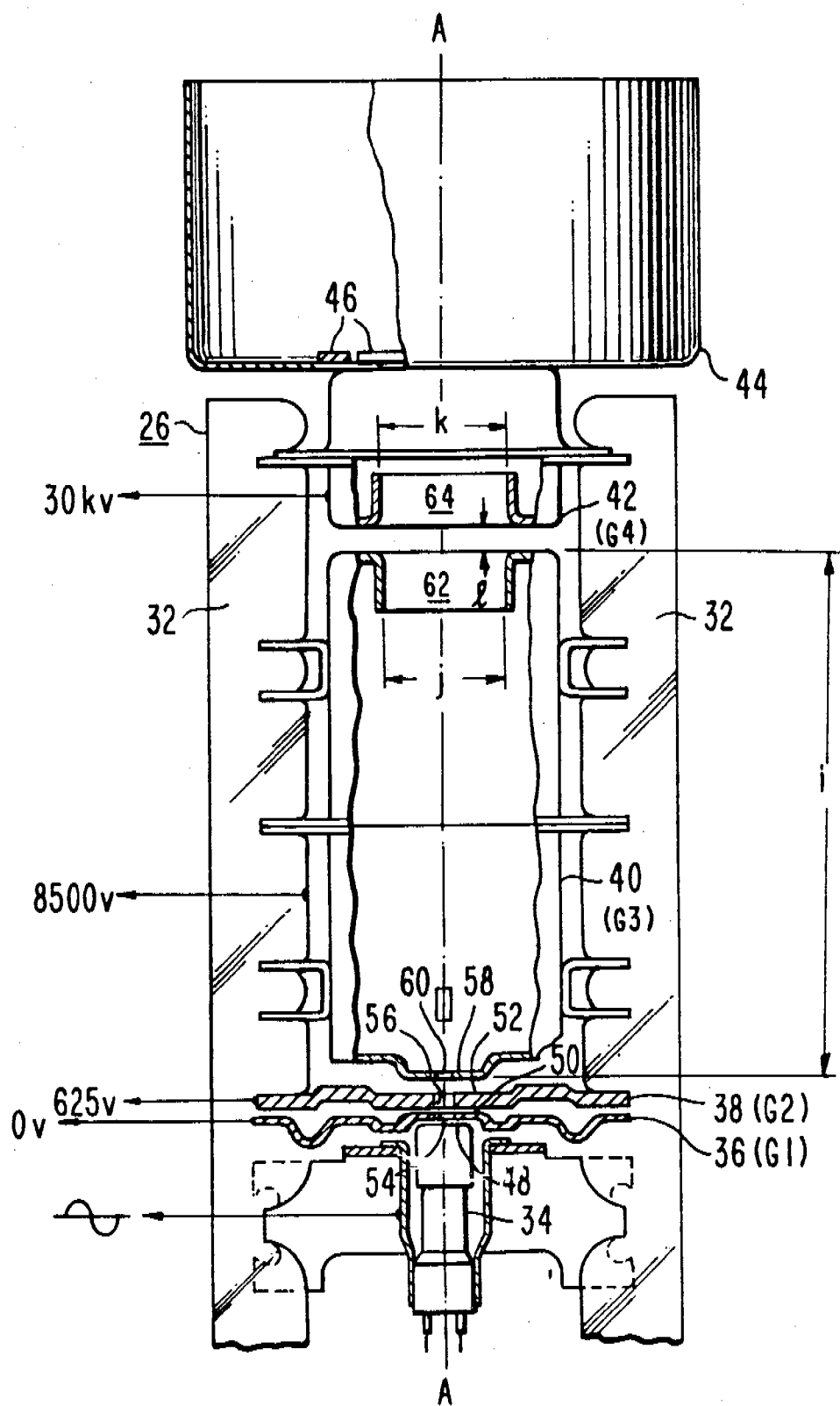


Fig. 3.

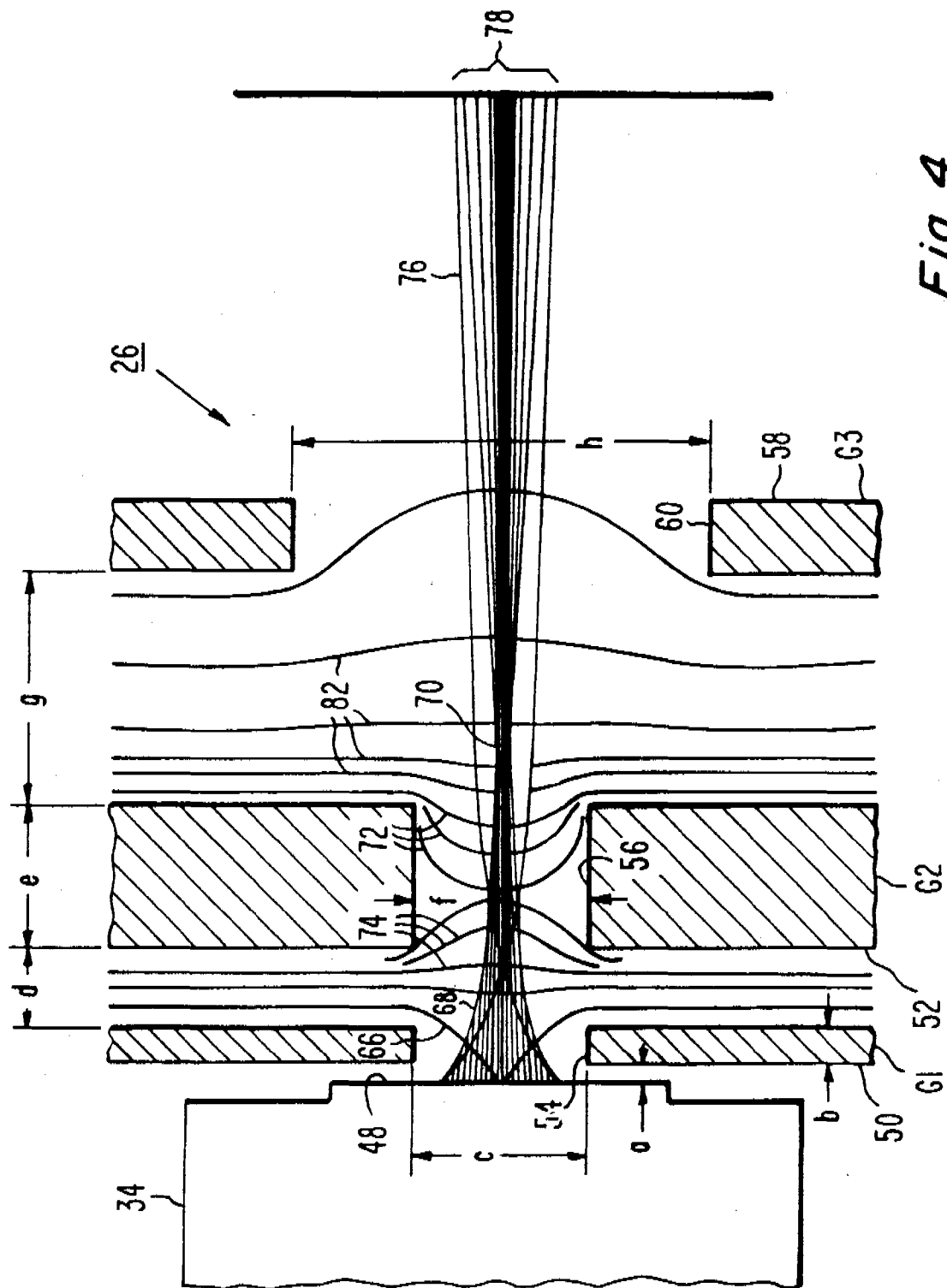
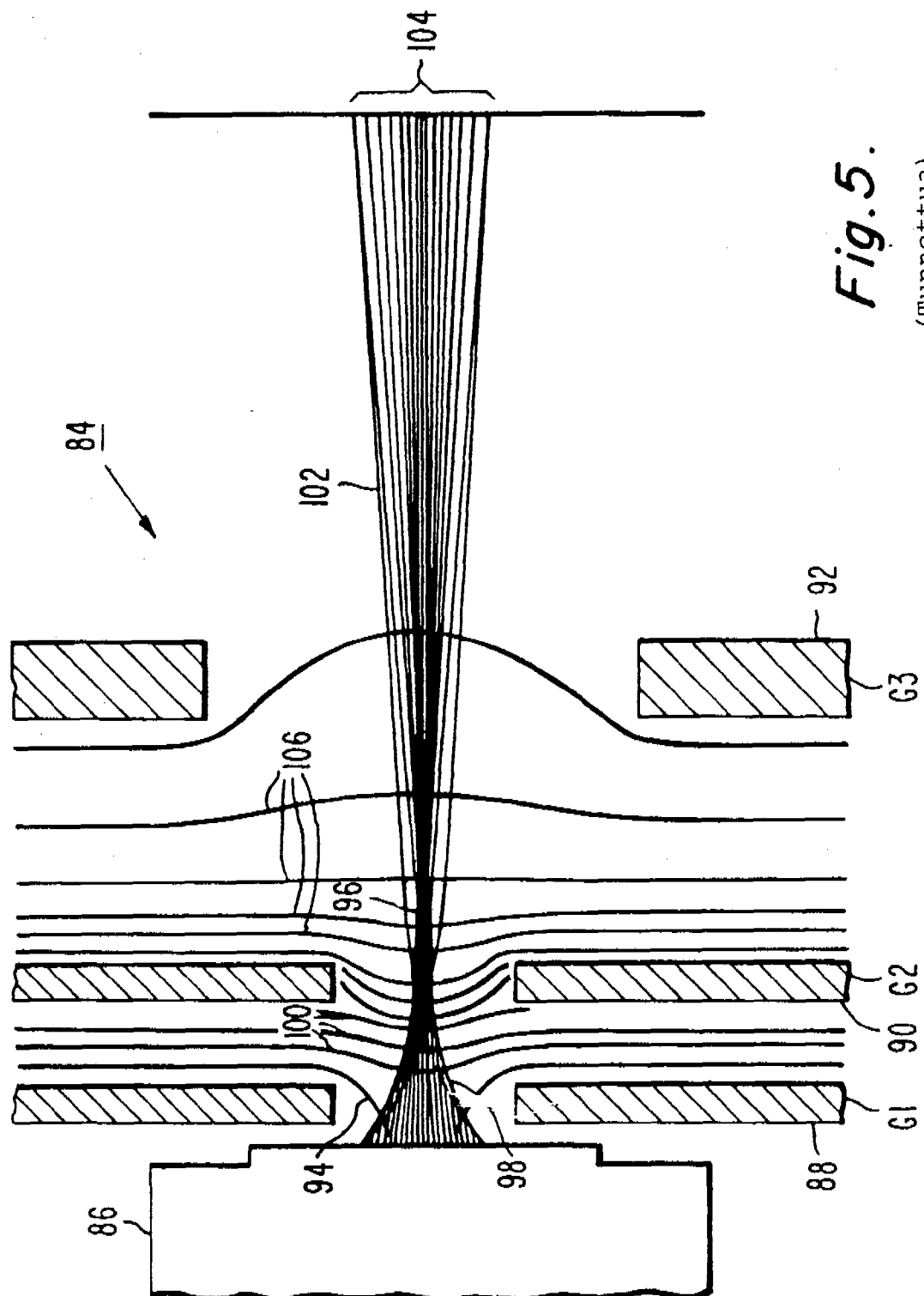


Fig. 4.



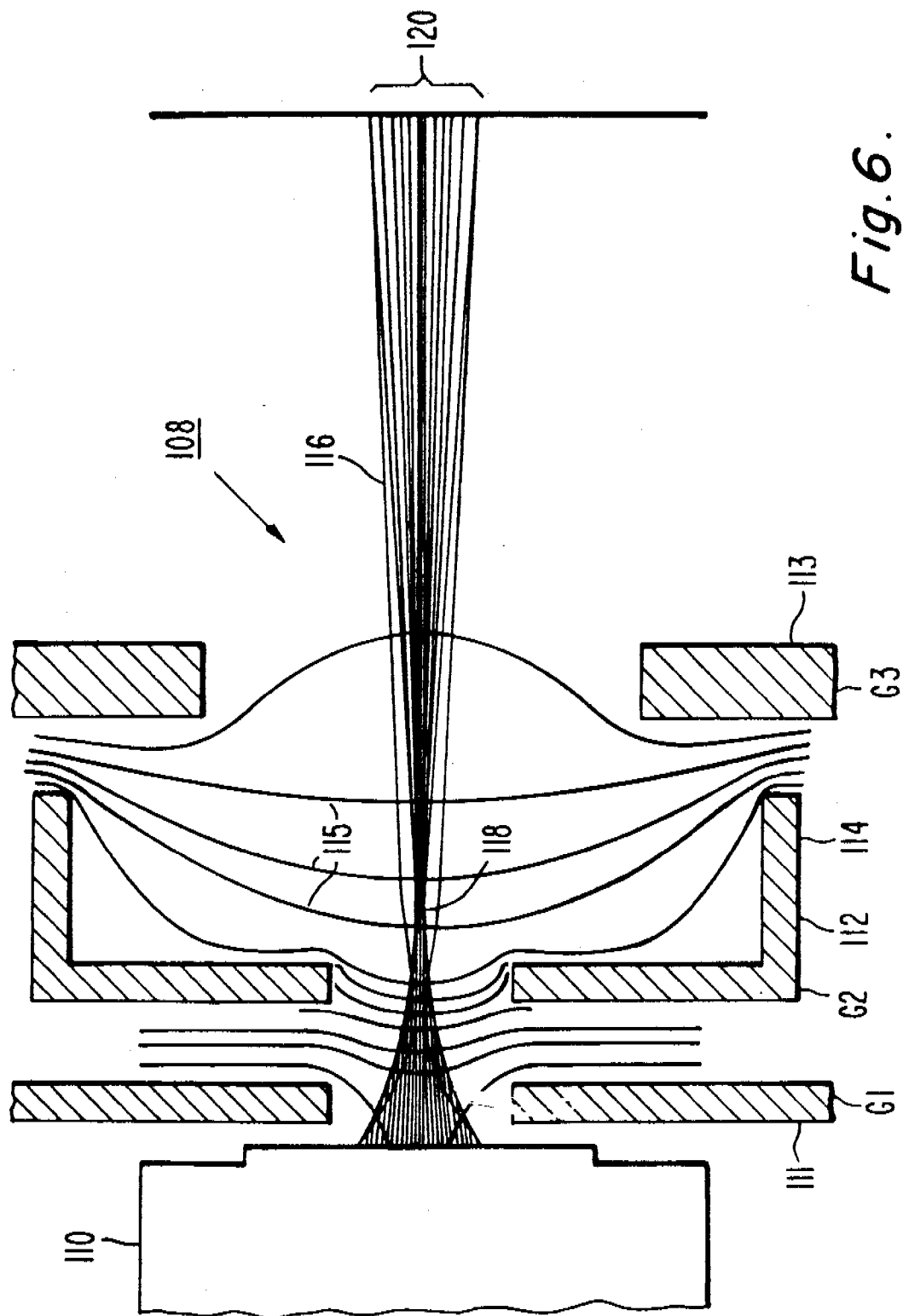
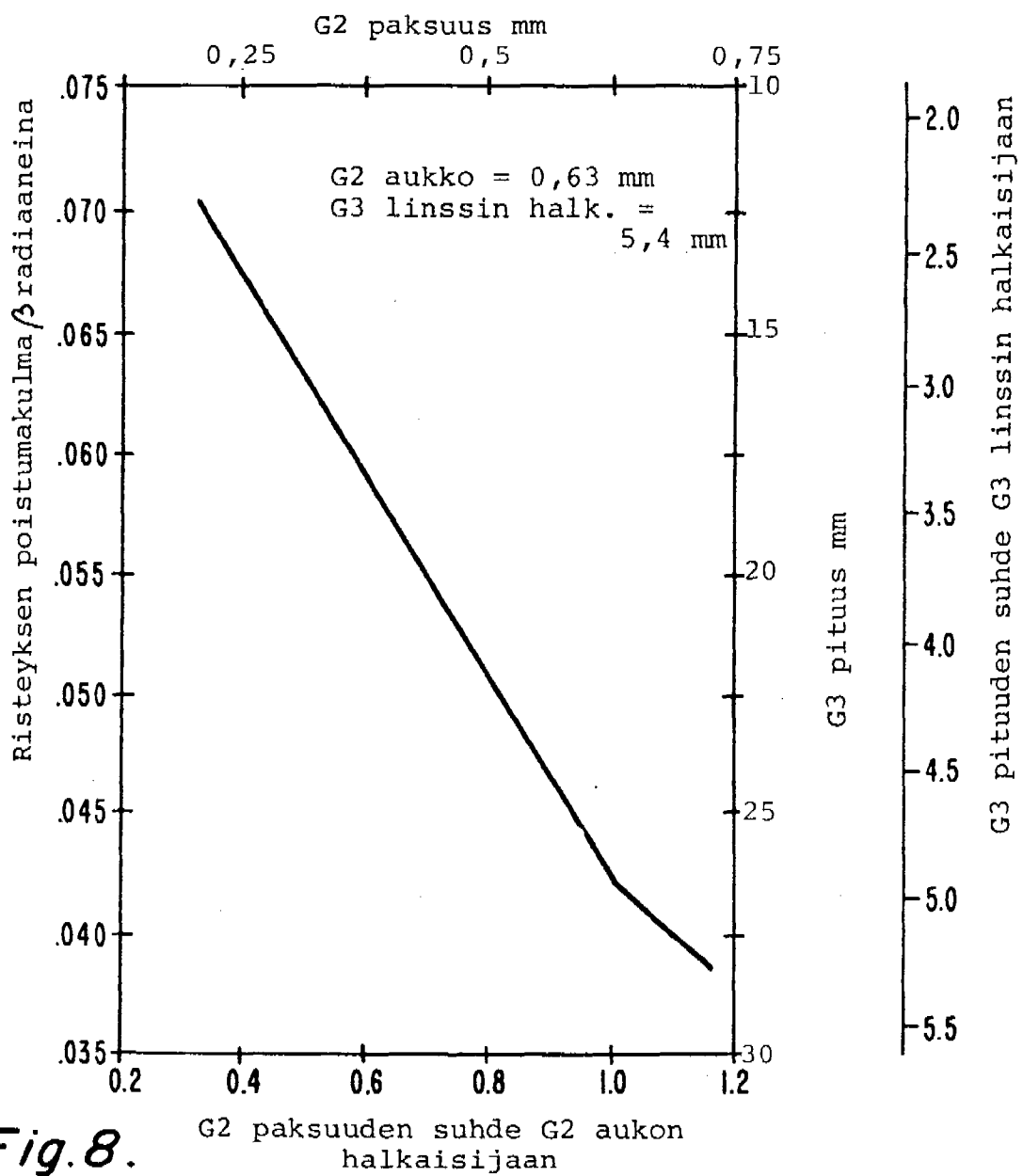
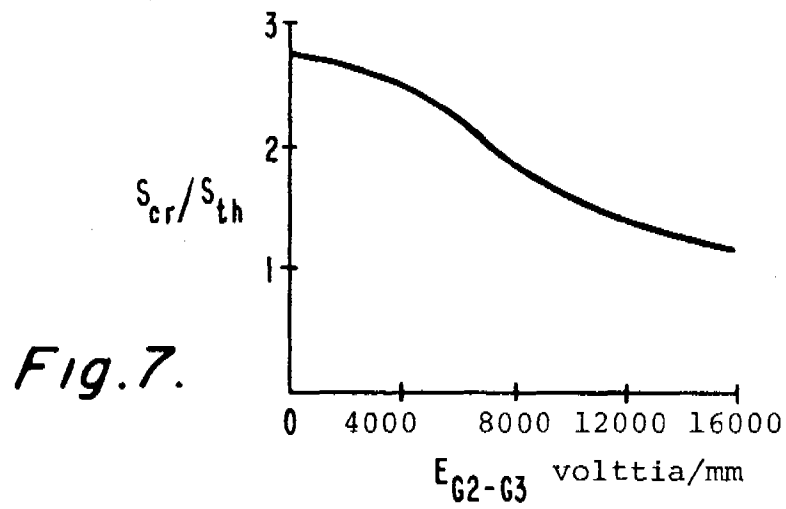


Fig. 6.



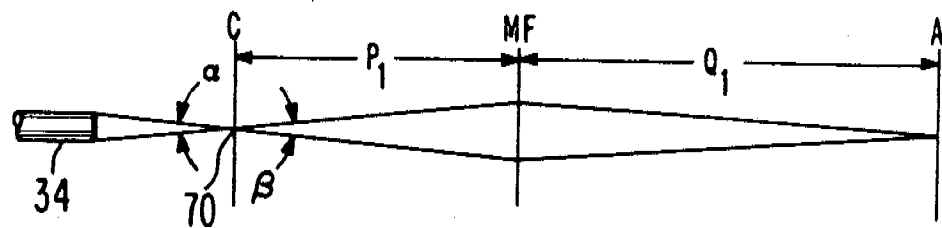


Fig. 9a.

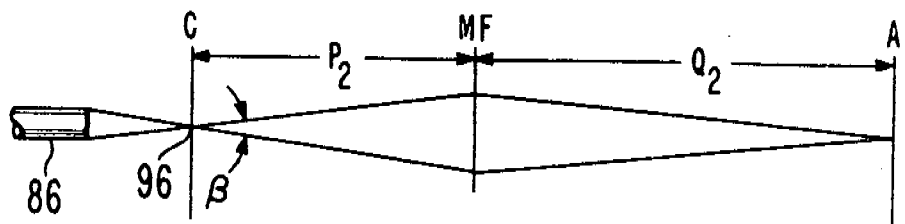


Fig. 9b.

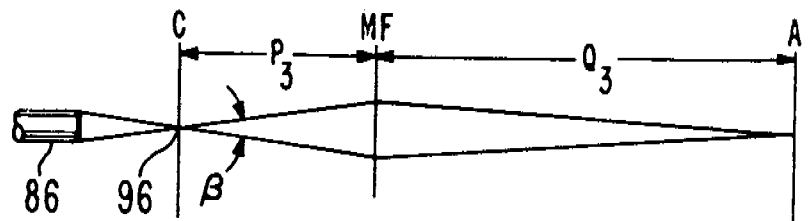


Fig. 9c.

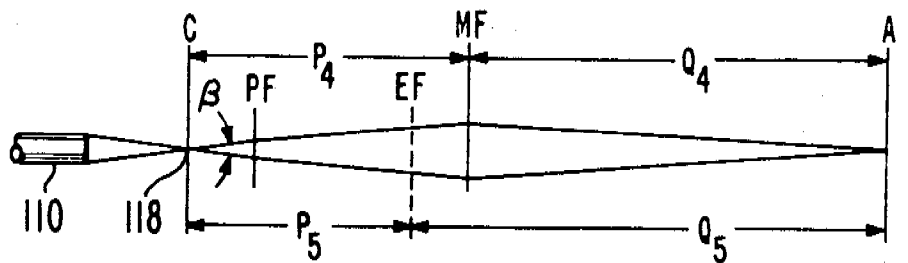


Fig. 9d.

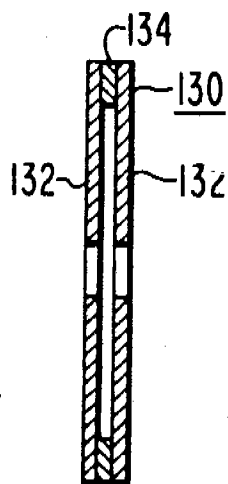


Fig. 10.

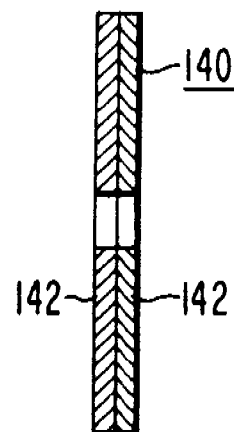


Fig. 11.