



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 141080

DANMARK



(51) Int. Cl.³ H 01 J 33/00 // G 21 K 5/04

(21) Ansøgning nr. 4137/70 (22) Indleveret den 12. aug. 1970

(23) Løbedag 12. aug. 1970

(44) Ansøgningen fremlagt og fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 7. jan. 1980

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(30) Prioritet begæret fra den
13. aug. 1969, 849705, US

-
- (71) FORD MOTOR COMPANY, 20000 Rotunda Drive, Dearborn, Michigan, US.
- (72) Opfinder: Alex David Colvin, 35828 Leon Street, Livonia, Michigan, US:
David Hugh McNitt, 802 Hilldale, Royal Oak, Michigan, US: Allen Henry
Turner, 9 Bristol Court, Ann Arbor, Michigan, US.

- (74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Ingeniørfirmaet Hofman-Bang & Boutard.
-

- (54) Fremgangsmåde til at dirigere en elektronstråle.

Opfindelsen angår en fremgangsmåde af den i krav 1's indledning angivne art.

Elektronstrålegeneratorer eller elektronacceleratorer med accelerationsspændinger i størrelsesorden af adskillige millioner volt omfatter almindeligvis en lang isolerende beholder. Denne beholder begrænser et udpumpet kammer, gennem hvilket elektronerne bliver accelereret til dannelse af en stråle ved hjælp af en stor potentialeforskelle, som findes imellem en elektronkanon, omfattende en varm katode i den ene ende af kammeret og en anode i den anden ende af kammeret. Anoden indeholder et elektrongennemtrængeligt vindue, gennem hvilket strålen passerer fra kammeret imod

en substans, som bliver bestrålet.

Konventionelle materialer til dannelse af elektrongennemtrængelige vinduer er tynde metalfolier, som tillader passagen af elektronstrålen og kan være anbragt i en åbning i en beholdervæg, således at det i kammeret rådende vakuum opretholdes. Når elektronstrålen passerer gennem metalvinduet, bliver elektronerne spredt i en vis udstrækning med en deraf følgende opvarmning af vinduet. Hvis en del af metalvinduet bliver opvarmet ud over en tålelig grænse, når strålen skanderer gennem vinduet, bevirker denne overopvarmning oxidering og udmattelse af metallet og deraf følgende punkteringer af metallet. Den nødvendige vakuumsætning bliver naturligvis ødelagt ved dannelsen af punkteringer. Med henblik på at undgå en sådan overopvarmning af vinduet må elektronintensiteten af den frembragte stråle styres sikkert så strålegeneratoren ikke overopvarmer metalvinduet.

Der har været taget forskellige skridt for at undgå den ovennævnte overopvarmning. Køleledere, såsom luftstrømme, rettet langs vinduet, bliver anvendt, men de er ikke tilstrækkelige i sig selv til at optage nok varme til at forhindre ugunstige varmeeffekter.

Fra beskrivelsen til U.S.A. patent nr. 3066238 er det kendt at lade en elektronstråle skandere i længderetningen af et elektrongennemtrængeligt rektangulært vindue, medens den samtidig skanderes i vinduets tværretning med en høj frekvens. Der benyttes kun ét vindue og den tværgående skandering af strålen fortsætter konstant, når strålen bevæger sig i vinduets længderetning. Denne tværgående skandering er periodisk med en langt højere frekvens end den frekvens, der benyttes til at skandere et enkelt vindue i længderetningen.

Det har også været foreslået at forhindre kraftig lokaliseret opvarmning ved forøgelse af vinduets størrelse. Fra beskrivelsen til svensk fremlæggeskrift nr. 30 96 34 kendes således et stort rektangulært elektrongennemtrængeligt vindue, som er delt i mange mindre vinduer af tværgående, understøttende sprosser. De enkelte mindre vinduer gennemtrænges af hver sin elektronstråle, således at apparatet til at frembringe de mange elektron strå-

ler nødvendigvis må være kompliceret.

Opfindelsen har til formål at angive en fremgangsmåde til forøgelse af en elektronaccelerators ydelse ved at forøge det elektrongennemtrængelige vindues areal, så det kan tåle en større strålingsintensitet uden anvendelse af den fra beskrivelsen til U.S.A. patent nr. 3066238 kendte skandering i et zig-zag mønster, og uden at anvende det fra beskrivelsen til svensk fremlæggelses-skrift nr. 309634 kendte komplicerede apparat med mange elektronkanoner.

Dette formål opnås ved, at den indledningsvis angivne fremgangsmåde er ejendommelig ved den i krav 1's kendetegnende del angivne skandering af elektronstrålen. Den angivne skandering er naturligvis en enkelt periode i et gentaget kredsløb. Ved den ifølge opfindelsen angivne fremgangsmåde opnår man, at den samme elektronstråle skanderes frem og tilbage over de enkelte elektrongennemtrængelige vinduer i parallelle baner og skanderes meget hurtigt på tværs af sprossen eller sprosserne fra et vindue til et andet, uden det energitab, som ville fremkomme, hvis skanderingshastigheden på tværs af sprosserne var af samme størrelsesorden som i retningen parallelt med sprosserne eller vinduernes længderetning.

Ved det i krav 2 angivne rektangulære skanderingsmønster opnås den mest simple skandering ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Opfindelsen skal i det følgende nærmere beskrives med henvisning til tegningen, hvorpå:

fig. 1 er et isometrisk billede, som skematisk viser en elektronaccelerator, som kan anvendes til at udøve fremgangsmåden ifølge opfindelsen,

fig. 2 er et billede set i retning af pilen 2 i fig. 1,

fig. 3 er en skematisk angivelse af et kredsløb, som anvendes i

forbindelse med acceleratoren i fig. 1, og

fig. 4 er en sammensat angivelse af seks elektriske signaler, frembragt af det på fig. 3 viste kredsløb, hvilke signaler er afsat som funktion af tiden.

På tegningens fig. 1 og 2 angiver tallet 10 generelt en accelerator, som er anvendelig til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen. Denne accelerator indeholder en aflang beholder 12, som begrænser et indre kammer 14. Når den ene endevæg 16 i beholderen 12 er en varm katode 18. Modsat endevæggen 16 indeholder beholderen 12 en tilspidset del 20, som slutter i en endevæg 22. Endevæggen 22 har et par aflange åbninger, udformet derigennem, i hvilke åbninger der er anbragt elektronennemtrængelige vinduesdele 24 og 26 i indbyrdes afstand.

Som det er almindeligt, kan vinduesdelen 26 være fremstillet af sådant elektronstrålegennemtrængeligt materiale som tynd metalfolie. Vinduesdelene er hovedsagelig rektangulære og er anbragt i indbyrdes afstand med deres længdeakser liggende i det væsentlige parallelle med hinanden. Vinduerne 24 og 26 er anbragt i åbninger, dannet i beholderendevæggen 22, således at de tilvejebringer en lufttæt lukning af disse åbninger, således at et vakuum kan opretholdes inde i kammeret 14. Vinduerne 24 og 26 er indeholdt i acceleratorens anodekonstruktion. En stor potentialeforskel findes imellem denne anodekonstruktion og katoden 18, således at elektroner, udsendt af katoden, danner en elektronstråle, rettet mod vinduerne 24 og 26.

Der opnås styring af denne elektronstråles retning ved hjælp af fire elektromagnetiske skanderingsspoler 28, 30, 32 og 34, som er anbragt med 90° mellemrum omkring beholderens 12 ydre periferi. Som vist er spolerne 28 og 30 anbragt til at skandere en elektronstråle, udsendt af katoden 18, i retning parallel med Y-aksen, vist i fig. 2, d.v.s. parallelt med vinduernes 24 og 26 længdeakse. Spolerne 32 og 34 er anbragt til at skandere elektronstrålen, parallelt med X-aksen, vist i fig. 2,

d.v.s. vinkelret på vinduernes 24 og 26 længdeakser.

Ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen varieres strømmen gennem skanderingsspolerne 28, 30, 32 og 34 således, at elektronstrålen, som strækker sig langs kammeret 14, får sin retning ændret på en bestemt måde. Det særlige skanderingsmønster, som følger deraf, sørger for at strømningsintensiteten af strålen bliver maximum uden fare for at overopvarme vinduerne 24 og 26. Den måde, på hvilken elektronstrålen styres, kan forstås ved henvisning til fig. 2. Det antages, at elektronstrålen fra begyndelsen er rettet af skanderingsspolerne således, at den rammer på vinduet 26 ved punktet 36. Punktet 36 er valgt arbitrært, ligesom skanderingen af elektronstrålen i en lukket bane, som forklaret herunder er en kontinuerlig operation, således at ethvert punkt langs den lukkede bane kan betragtes som et start- eller slutsted.

Strømmen, som passerer gennem skanderingsspolerne 32 og 34, holdes i konstant størrelse, således at ingen tværgående bevægelse af strålen finder sted parallelt med X-aksen. Samtidig bliver strømmen, som passerer gennem spolerne 28 og 30 ændret, således at strømmen skanderes over et forudbestemt stykke tid langs den brudte linie 38, som angivet ved pilene på denne linie. Når strålen når enden af vinduet 26 fjernt fra punktet 36, bliver strømmen, som passerer gennem spolerne 32 og 34, øjeblikkeligt ændret til en anden konstant værdi. Denne øjeblikkelige ændring frembringer en øjeblikkelig bevægelse af strålen langs den rette linie 40 i retning parallelt med X-aksen. Denne øjeblikkelige bevægelse af strålen fra vinduet 26 til vinduet 24 forhindrer spild af stråleenergi på grund af, at strålen rammer på den del af endevæggen 22, som er anbragt imellem vinduerne 24 og 26.

Med strømmen i spolerne 32 og 34 opretholdt ved det andet konstante niveau, således at strålen rammer på vinduet 24, ændres strømmen i spolerne 28 og 30 således, at strålen skanderes et

forudbestemt stykke tid langs længden af vinduet 24, som angivet af den brudte linie 42, og i en retning, som er angivet ved pilene på linien 42. Det kan let forstås, at retningen, i hvilken strålen skanderes langs vinduet 24, er 180° modsat retningen langs hvilken strålen skanderes over vinduet 26. Når strålen, som skanderes langs vinduet 24, når enden af dette vindue, bevirker en øjeblikkelig ændring af strømmen, som passerer gennem spolerne 34 og 36, bevægelse af strålen langs linien 44, således at strålen ledes fra vinduet 24 til vinduet 26 og startpunktet for skanderingskredsløbet - punkt 36. Som ved den tidligere tværgående skandering, parallel med X-aksen, finder denne bevægelse fra vindue 24 til vindue 26 sted øjeblikkelig og forhindrer derved spild af stråleenergi.

Som forklaret ovenover, er det ved styring af strømmen, som passerer gennem skanderingsspolerne, at stråleskanderings-skridtene ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen tilvejebringes. Strømmen gennem spolerne bestemmes ved styring af det kredsløb, som er vist skematisk i fig. 3 på tegningen. Det ses, at en impulsgenerator 46 er elektrisk forbundet ved hjælp af et signaltransmitterende organ 48 til en firkantbølgegenerator 50, som sender udgangssignaler langs et par signaltransmissionsorganer 52 og 54 til en Y-akse-afbøjning 56, således at der i rækkefølge udsendes det endelige signal gennem det signaltransmitterende organ 58, som er ført til spolerne 28 og 30. Som forklaret herover, bestemmer strømmen i disse spoler bevægelsen langs Y-aksen.

Signaltransmissionen til Y-afbøjningen 56 langs transmissionsorganerne 52 og 54 bliver også sendt langs signaltransmitteringsorganerne 60 og 62 respektivt til en X-afbøjning 54, som frembringer strømsignaler, bliver sendt til spolerne 32 og 34 ved hjælp af signaltransmissionsorganer 66 og 68 respektivt. X-afbøjningen bliver kaldt således, fordi spolerne 32 og 34 bestemmer stråleskanderingsbevægelsen parallelt med X-aksen i fig. 2.

Som det allerede er klart fremgået af beskrivelsen af funktionen, er impulsgeneratoren 46, firkantbølgegeneratoren 50, Y-afbøjningen 56 og X-afbøjningen 54 konventionelle elektriske kredsløb, som helt let kan fremstilles af en fagmand. Signaltransmissionsorganerne 48, 52, 54, 58, 60, 62, 66 og 68 kan være sådanne konventionelle elektriske komponenter, som ledende trådledere og udgør derved ingen del af opfindelsen.

Med henvisning til fig. 4 på tegningen angiver afbildningen 4a spændingssignalet, udsendt af impulsgeneratoren 46 langs signaltransmissionsorganet 48 til firkantbølgegeneratoren 50. Det ses, at dette signal kun er en periodisk impuls med en konstant frekvens. Udgangssignalspændingen fra firkantbølgegeneratoren 50 langs signaltransmissionsorganerne 52 og 54 repræsenteres af afbildningerne 4b og 4c respektivt. Det ses, at afbildningerne 4b og 4c omfatter firkantbølger, som er 180° ude af fase og med en frekvens, som er den samme som frekvensen af impulserne fra afbildningen 4a.

Afbildningen 4d repræsenterer et savtakstrømsignal, udsendt af Y-afbøjningen 56, som modtager spændingssignalerne 4b og 4c. Strømbølgen 4d rettes til både spolerne 28 og 30, som er forbundet i parallel, via signaltransmissionsorganet 58. Når strømmen 4d skrider frem fra et maksimum til et minimum, afgives et magnetfelt af spolerne 28 og 30, der bevirker, at elektronstrålen, som er frembragt i acceleratoren 10, skanderes i en første retning langs længden af et af vinduerne 24 eller 26. Når strømmen 4d dernæst skrider frem fra et minimum til et maksimum, skanderes elektronstrålen i en anden retning modsat den første retning og langs længden af det andet af vinduerne.

X-afbøjeren 64 modtager hver af signalerne 4b og 4c og har udgangsstrømsignaler 4e og 4f, som bliver sendt til spolerne 32 og 34 ved hjælp af ledere 66 og 68 respektivt. Firkantbølgeværdierne fra afbildningerne 4e og 4f er 180° ude af fase og

har positive varigheder, svarende til varighederne af strømmen 4d langs enten en positiv eller negativ hældning. Det kan derved let indses, at strømmen i spolerne 32 og 34 forbliver konstant i de perioder, hvor strømmen, repræsenteret af afbildningen 4d, skrider frem, enten fra et maksimum til et minimum eller fra et minimum til et maksimum. Når imidlertid strømmen fra afbildningen 4d når et overgangssted (minimum eller maksimum), underkastes strømmen i spolerne 32 og 34 en øjeblikkelig ændring, som medfører en øjeblikkelig bevægelse af elektronstrålen parallel med X-aksen og fra et af vinduerne 24 eller 26 til det andet. Dette arrangement sikrer derved, at ingen tværgående skandering af strålen vil finde sted, medens den langsgående skandering af strålen foregår.

Det ses at fremgangsmåden er egnet til stråleskandering mellem flere, elektrongennemtrængelige vinduer uden spild af stråleenergi på grund af, at strålen rammer den konstruktion, som elektronstrålen ikke kan trænge igennem.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde til at dirigere en elektronstråle, som er frembragt i en udpumpet beholder, gennem mindst et par langstrakte elektrongennemtrængelige vinduer, som er anbragt side om side og i længderetningen er adskilt af for elektronstrålen ugennemtrængelige sprosser, k e n d e t e g n e t ved, at strålen skanderes et forudbestemt stykke tid i det første vindues længderetning og derefter meget hurtigt skanderes fra nævnte første vindue til det andet vindue, hvorpå strålen skanderes et forudbestemt stykke tid i det andet vindues længderetning og derefter meget hurtigt skanderes tilbage til det første vindue.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at strålen skanderes langs længden af det ene vindue i en første retning, og strålen skanderes langs det andet vindue i en anden retning modsat den første retning.

Fremdragne publikationer:

Svensk fremlæggeskrift nr. 309634
USA patenter nr. 2617953, 3066238.



