

OCTROOIRAAD



NEDERLAND

Ter inzage gelegde

Octrooiaanvraag Nr. 7 3 0 8 6 2 1

Int. Cl.

H 01 j 25/50.

Indieningsdatum: 21 juni 1973,
15 uur 30 min.

Datum van terinzagelegging: 27 december 1973.

De hierna volgende tekst is een afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en tekening(en), zoals deze op bovengenoemde datum werd ingediend.

Aanvrager: English Electric Valve Company Limited, Chelmsford, Essex,
Groot-Brittannië.

Gemachtigde: Octrooibureau Vriesendorp & Gaade (Ir. C. M. R. Davidson c.s.)
Dr. Kuyperstraat 6, 's-Gravenhage.

Ingeroepen recht van voorrang: 22 juni 1972, Groot-Brittannië, No. 29227/72,
17 mei 1973, Groot-Brittannië, No.

Korte aanduiding: "Magnetron."

De uitvinding heeft betrekking op magnetrons en meer in het bijzonder op coaxiale magnetrons. Het doel van de uitvinding is het verschaffen van verbeterde en betrekkelijk eenvoudige coaxiale magnetrons, waarvan de afstemming cyclisch en snel over een vereist gebied kan worden gevariëerd. Deze eis ontstaat in een aantal gevallen, in het bijzonder in magnetrons voor zogenaamde "frequentie-behandigheids"-radars. Aan deze eis is moeilijk te voldoen op economische en mechanische betrouwbare wijze, in het bijzonder, wanneer hoogfrequente afstemmingsverhoudingen vereist zijn. De uitvinding probeert deze moeilijkheid te overwinnen.

De uitvinding zal nu aan de hand van de tekening en de beschrijving in het volgende nader worden toegelicht.

Fig. 1 en 2, welke dienen voor een voorlopige uiteen-

7308621

zetting, zijn schematische onderling loodrechte aanzichten van een bekend coaxiaal magnetron (in deze figuren zijn geen organen getoond voor het variëren van de centrumfrequentie of het verschaffen van een snelle frequentievariëatie), en toont de richtingen van het magnetische veld, elektrische veld en de stroom in het magnetron.

Fig. 3 en 4 zijn schematische onderling loodrechte aanzichten van een uitvoeringsvorm van de uitvinding.

Fig. 5 en 6 zijn schematische onderling loodrechte aanzichten van een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding.

Dezelfde verwijzingscijfers duiden dezelfde delen aan in alle figuren.

In een coaxiaal magnetron, worden, zoals bekend is, afwisselende holten in de interactie-ruimte van het magnetron gekoppeld met de hoofdholtte (welke in de gebruikelijke constructie de interactie-ruimte omgeeft) op een zodanige wijze, dat ze veroorzaken, dat de hoofdholtte wordt bekrachtigd als een coaxiale resonator. Een van de belangrijkste praktische voordelen van het coaxiale magnetron is dat de inwendige ruimte van de hoofdholtte (dat wil zeggen in een coaxiaal magnetron met de hoofdholtte buiten de interactie-ruimte, waarbij de ruimte tussen de buitenste cilindrische wand van de holtte en de inwendige anode-cilinder de interactie-ruimte omgeeft) buiten het geëvacueerde omhulsel kan zijn, en soms is. Bijvoorbeeld wordt in een bekende en goede constructie van deze aard de inwendige anode omhuld in een keramische cilinder, welke een deel vormt van het vacuumomhulsel van het magnetron, zodat alle afstemopstellingen voor de hoofdholtte en organen voor het koppelen van de hoofdholtte met een uitwendige belasting buiten het vacuum zijn.

Fig. 1 en 2 geven schematisch een typerend bekend coaxiaal magnetron weer. Omdat het doel van deze figuren louter en alleen is het tonen van de richtingen van het magnetische veld, elektrische veld en stroom, zijn geen afstem- of belastingskoppelorganen getoond. Met verwijzing naar deze figuren geeft het verwijzingscijfer 1 een axiale kathode weer, 2 is een inwendige anode, welke de interactie-ruimte omgeeft, de verwijzingscijfers 3 zijn radiale schoepen, die naar binnen uitsteken naar de kathode vanaf de anode 2 en 4 is de buitenwand van de omgevende coaxiaal resonerende hoofdholtte. De richting van het elektrische veld wordt weergegeven door de gestreepte pijllijn E in fig. 1; de

richting van het magnetische veld wordt aangegeven door de gestreepte pijllijnen B in fig. 2, en die van de stromen in de anode 2 en in de buitenwand 4 van de hoofdholte door de gebroken pijl I. Het elektrische veld heeft een maximale intensiteit ongeveer midden tussen de anode 2 en de buitenwand 4. Zoals men zal zien, hebben noch het elektrische veld noch de stroomlijnen een axiale component.

Kortweg zijn er twee bekende manieren om de centrum-frequentie te variëren of om te voorzien in een snelle frequentie-varië-
 tie van een magnetron, zoals weergegeven in fig. 1 en 2 om te veroorza-
 ken, dat de opgewekte frequentie cyclisch wordt veranderd, bijvoorbeeld
 om het magnetron geschikt te maken voor een "frequentie-behandelings"-
 radar. Een werkwijze is om een eindwand van de hoofdholte heen en weer
 te bewegen in een richting, parallel aan de as van het magnetron om de
 holte-afstemming te variëren. Bijvoorbeeld kan de eindwand een diafragma-
 constructie hebben en kan heen en weer worden bewogen op de vereiste wij-
 ze door een geschikte aandrijfopstelling. Dit kan worden gedaan zonder
 in aanzienlijke mate het elektrische veld of de stroomlijnen te versto-
 ren, omdat in wezen geen stroom vloeit radiaal over de juncties tussen
 de eindwand en de binnen- en buitencilinders 2 en 4. Deze werkwijze voor
 het variëren van de afstemming is echter mechanisch onbevredigend, in-
 dien de vereiste variatie-frequentie meer dan 200 maal per seconde is.
 Het is duidelijk, dat het omkeren van de eindwand bij een frequentie
 van deze grootte-orde zeer hoge acceleraties inhoudt, wat resulteert in
 spanningen in de bewegende delen, of de delen, waaraan ze zijn bevestigd,
 die zo hoog zijn, dat ze onpraktisch of bijna onpraktisch zijn.

In de tweede werkwijze voor afstemmingsvariatie, wordt
 het magnetron voorzien van verscheidene schoepen van dielektrisch materi-
 aal, welke zich bevinden binnen de hoofdholte, die elk zo zijn gemonteerd,
 dat ze kunnen worden geroteerd rond een as, parallel aan de as van het
 magnetron. In de gebruikelijke opstelling van deze aard zijn de assen
 van de dielektrische schoepen parallel aan de magnetron-as, of gelijke
 afstanden langs een denkbeeldige cirkel midden tussen de buitenste holte-
 wand 4 en de inwendige anode 2. Geschikte aandrijforganen zijn aange-
 bracht voor het roteren van de dielektrische schoepen samen op hun assen,
 zodat de schoepen passeren door posities, waarin ze liggen langs de lij-
 nen van het elektrische veld in de hoofdholte en posities, waarin ze

met rechte hoeken daarop liggen. In de eerste posities reduceren de schoepen de frequentie van de holte in wezenlijke mate (vergeleken met een gelijke holte zonder dielektrische schoepen); in de laatste posities wordt de frequentie gereduceerd tot een veel kleinere mate. Derhalve wordt bij rotatie van de schoepen de holte-frequentie cyclisch gevarieerd, waarbij een maximale frequentie-variatie wordt verkregen, indien alle schoepen synchroon worden geroteerd.

Deze tweede werkwijze van afstemmingsvariatie heeft het nadeel, dat deze mechanisch complex en duur is want het is klaarblijkelijk moeilijk om mechanisch een aanzienlijk aantal schoepen synchroon te roteren, bijvoorbeeld 6 of 8. Bovendien kan, te wijten aan speelruimte-verliezen, het vermogen, dat vereist is om de schoepen te roteren bij de vereiste hoge snelheid, aanzienlijk zijn, in het bijzonder, indien, zoals vaak het geval is met magnetrons met hoog vermogen, het noodzakelijk is om het inwendige van de hoofdholtte onder druk te zetten.

Volgens de uitvinding wordt de coaxiaal resonerende hoofdholtte van een coaxiaal magnetron zodanig gevormd of geconstrueerd, dat deze in zijn inwendige ruimte op afstand geplaatste gebieden heeft van in wezen verschillende elektrische veldsterkte en een cyclische afstemmingsvariatie wordt tot stand gebracht door een roterend onderdeel, dat tenminste een dielektrisch onderdeel draagt, dat, bij rotatie van het roterend onderdeel, men laat bewegen opeenvolgend door de op afstand geplaatste gebieden.

Bij voorkeur heeft het roterend onderdeel een symmetrische constructie, welke een even aantal van dielektrische onderdelen draagt.

Het roterend onderdeel kan een dielektrische constructie zijn waarbij het dielektrische onderdeel of de onderdelen gevormd worden door delen, die vervaardigd zijn van materiaal met een in wezen hogere dielektrische constante dan de rest van het roterend onderdeel.

De op afstand geplaatste gebieden van verschillende elektrische veldsterkte kunnen worden voortgebracht door het reduceren over een of meer booghoeken, van de radiale dwarsdoorsnede van de holte, die wordt weergegeven aan de elektrische veldlijnen. Dit kan op geschikte wijze worden gedaan door het voorzien in een of meer geleidende vooruitstekende delen, die zich elk uitstrekken over een van te voren bepaalde

7308621

boog hoek, op een van de cirkelvormige wanden van de holte (bij voorkeur op de buitenwand) en die zich uitstrekken naar de andere cirkelvormige wand en de dielektrische onderdelen kunnen worden gevormd door een of meer gebogen dielektrische onderdelen, die zodanig zijn gemonteerd op het roterend onderdeel, dat bij rotatie ervan elk eindgewijs passeert door de ruimte tussen de getrapte holte wand en de andere wand van de hoofdholte. Bij een dergelijke constructie is een bevredigende vorm voor het roterend onderdeel die van een cilinder met op gelijke wijze op afstand geplaatste gebogen delen van een materiaal van in wezen hogere dielektrische constante dan de rest van de cilinder.

In een andere uitvoeringsvorm worden de reeds genoemde op afstand geplaatste gebieden met verschillende elektrische veldsterkte voortgebracht door het reduceren over een of meer booghoeken van de radiale dwarsdoorsnede van de hoofdholte, die wordt weergegeven aan de elektrische veldlijnen, waarbij de vereiste reductie of reducties van de dwarsdoorsnede worden verkregen door het aanbrengen van een of meer gebogen vooruitstekende delen op een van de cirkelvormige wanden (bij voorkeur wederom de buitenwand) van de hoofdholte, waarbij elk vooruitstekend deel voorzien is van een sleuf met een sleuf in een vlak, loodrecht op de magnetron-as en waarbij er tenminste een dielektrisch onderdeel is in de vorm van een sectorvormig of afgeknot-sectorvormig dielektrisch lichaam, dat wordt gedragen door het roterend onderdeel en zodanig daarop is gemonteerd, dat bij rotatie ervan dit passeert door de sleuf of de sleuven. Bij een dergelijke constructie is een bevredigende vorm voor het roterend onderdeel die van een flens of schijf met op gelijke afstanden geplaatste sectorvormige of afgeknotte-sectorvormige delen van materiaal met in wezen hogere dielektrische constante dan de rest van de flens of de schijf.

Fig. 3 en 4 tonen op een wijze, gelijk aan fig. 1 en 2, een uitvoeringsvorm van de uitvinding. In fig. 3 en 4 wordt de buitenwand 4 van de hoofdholte voorzien van een paar gelijke, tegengesteld aangebrachte, inwaartse vooruitstekende delen 41 (welke gearceerd getoond zijn in fig. 4), zodat het binnenoppervlak van de effectieve wand 4 naar binnen getrap is, waar deze optreden, wat derhalve de radiale dwarsdoorsnede reduceert, welke wordt weergegeven aan de elektrische veldlijnen en derhalve in wezen de elektrische veldsterkte op deze gebieden doet toenemen. Het roterend onderdeel is een cilinder 5 van dielektrisch mate-

7308621

teriaal, gemonteerd op of een deelvormende van een eindschijf 51. De dielektrische onderdelen (ook gearceerd getoond in fig. 4) worden gevormd door tegengesteld aangebrachte delen 52 van de cilinder en boog, vervaardigd van materiaal met in wezen hogere dielektrische constante dan van de rest van de cilinder. Indien gewenst, kunnen de dielektrische onderdelen 52 separate onderdelen zijn, dat wil zeggen de andere delen van de cilinder 5 kunnen worden weggelaten. Indien deze constructie wordt aangenomen, zijn de voorste en achterste randen van de onderdelen 52 bij voorkeur gepunt of hebben een andere contour om de luchtweerstand voor beweging te reduceren. Wanneer de onderdelen 52 in de posities zijn, getoond in fig. 4, zijn ze in gebieden van de geringste elektrische veldsterkte en reduceren derhalve de frequentie van de holte tot de geringste mate. Wanneer ze met rechte hoeken staan op de posities, getoond in fig. 4, dat wil zeggen, wanneer het roterend onderdeel over 90° is geroteerd vanuit de positie, getoond in fig. 4, zullen de onderdelen 52 zich bevinden in de gebieden van maximale elektrische veldsterkte en derhalve zullen ze de holte-frequentie reduceren tot de maximale mate.

In fig. 3 en 4 zijn slechts twee inwaartse vooruitstekende delen 41 en slechts twee dielektrische onderdelen getoond. Het aantal vooruitstekende delen en/of dielektrische onderdelen kan echter toenemen met een dienovereenkomstige toename in het aantal cyclische afstemmingsvariatiëen in een omwenteling van het drageronderdeel, hoewel een toename in het aantal vooruitstekende delen vergezeld zal gaan met een afname in de gebiedsfrequentievariëatie vanwege de begeleidende reductie van de toename in elektrische veldsterkte, welke door elk daarvan wordt veroorzaakt.

In de modificatie, die getoond is in fig. 4 en 5, wordt de buitenwand van de hoofdholte wederom voorzien van inwaartse vooruitstekende delen 41, maar deze zijn radiaal van sleuven voorzien met sleuven 42. Zoals getoond, heeft het roterende onderdeel de vorm van een flens 6, met afgeknotte sectorvormige, tegengesteld aangebrachte delen 61, welke een in wezen hogere dielektrische constante hebben dan de rest van de flens en de dielektrische onderdelen vormen, waarbij de flens is gemonteerd op of gevormd is met een steuncilinder 62 op een eindschijf 63. De delen van de flens echter tussen de dielektrische onderdelen 61 kunnen worden weggelaten. Wanneer de dielektrische onderdelen 61 in de

7308621

sleuven 42 zijn, hebben zij het geringste effect op de resonantiefrequentie van de hoofdholte (waarbij ze dan in de sleuven zijn), maar, wanneer het roterende onderdeel over 90° is geroteerd vanaf de positie, getoond in fig. 6, zijn ze in gebieden van het elektrische veld en hebben een maximaal effect op de resonantiefrequentie. Zoals in het geval van de uitvoeringsvorm van fig. 3 en 4 kunnen meer dan twee vooruitstekende delen en/of dielektrische onderdelen worden aangebracht. Voor een werking met hoge snelheid kan elk geschikt orgaan, bijvoorbeeld versterkingsringen, zijn aangebracht, indien noodzakelijk, om een buitenwaartse beweging van de dielektrische onderdelen te voorkomen onder invloed van de centrifugale kracht, indien de onderdelen separaat van elkaar zijn.

C O N C L U S I E S

1. Coaxiaal magnetron, met het kenmerk, dat de coaxiale resonerende hoofdholte zodanig is gevormd of geconstrueerd, dat deze in zijn inwendige ruimte op afstand geplaatste gebieden heeft met in wezen verschillende elektrische veldsterkte en waarin men een cydische afstemmingsvariatie tot stand brengt door een roterend onderdeel, dat tenminste een dielektrisch onderdeel draagt, dat, bij rotatie van het roterende onderdeel, men laat bewegen opeenvolgend door de op afstand geplaatste gebieden.

2. Coaxiaal magnetron volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het roterend onderdeel een symmetrische constructie is, welke een even aantal dielektrische onderdelen draagt.

3. Coaxiaal magnetron volgens conclusies 1 of 2, met het kenmerk, dat het roterende onderdeel een dielektrische constructie is, waarbij het dielektrische onderdeel of de onderdelen zijn gevormd door de delen, die vervaardigd zijn van materiaal met in wezen hogere dielektrische constante dan de rest van het roterend onderdeel.

4. Coaxiaal magnetron volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de op afstand geplaatste gebieden met verschillende elektrische veldsterkte zijn voortgebracht door het reduceren over een of meer booghoeken van de radiale dwarsdoorsnede van de holte, die wordt weergegeven aan de elektrische veldlijnen.

5. Coaxiaal magnetron volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat men de reductie van de radiale dwarsdoorsnede tot stand brengt door het aanbrengen van een of meer geleidende vooruitstekende delen,

die zich elk uitstrekken over een van tevoren bepaalde bovenhoek, op een van de cirkelvormige wanden van de holte/^{en} die zich uitstrekken naar de andere cirkelvormige wand en dat de dielektrische onderdelen zijn gevormd door een of meer gebogen dielektrische onderdelen, die zodanig zijn gemonteerd op het roterend onderdeel, dat, bij rotatie ervan, elk eindge-
 5 wijs passeert door de tussenruimte tussen de getrapte holtewand en de andere wand van de hoofdholtte.

6. Coaxiaal magnetron volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het roterend onderdeel de vorm heeft van een cilinder met op gelijke wijze op afstand geplaatste gebogen delen van materiaal met
 10 in wezen hogere dielektrische constante dan de rest van de cilinder.

7. Coaxiaal magnetron volgens een der conclusies 1 tot 3, met het kenmerk, dat de gebieden van verschillende elektrische veldsterkte zijn voortgebracht door het reduceren over een of meer booghoeken van de radiale dwarsdoorsnede van de hoofdholtte, die wordt weergegeven
 15 aan de elektrische veldlijnen door het aanbrengen van een of meer gebogen vooruitstekende delen op een van de cirkelvormige wanden van de hoofdholtte, waarbij elk vooruitstekend deel van sleuven is voorzien met een sleuf in een vlak, loodrecht op de magnetron-as, en waarbij er tenminste
 20 een dielektrisch onderdeel is in de vorm van een sectorvormig of afgeknotte sectorvormig dielektrisch lichaam, dat wordt gedragen door het roterend onderdeel en zodanig daarop is gemonteerd, dat, bij rotatie ervan, dit paseert door de sleuf of de sleuven.

8. Coaxiaal magnetron volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de vorm van het roterend onderdeel dat van een flens of schijf is met op gelijke wijze op afstand geplaatste sectorvormige of afgeknotte
 25 sectorvormige delen van een materiaal met in wezen hogere dielektrische constante dan de rest van de flens of de schijf.

9. Coaxiaal magnetron, in hoofdzaak zoals beschreven
 30 in de beschrijving en/of weergegeven in de tekeningen.

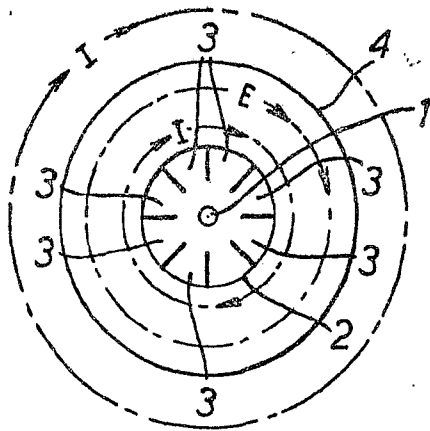


FIG. 1.

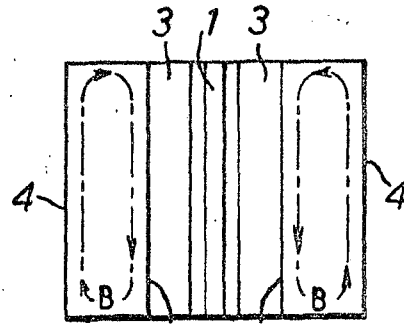


FIG. 2.

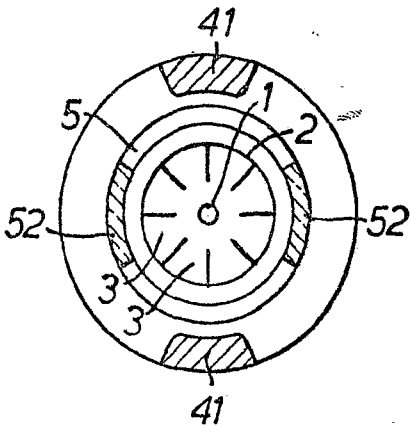


FIG. 3.

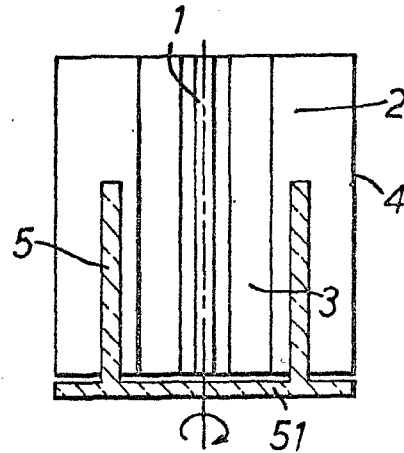


FIG. 4.

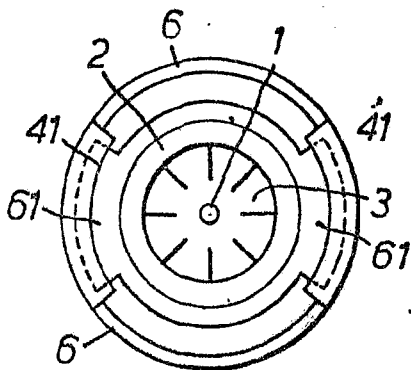


FIG. 5.

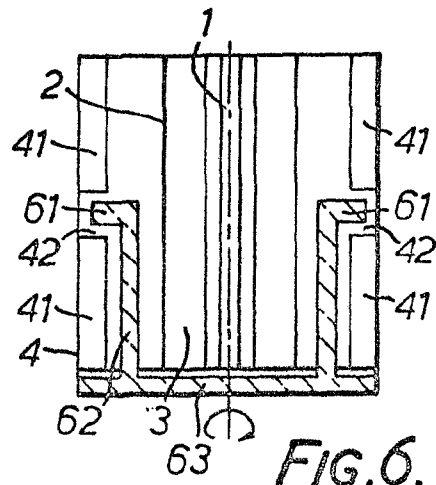


FIG. 6.

7308621

English Electric Valve Company Limited