



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : <b>H01J 25/55</b></p>	<p><b>A2</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 92/14256</b> (43) Date de publication internationale: 20 août 1992 (20.08.92)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR92/00089 (22) Date de dépôt international: 31 janvier 1992 (31.01.92) (30) Données relatives à la priorité: 91/01583 12 février 1991 (12.02.91) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): THOMSON TUBES ELECTRONIQUES [FR/FR]; 38, rue Vauthier, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement) : DESMUR, Henri [FR/FR]; BEUNAS, Armel [FR/FR]; Thomson-CSF S.C.P.I., F-92045 Paris-La Défense Cédex 67 (FR). (74) Mandataire: SIMONNET, Christine; Thomson-CSF S.C.P.I., F-92045 Paris-La Défense Cédex 67 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), MC (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.  Publiée <i>Sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport.</i></p>

(54) Title: SMALL-SIZE COAXIAL MAGNETRON

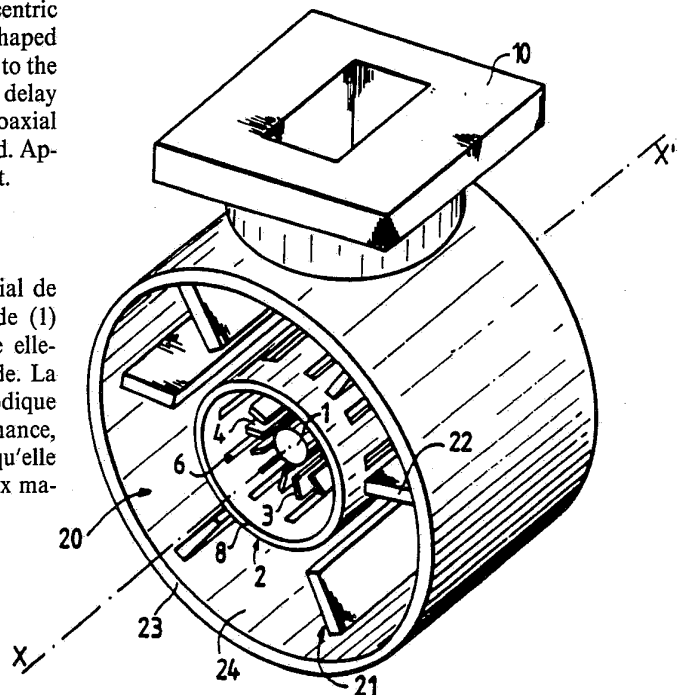
(54) Titre: MAGNETRON COAXIAL DE TAILLE RÉDUITE

(57) Abstract

A small-size, coaxial magnetron comprises in concentric arrangement a central cathode (1) surrounded by a ring-shaped anode (2) itself surrounded by a coaxial cavity (20) coupled to the anode. The coaxial cavity (20) contains a closed periodic delay line (21). For a given resonance frequency, the size of the coaxial cavity is less than it would be if no delay line (21) were fitted. Application to coaxial magnetrons of reduced size and weight.

(57) Abrégé

La présente invention concerne un magnétron coaxial de taille réduite. Il comporte, concentriquement, une cathode (1) centrale entourée d'une anode (2) en forme de couronne elle-même entourée d'une cavité coaxiale (20) couplée à l'anode. La cavité coaxiale (20) contient une ligne à retard (21) périodique fermée sur elle-même. Pour une même fréquence de résonance, l'encombrement de la cavité coaxiale est inférieur à celui qu'elle aurait en l'absence de la ligne à retard (21). Application aux magnétrons coaxiaux d'encombrement et de poids réduits.



**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	RO	Roumanie
CA	Canada	IT	Italie	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MG	Madagascar		
ES	Espagne				

## MAGNETRON COAXIAL DE TAILLE REDUITE

La présente invention se rapporte aux magnétrons coaxiaux.

Un magnétron coaxial est un tube hyperfréquence qui comporte principalement :

- une cathode cylindrique qui émet des électrons ;
- 5 - une anode en forme de couronne qui entoure la cathode ;
- une cavité coaxiale cylindrique qui entoure l'anode.

L'anode comporte des ailettes radiales qui sont dirigées vers la cathode et qui sont fixées régulièrement à l'intérieur d'un cylindre conducteur extérieur. On peut ainsi définir des cavités  
10 élémentaires délimitées par deux ailettes successives et une portion de cylindre conducteur. Cette portion de cylindre conducteur forme le fond de la cavité élémentaire. Des fentes de couplage sont aménagées dans le fond d'une cavité élémentaire sur deux. La cavité coaxiale est couplée aux cavités élémentaires  
15 par les fentes. Les électrons émis par la cathode arrivent au voisinage de l'extrémité des ailettes et cèdent leur énergie aux cavités élémentaires. Cette énergie se propage dans la cavité coaxiale.

La fréquence d'oscillation du magnétron correspond  
20 sensiblement à la fréquence de résonance de la cavité coaxiale.

Ce sont essentiellement les dimensions de la cavité coaxiale qui déterminent la fréquence d'oscillation du magnétron.

Les magnétrons coaxiaux sont généralement encombrants et lourds et dans de nombreuses applications il serait souhaitable  
25 de réduire leur taille.

Pour réduire cette taille et ce poids, il est connu de disposer à l'intérieur de la cavité coaxiale, une certaine quantité de matériau diélectrique de constante diélectrique supérieure à un. Sous vide, le matériau diélectrique se recouvre de dépôts  
30 conducteurs provenant essentiellement de la cathode. Ces dépôts provoquent des pertes préjudiciables au bon fonctionnement du magnétron.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients. Elle propose un magnétron coaxial qui occupe un volume réduit par rapport aux magnétrons coaxiaux classiques et qui est dépourvu des inconvénients des magnétrons dont la cavité coaxiale contient une quantité de matériau diélectrique.

La présente invention propose un magnétron comportant, concentriquement, une cathode centrale entourée d'une anode en forme de couronne avec des ailettes radiales dirigées vers la cathode. Les ailettes délimitent des cavités élémentaires. Une cavité élémentaire sur deux est couplée à une cavité coaxiale disposée autour de l'anode. La cavité coaxiale contient une ligne à retard périodique, fermée sur elle-même. Cette ligne à retard comporte une succession d'éléments résonants couplés entre eux, sensiblement identiques.

De préférence, la cavité coaxiale est limitée par une paroi latérale externe et la ligne à retard est portée par la paroi latérale externe.

Les éléments résonants sont de préférence, des cavités secondaires.

La ligne à retard peut fonctionner sur le mode zéro ou le mode  $\pi$ .

La ligne à retard peut être une ligne à ailettes. Deux ailettes successives et l'espace les séparant contribuent à former un élément résonant. Les ailettes peuvent être réalisées dans un matériau ayant un coefficient de dilatation inférieur au coefficient de dilatation du matériau réalisant la paroi externe, pour réduire la dérive en fréquence du magnétron en fonction de la température.

La ligne à retard peut être à barreau du type en  $\pi$  et comporter une électrode de masse en couronne et une succession d'arches radiales enjambant l'électrode de masse.

Les arches peuvent être réalisées dans un matériau ayant un coefficient de dilatation inférieur au coefficient de dilatation du matériau réalisant la paroi externe, pour réduire la fréquence du magnétron en fonction de la température.

L'électrode de masse est, de préférence, réalisée dans le même matériau que celui de la paroi externe.

Le magnétron peut être muni d'un dispositif d'accord en fréquence comportant une pluralité d'éléments d'accord, chaque  
5 élément d'accord pénétrant dans une cavité secondaire.

Ces éléments d'accord peuvent être des doigts ou des plateaux.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, illustrée par les figures  
10 annexées qui représentent :

- la figure 1 : une vue d'un magnétron coaxial classique ;

- la figure 2a : une vue d'un magnétron coaxial selon l'invention ;

- la figure 2b : un coupe transversale du magnétron de la  
15 figure 2a ;

- la figure 3 : une vue d'une variante d'un magnétron coaxial selon l'invention ;

- la figure 4 : une vue d'un magnétron coaxial accordable en fréquence selon l'invention ;

- la figure 5 : une vue d'une variante d'un magnétron coaxial accordable en fréquence selon l'invention.  
20

Sur les figures, les éléments correspondants sont désignés avec les mêmes repères.

La figure 1 représente un magnétron coaxial classique. Il  
25 comporte une cathode 1 cylindrique centrée sur un axe XX'. Elle émet des électrons. Une anode 2 en forme de couronne entoure la cathode 1. Elle comporte un cylindre conducteur 8 dont l'intérieur est pourvu d'ailettes 3 radiales dirigées vers la cathode 1. Les ailettes 3 sont régulièrement réparties à  
30 l'intérieur du cylindre conducteur 8. On peut définir une chaîne de cavités élémentaires 4 délimitées chacune par deux ailettes 3 successives et une portion de cylindre 8. La portion de cylindre 8 forme un fond aux cavités élémentaires 4. Le nombre de cavités élémentaires 4 est pair. Les cavités élémentaires, sensiblement identiques, sont couplées entre elles et résonnent

sur une même fréquence.

Une cavité coaxiale 5 cylindrique entoure l'anode 2. La cavité coaxiale 5 est limitée vers l'extérieur par une paroi latérale externe 9 cylindrique et vers l'intérieur par l'anode 2. Deux flasques transversaux à l'axe XX', non représentés, ferment la cavité coaxiale. La cavité coaxiale 5 est couplée aux cavités élémentaires 3 par des fentes 6 disposées dans le fond d'une cavité élémentaire 4 sur deux. Un guide d'onde de sortie 10 transversal est relié à la paroi 9 externe et communique avec la cavité coaxiale.

Une fréquence d'oscillation du magnétron coaxial correspond sensiblement à la fréquence de résonance de la cavité coaxiale 5. Cette fréquence peut être toutefois ajustée grâce à un dispositif d'accord 7. On a représenté sur la figure 1 un dispositif d'accord 7 à plateau glissant dans la cavité coaxiale 5.

La cavité coaxiale 5 d'un magnétron coaxial fonctionne généralement au mode  $TE_{0,1,1}$ .

L'ensemble des cavités élémentaires 4 fonctionne au mode  $\Pi$ , c'est-à-dire qu'il existe un déphasage de  $\Pi$  entre deux cavités élémentaires 4 successives. Au mode  $\Pi$ , l'anode 2 et la cavité coaxiale 5 se couplent aisément grâce aux fentes 6, sur le mode  $TE_{0,1,1}$  de la cavité coaxiale. En effet, les fentes 6 sont excitées en phase, ce qui correspond bien à la non variation du champ électrique du mode indiqué dans la direction azimutale.

La figure 2a représente une vue d'un magnétron coaxial selon l'invention. La figure 2b représente une coupe transversale du magnétron de la figure 2a.

La principale différence entre ce magnétron et celui de la figure 1 se situe au niveau de la cavité coaxiale 20. Il n'y a pas de changement au niveau de l'anode 2 et de la cathode 1. La cavité coaxiale 20 est toujours limitée, vers l'extérieur par une paroi latérale externe 23 cylindrique, vers l'intérieur par l'anode 2 et transversalement par les deux flasques non représentés. Elle est couplée à l'anode 2 par les fentes 6. Les

dimensions de la cavité coaxiale 20 sont inférieures à celles de la cavité coaxiale du magnétron de la figure 1, pour une même fréquence de résonance.

5 Maintenant la cavité coaxiale contient une ligne à retard 21 périodique, fermée sur elle-même. La ligne à retard 21 comporte une succession d'éléments résonants sensiblement identiques, couplés entre eux. Sur les figures 2a, 2b la ligne à retard 21 est portée par la paroi latérale externe 23 de la cavité coaxiale.

10 Sur les figures 2a et 2b, la ligne à retard 21 est une ligne à ailettes ("vane line" dans la littérature anglo-saxonne). Elle comporte des ailettes radiales 22 dirigées vers l'anode 2 et reliées à la paroi latérale externe 23 cylindrique. Ces ailettes 22 sont disposées régulièrement le long de la paroi externe 23. Elles sont pleines et un espace est aménagé entre l'extrémité des  
15 ailettes 22 et l'anode 2. Deux ailettes successives 22 et l'espace les séparant contribuent à former une cavité 24 secondaire. Les éléments résonants de la ligne à retard 21 sont les cavités secondaires 24. Une portion de paroi externe 23 située entre deux ailettes successives réalise un fond à la cavité secondaire  
20 24. La ligne à retard 21 comporte une pluralité de cavités 24 secondaires résonantes, couplées entre elles. Ces cavités secondaires 24 sont sensiblement identiques. Sur les figures 2a et 2b, on a représenté six cavités secondaires 24. Ce nombre n'est qu'un exemple, il pourrait y en avoir moins ou plus.

25 Dans un plan transversal à l'axe XX', la présence des ailettes 22 introduit une diminution de la vitesse de propagation de l'onde électromagnétique à la périphérie extérieure de la cavité coaxiale 20 par rapport à la vitesse de propagation entre l'extrémité des ailettes 22 et l'anode 2.

30 La présence des ailettes 22 produit sensiblement le même effet que l'introduction dans une cavité coaxiale, d'une certaine quantité de matériau diélectrique de constante diélectrique relative supérieure à un. La vitesse de propagation

d'une onde électromagnétique dans un matériau diélectrique (de constante diélectrique supérieure à un) est inférieure à la vitesse de propagation de la même onde dans le vide.

5 Pour une même fréquence de résonance, une cavité coaxiale pourvue d'ailettes à un diamètre inférieur à celui d'une cavité coaxiale sans ailette. La cavité coaxiale 20 pourvue d'ailettes est moins encombrante et moins lourde qu'une cavité coaxiale d'un magnétron coaxial classique résonant à la même fréquence.

10 Lorsque l'on couple referme sur elles-mêmes plusieurs cavités identiques donc résonant à la même fréquence, le groupe de cavités possède autant de fréquences de résonance que de cavités. Ces fréquences de résonance sont décalées les unes par rapport aux autres et correspondent au déphasage existant entre deux cavités successives. La condition de résonance étant que le  
15 déphasage à travers le groupe soit un nombre entier de fois  $\pi$ . Ce déphasage dépend de la fréquence et par conséquent, un ensemble discret de fréquences de résonance est observé.

20 Pour deux fréquences déterminées, le déphasage entre deux cavités successives est 0 ou  $\pi$ . Le groupe de cavités fonctionne sur le mode  $\pi$  ou sur le mode zéro.

25 Dans un magnétron coaxial, l'anode fonctionne généralement au mode  $\pi$ . Les fentes 6 de couplage sont excitées en phase. Elles peuvent induire facilement un mode zéro dans la ligne à retard 21, ce qui détermine une fréquence de fonctionnement.

30 La position angulaire des ailettes 22 de la ligne à retard 21, par rapport à celle des fentes 6 est indifférente. Le nombre de cavités secondaires résonantes 24 est aussi indifférent. Cette construction est très facilement réalisable. Mais pour favoriser dans la cavité coaxiale 20 l'établissement d'un mode  $TE_{n,1,1}$ , on aura intérêt à disposer  $2n$  ailettes 22 dans la cavité coaxiale 20. ( $n$  est un nombre entier supérieur à zéro).

Pour que la ligne à retard 21 puisse fonctionner au mode  $\pi$ , le nombre de cavités secondaires 24 doit être pair. Cela détermine une autre fréquence de fonctionnement. La position



angulaire des ailettes 22 de la ligne à retard 21 par rapport à celle des fentes 6 est importante. Le nombre d'ailettes 22 de la ligne à retard 21 est égal au nombre d'ailettes 3 de l'anode 2. Les ailettes 22 de la ligne à retard 21 sont disposées dans le  
5 prolongement des ailettes 3 de l'anode 2.

Si la ligne à retard possède  $2n$  ailettes, dans un plan transversal à l'axe  $XX'$ , le mode qui s'établit dans la cavité coaxiale 21 comporte des lignes de champ électrique semblables à une suite de  $2n$  arches de pont. ( $n$  est un entier supérieur à  
10 zéro). Un maximum de champ électrique se trouve au niveau de l'extrémité d'une ailette 22 vers l'anode 2. Cette variante n'est pas représentée mais il suffirait de rajouter des ailettes 22 et de les disposer dans le prolongement des ailettes 3 de l'anode 2.

Les ailettes 22 sont métalliques. Elles peuvent être réalisées  
15 dans le même matériau que celui de la paroi externe 23. Cette dernière est généralement en cuivre.

La ligne à retard 21 peut comporter des moyens pour réduire la dérive en fréquence du magnétron en fonction de la température. Les moyens se situent au niveau des éléments  
20 résonants. Pour cela, les ailettes 22 peuvent être réalisées dans un matériau ayant un coefficient de dilatation inférieur à celui du matériau réalisant la paroi latérale externe 23 de la cavité coaxiale 20. Les ailettes 22 peuvent par exemple, être en molybdène et la paroi latérale externe 23 en cuivre.

La cavité coaxiale 20 est couplée à une ligne de  
25 transmission 10. Cette ligne n'est pas représentée sur la figure 2b.

Au lieu d'utiliser une ligne à ailettes, on peut utiliser d'autres types de ligne à retard. Par exemple, la figure 3  
30 représente un magnétron selon l'invention dont la paroi externe 34 est équipée d'une ligne à retard 30 à barreau de type en  $\Pi$ . Le magnétron est conforme à celui des figures 2a, 2b sauf au niveau de la ligne à retard 30 qui est d'un autre type. Ce type de ligne comporte, au moins une électrode de masse 31 qui

s'étend longitudinalement et des arches 32, en forme de  $\Pi$ , placées transversalement par rapport à l'électrode de masse 31. Les arches 32 enjambent l'électrode de masse 31. Les arches 32 sont régulièrement réparties le long de l'électrode de masse 31.

5 L'électrode de masse peut éventuellement être placée sur un socle 37. Les piliers 33 des arches 32 sont fixés sur le socle 37, de part et d'autre de l'électrode de masse 31. Sur la figure 3, on n'a représenté qu'une seule électrode de masse 31. La ligne à retard 30 est à dispersion directe. L'électrode de masse 31 a la

10 forme d'une couronne coaxiale avec l'axe  $XX'$  du magnétron. La ligne à retard 30 est solidaire de la face interne de la paroi latérale externe 34 de la cavité coaxiale 35.

Les arches 32 sont radiales, elles sont dirigées vers l'anode 2. Elles sont sans contact avec l'anode 2. Deux arches

15 successives et l'espace les séparant forment un élément résonant. Les éléments résonants peuvent être assimilés à des cavités secondaires 36. La paroi latérale externe 34 peut servir de socle à la ligne 30. L'électrode de masse 31 peut avoir une section droite rectangulaire. De préférence, pour des raisons de coût et

20 de réalisation techniques, l'électrode de masse 31 et le socle 37 (s'il y en a un) font partie intégrante de la paroi externe 34. Ils sont alors réalisés dans le même matériau que la paroi latérale externe 34, en cuivre, par exemple. Sur la figure 3 l'électrode

25 de masse 31 et le socle 37 sont intégrés à la paroi latérale externe 34. Les arches 32 sont fixées à la paroi latérale externe 34 ou au socle 37 (s'il y en a un) par brasure ou tout autre moyen connu.

Les arches 32 peuvent être réalisées dans le même matériau que la paroi latérale externe 34. La ligne à retard 30 peut

30 comporter des moyens pour réduire la dérive en fréquence du magnétron en fonction de la température. Ces moyens se situent au niveau des éléments résonants. Pour cela, les arches 32 sont réalisées dans un matériau ayant un coefficient de dilatation inférieur au coefficient de dilatation du matériau de la paroi latérale externe 34 du magnétron. Par exemple, elles peuvent

être en molybdène si la paroi externe 34 est en cuivre.

Les lignes à retard représentées sur les figures 2a, 2b et 3 sont à dispersion directe. Lorsqu'elles fonctionnent au mode zéro leur fréquence de résonance est la plus basse des fréquences  
5 possibles. On pourrait également utiliser des lignes à dispersion inverse, dans ce cas, leurs fréquences de résonance seraient plus élevées.

Une ligne à barreau, de type en  $\Pi$ , à dispersion inverse aurait deux électrodes de masse au lieu d'une. Les deux  
10 électrodes, en forme de couronne, seraient séparées l'une de l'autre par un espace faisant face à la partie médiane de l'arche.

Cette description ne constitue qu'un exemple non limitatif. Tout autre type de ligne utilisé comme circuit à retard dans un tube à champs croisés peut aussi par exemple être utilisé.

On n'a pas représenté sur la figure 3, de ligne de transmission couplée à la cavité coaxiale 35, dans un souci de clarté.

Un magnétron coaxial, selon l'invention, peut être accordé en fréquence en modifiant la géométrie de sa cavité coaxiale.  
20 Divers dispositifs d'accords peuvent être utilisés.

La figure 4 représente un magnétron coaxial selon l'invention, muni d'un dispositif d'accord 41. Le magnétron est semblable à celui représenté aux figures 2a et 2b. Le dispositif d'accord 41 comporte une pluralité de doigts 42, un doigt 42  
25 plongeant dans chaque cavité secondaire 24. De préférence, les doigts 42 sont solidaires d'un même support 43 de manière à être déplacés selon l'axe du magnétron simultanément. On pourrait envisager qu'ils soient déplacés de façon indépendante les uns des autres, dans ce cas ils ne seraient pas solidaires du même support. Les doigts 42 représentés sont sans contact avec les ailettes 22 ou la paroi latérale externe 23. Ce n'est qu'un  
30 exemple, ils pourraient frotter contre les ailettes ou la paroi externe 23. Les doigts sont conducteurs ou diélectriques.

La figure 5 représente un magnétron coaxial, selon

l'invention, muni d'un autre dispositif d'accord 51.

Le magnétron coaxial représenté est semblable à celui des figures 2a et 2b.

5 Au lieu de comporter des doigts, le dispositif d'accord 51 de la figure 5 comporte une pluralité de plateaux 52, chaque plateau 52 pénétrant selon l'axe du magnétron, dans une cavité secondaire 24. Les plateaux 52 sont conducteurs ou diélectriques.

La superficie d'un plateau 52 est sensiblement égale à celle de la section droite d'une cavité secondaire 24.

10 Les plateaux 52 sont fixés sur un même support 53 de manière à être déplacés simultanément. Au lieu d'être solidaires d'un même support, on pourrait envisager qu'ils puissent se déplacer, de façon indépendante les uns des autres.

15

20

25

30

## R E V E N D I C A T I O N S

1. Magnétron coaxial comportant concentriquement une cathode (1) centrale entourée d'une anode (2) en forme de couronne avec des ailettes (3) radiales dirigées vers la cathode, les ailettes délimitant des cavités élémentaires (4), une cavité élémentaire (4) sur deux étant couplée à une cavité coaxiale (20) disposée autour de l'anode (2), caractérisé en ce que la cavité coaxiale (20) contient une ligne à retard (21) périodique, fermée sur elle-même.
2. Magnétron coaxial selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ligne à retard (21) comporte une succession d'éléments (24) résonnants, sensiblement identiques, couplés entre eux.
3. Magnétron coaxial selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la cavité coaxiale (20) est limitée par une paroi latérale externe (23) supportant la ligne à retard (21).
4. Magnétron coaxial selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les éléments résonnants sont des cavités (24) secondaires.
5. Magnétron coaxial selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la ligne à retard (21) fonctionne sur un mode zéro.
6. Magnétron coaxial selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la ligne à retard (21) fonctionne sur un mode  $\pi$ .
7. Magnétron coaxial selon l'une des revendications 2 à

6, caractérisé en ce que la ligne à retard (21) est une ligne à ailettes, les ailettes (22) étant dirigées radialement vers l'anode (2), deux ailettes (22) successives et l'espace les séparant contribuant à former un élément résonant.

5

8. Magnétron coaxial selon la revendication 7, caractérisé en ce que les ailettes (22) sont réalisées dans un matériau ayant un coefficient de dilatation inférieur au coefficient de dilatation du matériau réalisant la paroi externe (23), en vue de réduire la dérive en fréquence du magnétron.

10

9. Magnétron coaxial selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la ligne à retard (30) est une ligne à barreau du type en  $\Pi$ , comportant au moins une électrode de masse (31) en couronne et une succession d'arches (32) en  $\Pi$  enjambant l'électrode de masse, les arches (32) étant dirigées radialement vers l'anode (2), deux arches (32) successives et l'espace les séparant contribuant à former un élément résonnant (36).

15

20

10. Magnétron coaxial selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'électrode de masse (31) est réalisée dans le même matériau que la paroi latérale externe (34) de la cavité coaxiale (35).

25

11. Magnétron coaxial selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que les arches (32) sont réalisées dans un matériau ayant un coefficient de dilatation inférieur au coefficient de dilatation réalisant la paroi latérale externe (34), en vue de réduire la dérive en fréquence du magnétron.

30

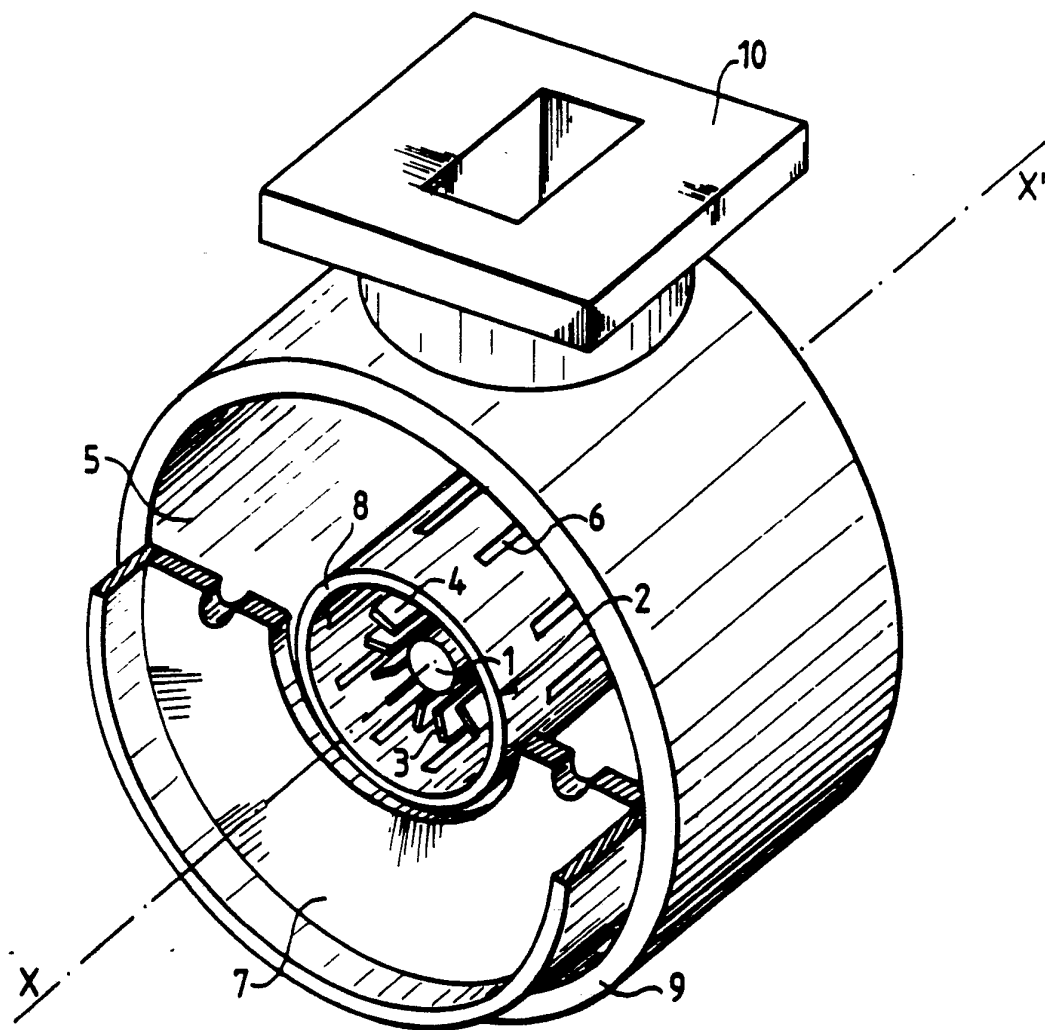
12. Magnétron selon l'une des revendications 4 à 11, caractérisé en ce que la cavité coaxiale (20) est pourvue d'un

dispositif (41,51) d'accord en fréquence comportant une pluralité d'éléments (42,52) d'accord, chaque élément d'accord pénétrant dans une cavité (24) secondaire, les éléments d'accord étant déplacés individuellement ou simultanément selon l'axe du magnétron.

5

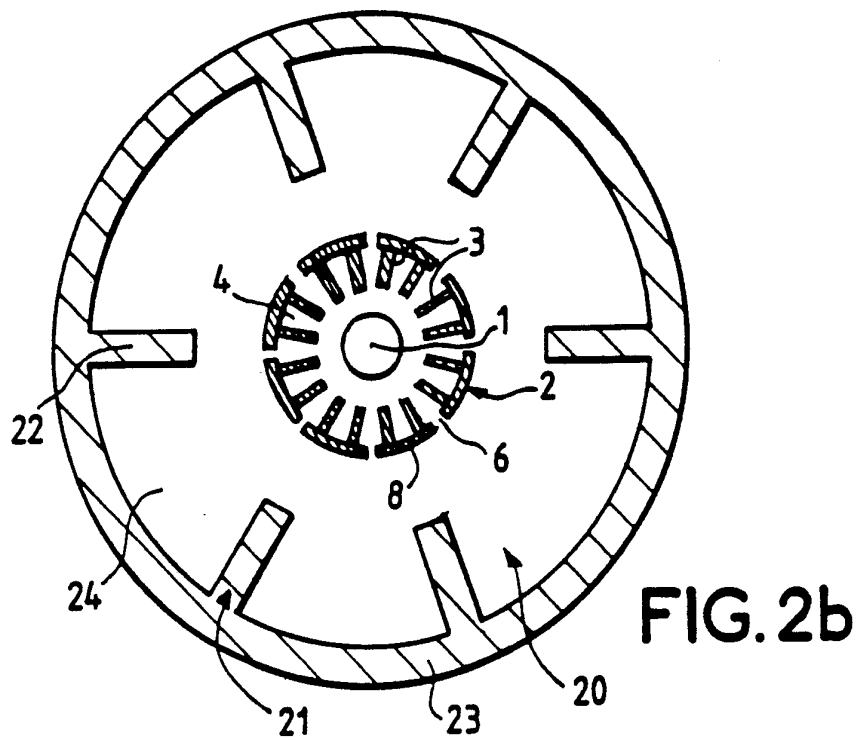
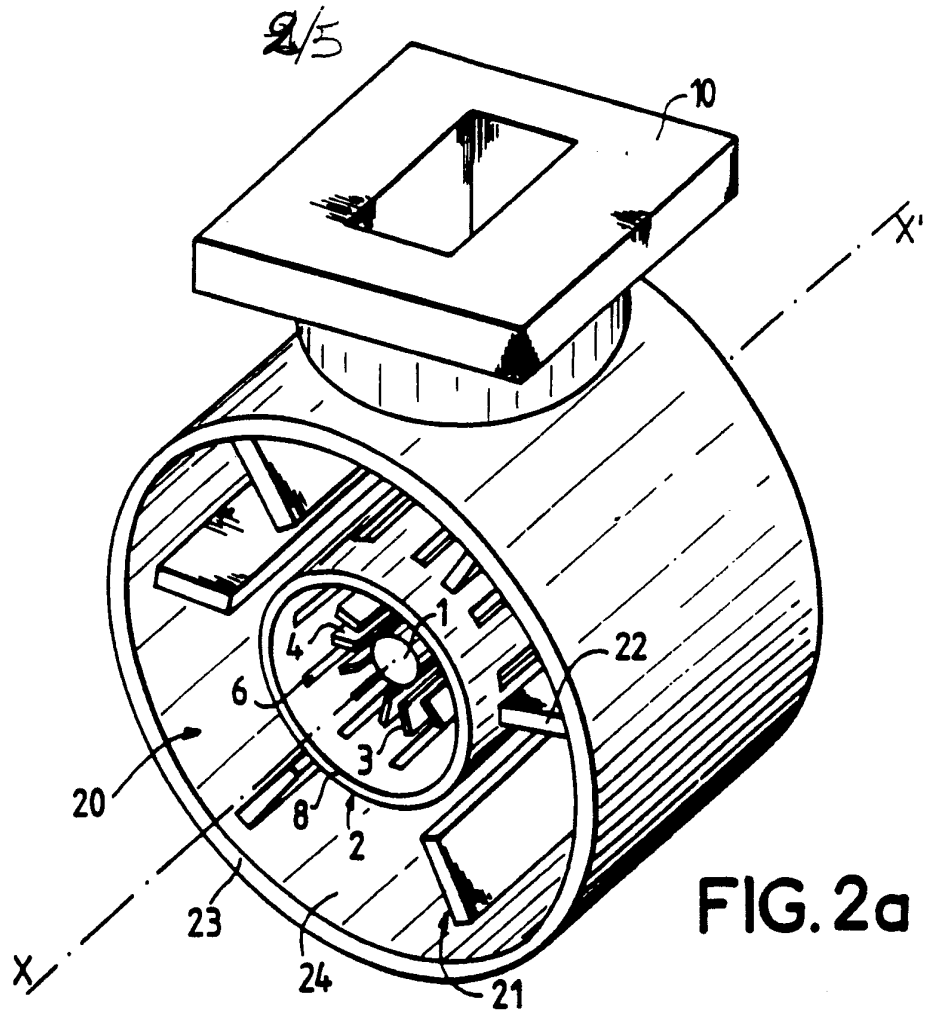
13. Magnétron coaxial selon la revendication 12, caractérisé en ce que les éléments d'accord sont des doigts (42).

10 14. Magnétron coaxial selon la revendication 12, caractérisé en ce que les éléments d'accord sont des plateaux (52) dont la superficie est sensiblement égale à celle de la section droite d'une cavité secondaire (24).



ART ANTERIEUR  
**FIG. 1**





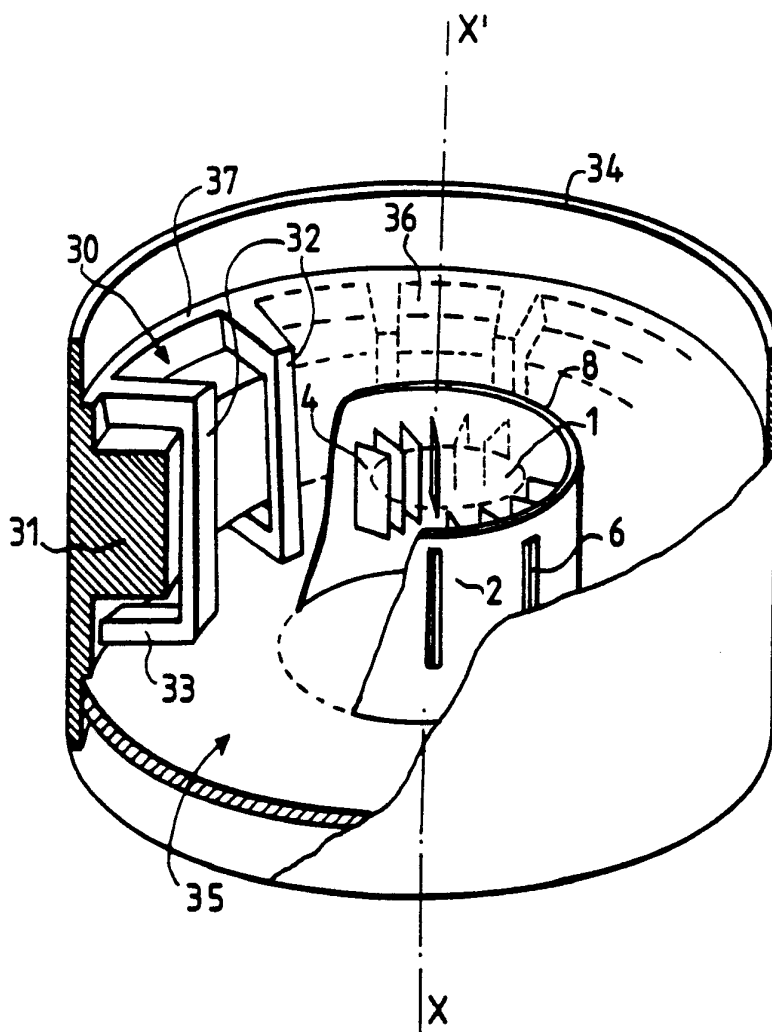


FIG. 3

4/5

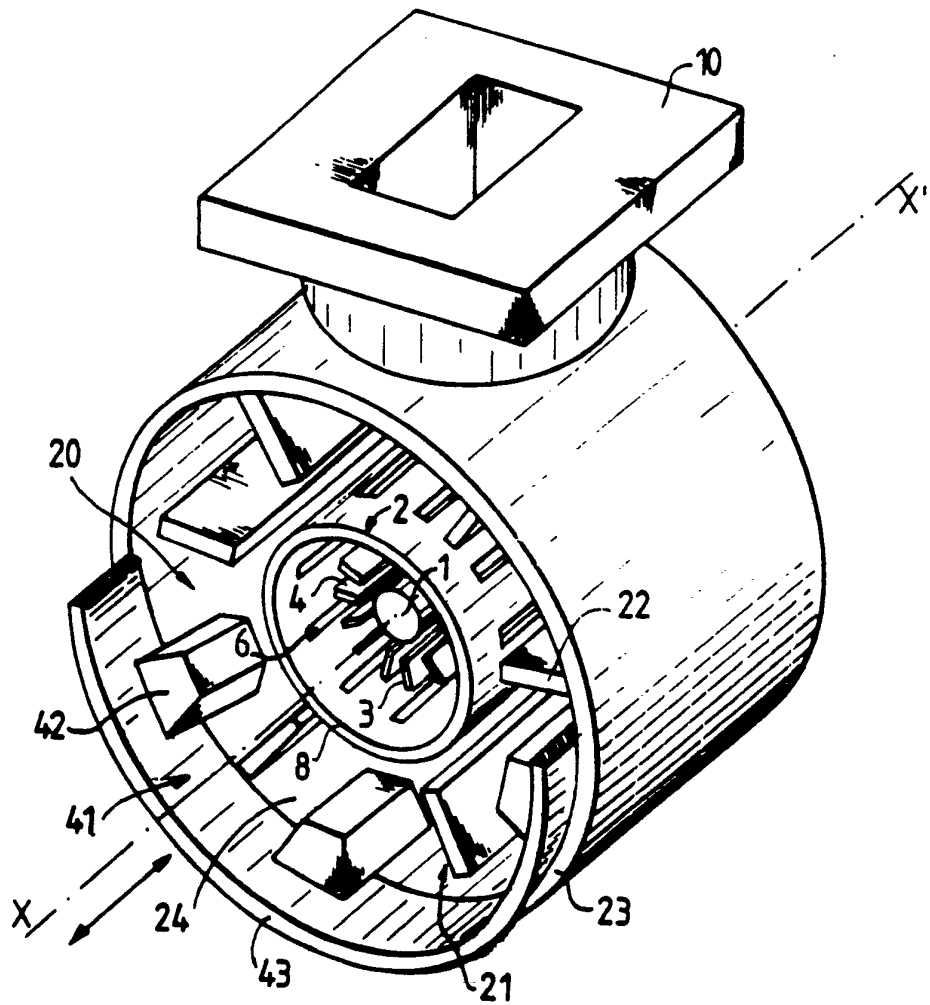


FIG. 4

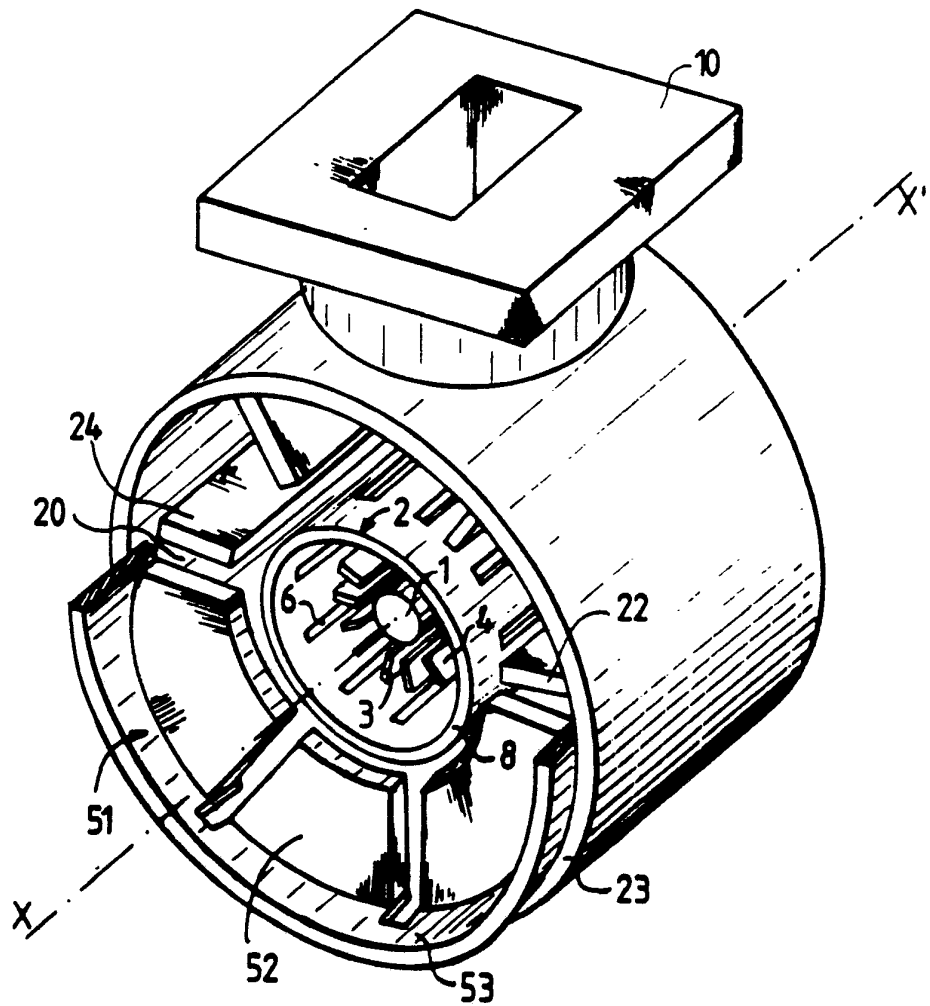


FIG. 5