(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 119 362**
A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **83402411.9**

(22) Date de dépôt: **13.12.83**

(51) Int. Cl.³: **H 01 P 7/04**, H 01 J 19/80

(30) Priorité: **23.12.82 FR 8221621**

(43) Date de publication de la demande: **26.09.84**
Bulletin 84/39

(84) Etats contractants désignés: **DE GB IT NL**

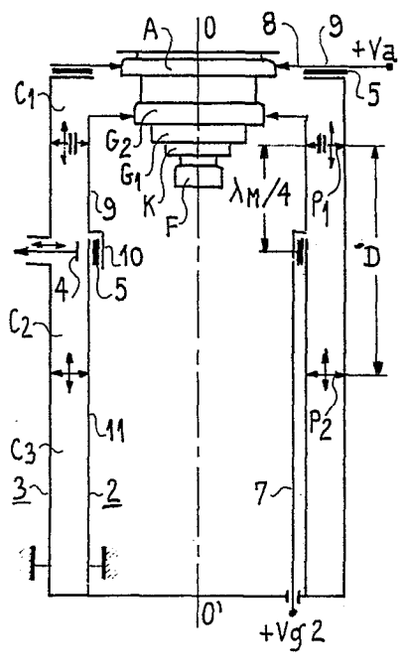
(71) Demandeur: **THOMSON-CSF, 173, Boulevard Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

(72) Inventeur: **Gerlach, Pierre, THOMSON-CSF SCPI 713, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**
Inventeur: **Grolleau, Claude, THOMSON-CSF SCPI 713, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

(74) Mandataire: **Mayeux, Michèle et al, THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

(54) Cavités coaxiales résonnantes pour tube à grilles.

(57) Dans les cavités coaxiales résonnantes pour des tubes à grilles, tels que des triodes ou des tétrodes, les moyens (5, 10) assurant le découplage capacitif entre le cylindre interne (2) et une grille (G_2) sont disposés, à partir de l'extrémité de ce cylindre située du côté du tube, sensiblement à une distance égale à un quart d'onde ($\lambda_M 4$) de la fréquence la plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités, c'est-à-dire dans une zone où à la fréquence la plus élevée les courants sont pratiquement nuls. Le premier piston (P_1) assure un couplage capacitif entre la première et la deuxième cavité (C_1, C_2) de façon que la totalité du cylindre externe (3) soit reliée à la masse.



EP 0 119 362 A1

0119362

CAVITES COAXIALES RESONNANTES POUR TUBE A GRILLES

La présente invention concerne des cavités coaxiales résonnantes pour tube à grilles.

Par la demande de brevet français n° 78.36248 déposée le 22 Décembre 1978 au nom de Thomson-CSF, on connait des cavités coaxiales résonnantes pour tube à grilles qui sont constituées par une ligne coaxiale séparée en plusieurs cavités résonnantes élémentaires par des pistons. Les pistons qui cloisonnent les cavités peuvent aussi assurer leur couplage. Le couplage peut être capacitif - voir la figure 2 de la demande de brevet citée -ou inductif - voir la figure 4. Ces couplages peuvent être réglables ; par exemple, la figure 3 de la demande citée montre que l'on peut obtenir un couplage capacitif réglable en utilisant un piston en deux parties A et B qui s'emboîtent l'une dans l'autre. Par ailleurs, en modifiant la position des pistons sur la ligne, grâce à un système de fentes et d'ergots, ou grâce à des tiges, on peut réaliser l'accord en fréquence des cavités.

Ces cavités coaxiales sont couplées sur le circuit d'entrée ou de sortie de tubes à grilles, tels que des triodes, des tétrodes..., par exemple lorsque ces tubes sont utilisés dans les amplificateurs de puissance d'émetteurs de télévision qui doivent répondre à des spécifications précises en matière de bande passante.

Il est d'usage, pour des raisons de sécurité, de relier à la masse les deux cylindres coaxiaux qui constituent la ligne coaxiale.

On réalise alors un découplage capacitif entre ces cylindres et deux électrodes du tube de façon à isoler les cylindres des électrodes pour les tensions continues. Ce découplage capacitif est généralement réalisé par une feuille isolante serrée entre deux pièces cylindriques.

Dans l'art antérieur, les découplages capacitifs entre les cylindres et les électrodes du tube sont réalisés à l'extrêmité de ces

cylindres située du côté du tube. Ainsi la totalité des cylindres est reliée à la masse.

Le problème qui se pose est que pour les fréquences les plus élevées auxquelles fonctionnent les cavités, le piston de la première cavité en partant du tube se trouve situé vers l'extrêmité des cylindres située du côté du tube. Les pistons sont disposés aux noeuds de tension du système d'ondes stationnaires établi dans la ligne, et donc bien entendu aux ventres de courant.

La feuille isolante qui permet de réaliser le découplage capacitif entre le cylindre interne et l'une des électrodes du tube est donc située dans une zone de fort courant. Les pertes dans ce diélectrique sont importantes. De plus ces pertes, gênantes en elles-mêmes, entraînent une élévation de la température dans un endroit qui est très difficile à refroidir.

La présente invention permet de résoudre ce problème.

Selon la revendication 1, La présente invention concerne des cavités coaxiales résonnantes pour tube à grilles, constituées par une ligne coaxiale séparée en plusieurs cavités résonnantes par des pistons dont la position sur la ligne est réglable, cette ligne étant constituée de deux cylindres coaxiaux, reliés à la masse et pourvus de moyens assurant un découplage capacitif avec deux électrodes du tube. Les moyens assurant le découplage capacitif du cylindre interne à l'une des électrodes du tube sont disposés dans l'intervalle compris entre les positions occupées par le premier et le deuxième piston, en partant du tube, pour la fréquence la plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités. De plus, ce premier piston assure un couplage capacitif entre la première et la deuxième cavité.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens assurant le découplage capacitif du cylindre interne à l'une des électrodes du tube sont disposés, à partir de l'extrêmité de ce cylindre située du côté du tube, sensiblement à une distance égale à un quart d'onde de la fréquence la plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités.

Selon l'invention, on déplace donc les moyens assurant le

découplage capacitif entre le cylindre interne et l'une des électrodes dans une zone où à la fréquence la plus élevée les courants sont faibles. La position préférée de ce découplage est celle où les courants sont pratiquement nuls, c'est-à-dire à un quart d'onde de la fréquence la plus élevée.

Pour les fréquences les plus basses, ce couplage n'a pas une position optimale mais les courants diminuant fortement lorsque la fréquence diminue, les pertes sont largement réduites.

Seule l'utilisation d'un premier piston assurant un couplage capacitif entre la première et la deuxième cavité autorise le déplacement desdits moyens. En effet du fait de ce premier piston le cylindre externe reste relié à la masse malgré le déplacement desdits moyens.

Parmi les avantages de l'invention, on peut citer :

- une diminution des pertes dans le diélectrique en contact avec le cylindre interne,
- donc une amélioration du rendement de la cavité,
- et une diminution de la température au niveau de ce diélectrique.

D'autre objets, caractéristiques et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par les figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue en coupe longitudinale d'une tétrode associée à des cavités coaxiales selon l'art antérieur ;
- la figure 2, une vue en coupe longitudinale d'une tétrode associée à des cavités coaxiales selon l'invention.

Sur les différentes figures, les mêmes repères désignent les mêmes éléments, mais, pour des raison de clarté, les cotes et proportions des divers éléments ne sont pas respectées.

La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'une tétrode associée à des cavités coaxiales selon l'art antérieur.

Cette tétrode est représentée de façon tout à fait symbolique sur la figure. On désigne par F, son filament, par K, sa cathode, par G_1, sa grille de commande, par G_2, sa grille écran et par A son

anode. L'ensemble est bien entendu symétrique de révolution autour de l'axe OO'.

Les cavités coaxiales représentées sur la figure 1 sont couplées à titre d'exemple sur le circuit de sortie de la tétrode.

Ces cavités sont constituées par une ligne coaxiale 1 comprenant un cylindre interne 2 et un cylindre externe 3 qui sont coaxiaux. Cette ligne coaxiale 1 est séparée en plusieures cavités résonnantes élémentaires C_1, C_2, C_3 par des pistons P_1, P_2, dont la position sur la ligne est réglable. Les pistons sont représentés symboliquement sur la figure par une double flèche horizontale. Leur possible déplacement est indiqué par une double flèche verticale. Le nombre de cavités et de pistons peut bien sûr différer de ce qui est représenté sur la figure 1. Un condensateur plan 4 permet de prélever l'énergie, dans la deuxième cavité sur la figure. Les moyens de couplage entre deux cavités résonnantes successives ne sont pas représentés sur la figure 1. Ils peuvent être constitués par des condensateurs plans ou par exemple par les pistons assurant un couplage capacitif ou inductif qui ont été décrits dans la demande de brevet déjà citée.

La première cavité C_1 est couplée au tube et la dernière cavité C_3 se termine par un court-circuit.

Les deux cylindres 2 et 3 sont reliés à la masse. Une feuille isolante 5 assure l'isolement pour les tensions continues entre le cylindre interne 2 et la grille G_2. Cette feuille 5 est serrée entre le cylindre interne 2 et un autre cylindre 6 de faible longueur et de plus petit diamètre qui est connecté à la grille G_2 et qui reçoit par la connexion 7 la tension de polarisation de la grille G_2, soit V_{G2}, qui est de l'ordre de 1 KV par exemple. Comme cela a été expliqué, il est d'usage de placer la feuille isolante 5 à l'extrêmité du cylindre interne 2 du côté du tube. Ainsi la totalité du cylindre interne 2 est reliée à la masse. De plus si le premier piston P_1 établit une liaison électrique en continu entre les deux cylindres 2 et 3, on peut le déplacer sur toute la longueur du cylindre interne 2 sans risque de porter la totalité du cylindre externe 3 à la tension continue de la

grille G_2. Une feuille isolante 5 est également serrée entre le cylindre externe 3 et une autre pièce 8 qui est connectée à l'anode A et qui reçoit par la connexion 9 la tension de polarisation de l'anode, soit V_A.

Sur la figure 1, le cylindre externe 3 se termine par une couronne horizontale contre laquelle est plaquée la feuille isolante qui est maintenue par une autre couronne horizontale 8, reliée à l'anode A et à la connexion 9.

Il est bien entendu que si le cylindre 3 ne comporte pas de couronne la feuille isolante est plaquée, verticalement, au bout du cylindre 3, à l'extérieur de la cavité C_1.

Comme cela a été expliqué, le problème qui se pose est que lorsque la fréquence augmente il faut pour assurer l'accord en fréquence des cavités déplacer les pistons vers le haut sur la figure 1. Aux fréquences les plus élevées du circuit, le piston P_1 se trouve au niveau de la feuille isolante 6 du cylindre interne 2. Les pertes dans ce diélectrique sont donc très importantes.

La figure 2 représente une vue en coupe longitudinale d'une tétrode associée à des cavités coaxiales selon l'invention. La différence entre la figure 2 et la figure 1 réside notamment dans la position des moyens assurant le découplage capacitif du cylindre interne 2 à la grille G_2.

Sur la figure 2 ces moyens sont disposés à partir de l'extrêmité de cylindre située du côté du tube, sensiblement à une distance égale à un quart d'onde de la fréquence la plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités, soit $\lambda_M/4$ cette distance. Ainsi pour la fréquence la plus élevée, les courants sont pratiquement nuls dans le diélectrique 5 servant au couplage du cylindre interne. Pour les fréquences les plus basses, ce couplage n'a pas une position optimale mais les courants diminuant fortement lorsque la fréquence diminue, les pertes sont largement réduites.

D'une façon plus générale, pour diminuer les pertes dans le diélectrique qui sert au couplage du cylindre interne, on place ce couplage dans l'intervalle, désigné par la référence D sur la figure 2,

qui est compris entre les positions occupées par le premier piston P_1 et le deuxième piston P_2 en partant du tube, pour la fréquence la plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités.

Le cylindre interne 2 comporte alors deux parties :

- une première partie 9 qui est connectée à la grille G_2 et qui comporte un décrochement 10 de plus petit diamètre pour loger le diélectrique 5 ou pour contenir une lame d'air de façon à assurer le couplage capacitif ;

- une deuxième partie 11 de diamètre constant.

Comme cela a été représenté symboliquement sur la figure 2, il faut que le premier piston P_1 établisse un couplage capacitif entre la première et la deuxième cavité. Ainsi bien que la première partie 9 du cylindre interne ne soit pas à la masse, la totalité du cylindre externe 3 reste à la masse ce qui est important pour des raisons de sécurité.

L'autre piston de la ligne, P_2, peut indifféremment établir un couplage capacitif ou inductif ou relier, en continu, le cylindre interne au cylindre externe si le couplage est réalisé par un condensateur plan par exemple.

Le matériau isolant 5 qui est utilisé pour réaliser le découplage capacitif entre les cylindres interne et externe et deux électrodes du tube peut être par exemple en polytétrafluoroéthylène, en polyimide ou en mica.

Le découplage capacitif peut aussi être réalisé par une lame d'air entre ces cylindres et les électrodes.

Les cavités selon l'invention peuvent être utilisées sur le circuit d'entrée ou de sortie de différents tubes à grilles tels que les triodes, les tétrodes...Elles sont particulièrement utilisées sur des tubes de grande puissance, à partir de deux kilowatts. Elles sont utilisées par exemple sur des tubes fonctionnant en UHF entre 470 et 850 MHz.

Dans le cas d'une utilisation sur le circuit de sortie d'une triode, la ligne coaxiale est couplée d'une part à l'anode et d'autre part à la grille de commande.

En ce qui concerne le diélectrique qui permet de découpler à une électrode du tube le cylindre externe, il faut remarquer que le cylindre externe a une plus grande longueur que le cylindre interne et qu'il est donc possible de placer ce diélectrique dans une zone où les courants sont faibles pour la fréquence la plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités, par exemple, comme cela a été représenté sur les figures 1 et 2 à l'extrêmité du cylindre externe située du côté du tube.

REVENDICATIONS

1. Cavités coaxiales résonnantes pour tube à grilles, constituées par une ligne coaxiale (1) séparée en plusieurs cavités résonnantes (C_1, C_2, C_3) par des pistons (P_1, P_2), dont la position sur la ligne est réglable, cette ligne étant constituée de deux cylindres coaxiaux (2, 3), reliés à la masse et pourvus de moyens (5) assurant un découplage capacitif avec deux électrodes (A, G_2) du tube, caractérisées en ce que les moyens assurant le découplage capacitif du cylindre interne (2) à l'une des électrodes (G_2) du tube sont disposés dans l'intervalle (D) compris entre les positions occupées par le premier (P_1) et le deuxième (P_2) piston, en partant du tube, pour la fréquence la plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités, et en ce que ce premier piston (P_1) assure un couplage capacitif entre la première (C_1) et la deuxième cavité (C_2).

2. Cavités selon la revendication 1, caractérisées en ce que les moyens (5) assurant le découplage capacitif du cylindre interne (2) à l'une des électrodes (G_2) du tube sont disposés, à partir de l'extrémité de ce cylindre située du côté du tube, sensiblement à une distance égale à un quart d'onde ($\lambda_M/4$) de la fréquence le plus élevée à laquelle fonctionnent les cavités.

3. Cavités selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisées en ce que les moyens (5) assurant le découplage capacitif entre les cylindres (2, 3) et les électrodes (A_1, G_2) sont constitués par une feuille en matériau isolant (5).

4. Cavités selon la revendication 3, caractérisées en ce que ce matériau isolant (5) est du polytétrafluroéthylène, du polyimide ou du mica.

5. Cavités selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisées en ce que les moyens (5) assurant le découplage capacitif entre les cylindre (2, 3) et les électrodes (G_2) sont constitués par une lame d'air.

6. Cavités selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisées en ce que des pistons (P_1, P_2) assurent le couplage entre deux

cavités résonnantes successives (C_1, C_2, C_3).

7. Cavités selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisées en ce que ces cavités sont couplées sur le circuit d'entrée ou de sortie du tube.

8. Cavités selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisées en ce que le cylindre interne (2) comporte deux parties :

- une première partie (9) qui est reliée à une électrode (G_2) du tube et qui comporte un décrochement (10) de plus faible diamètre pour loger le matériau isolant (5) ou pour contenir une lame d'air ;
- une deuxième partie (11) de diamètre constant.

9. Cavités selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisées en ce que le cylindre externe (3) a une plus grande longueur que le cylindre interne (2) et en ce que les moyens (5) assurant le découplage capacitif de ce cylindre avec l'une des électrodes du tube sont disposés à l'extrêmité du cylindre externe située du côté du tube.

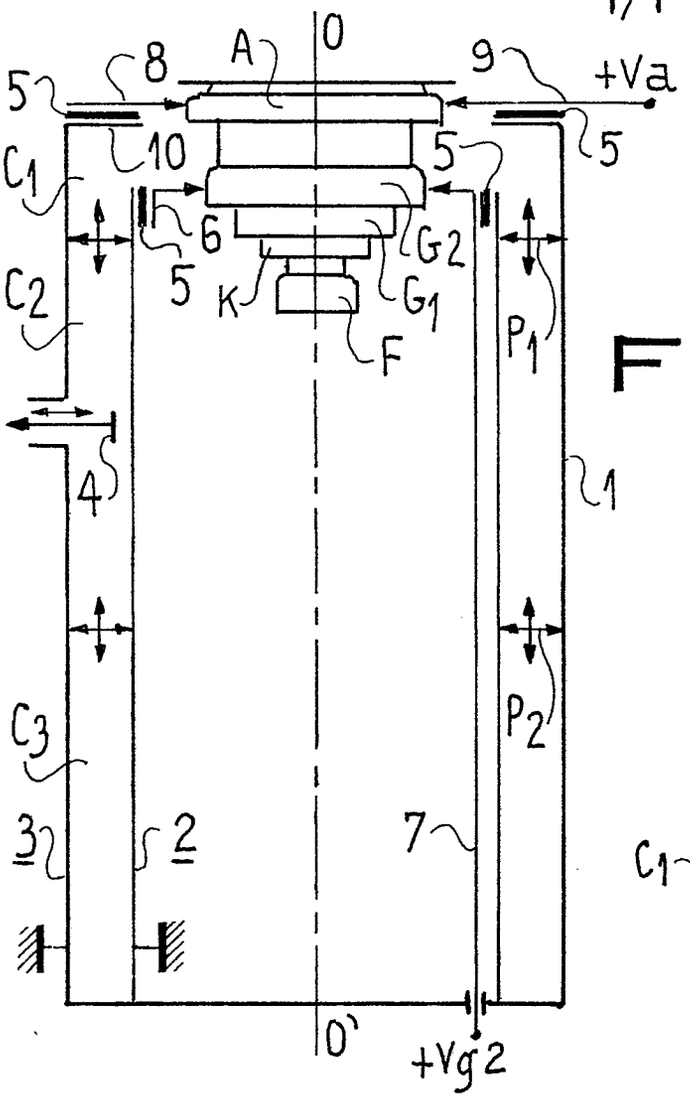

A
0
8
9
+Va
5
10
5
5
C1
6
G2
5
K
G1
C2
F
P1
4
1
C3
P2
3
2
7
0'
+Vg2

FIG_1

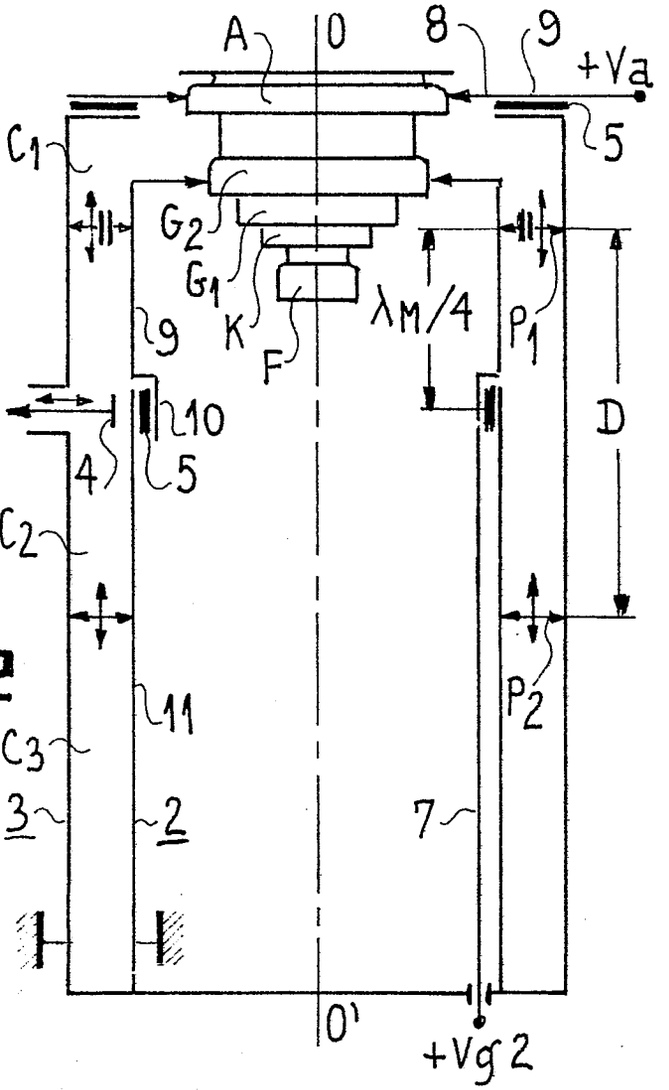

A
0
8
9
+Va
5
C1
G2
G1
K
F
λM/4
P1
9
10
D
4
5
C2
P2
11
C3
3
2
7
0'
+Vg2

FIG_2

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande 0119362

EP 83 40 2411

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
D,Y	FR-A-2 445 037 (THOMSON-CSF) * En entier *	1-7	H 01 P 7/04 H 01 J 19/80
Y	NL-A-7 808 556 (PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Page 4, lignes 2-10; figures 1-5 *	1-3	
A	THE RADIO AND ELECTRONIC ENGINEER, vol. 45, no. 6, juin 1975, pages 311-319; C.A. JENNESS: "A 150-MHz coaxial line radar transmitter for the study of radar aurora" * Pages 312-314, paragraphe 3.1.2; pages 318-319, paragraphe 7 *	1-9	
A	DE-B-1 000 884 (TELEFUNKEN) * Figure 1 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) H 01 P
A	GB-A- 578 911 (GENERAL ELECTRIC) * Page 3, lignes 8-38; figure 1 *	1-3,5	

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	27-03-1984	LAUGEL R.M.L.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

OEB Form 1503. 03.82