

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83401630.5

(51) Int. Cl.³: **H 01 J 23/30**

(22) Date de dépôt: 09.08.83

(30) Priorité: 20.08.82 FR 8214433

(43) Date de publication de la demande:
07.03.84 Bulletin 84/10

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT NL

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

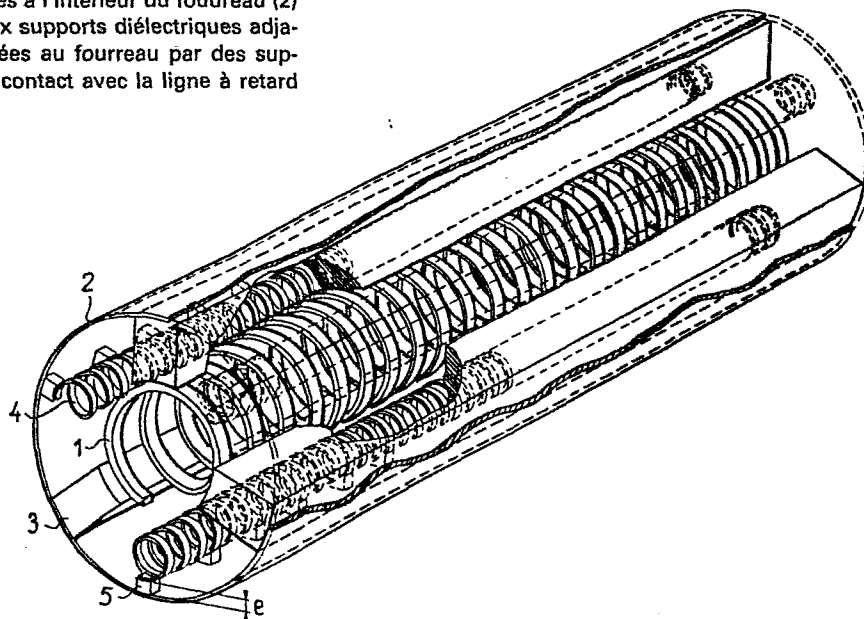
(72) Inventeur: Duret, Robert
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

(72) Inventeur: Henry, Dominique
THOMSON-CSF SCPI 173, 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) Tube à onde progressive comportant des moyens de suppression des oscillations parasites.

(57) Ces moyens sont constitués par des lignes à retard auxiliaires en hélice (4), placées à l'intérieur du fourreau (2) dans les intervalles entre deux supports diélectriques adjacents (3), périodiquement fixées au fourreau par des supports métalliques (5) et sans contact avec la ligne à retard principale en hélice (1).



TUBE A ONDE PROGRESSIVE COMPORTANT DES MOYENS
DE SUPPRESSION DES OSCILLATIONS PARASITES

La présente invention concerne un tube à onde progressive comportant des moyens de suppression des oscillations parasites.

L'invention concerne le domaine des tubes à onde progressive fonctionnant en amplificateur et ayant une ligne à retard du type en
5 hélice, c'est-à-dire par exemple, une ligne à retard en hélice simple, en hélice double.

Le problème qui se pose avec ces tubes est d'éviter l'apparition d'oscillations parasites sur le mode inverse (ou "carcinotron"), ou à la coupure surtout lorsque l'amplification se fait dans une large bande
10 et lorsque les puissances sont élevées.

La présente invention permet de résoudre ce problème.

Selon la revendication 1, la présente invention concerne un tube à onde progressive comportant des moyens de suppression des oscillations parasites et ce tube comprend, une ligne à retard du
15 type en hélice placée dans un fourreau métallique auquel elle est fixée par des supports diélectriques. Les moyens de suppression des oscillations parasites sont constitués par au moins une ligne à retard auxiliaire du type en hélice, placée à l'intérieur du fourreau dans l'un des intervalles entre deux supports diélectriques adjacents, et
20 périodiquement fixée au fourreau par des supports métalliques.

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

- le fait que les moyens de suppression des oscillations parasites qui sont utilisés sont légers et peu encombrants, et en particulier ne nécessitent pas un accroissement des dimensions du
25 fourreau ;

- le fait que ces moyens soient simples à réaliser et facilement mis en place ;

- la possibilité de réaliser un couplage variable entre les lignes à retard auxiliaires et la ligne à retard principale ;

30 - le fait que ces moyens, qui sont constitués par des hélices

auxiliaires reliées périodiquement au fourreau par des supports métalliques, ne modifient pas les propriétés isolantes des supports diélectriques de l'hélice principale ;

5 - le fait que l'on puisse atteindre une puissance crête élevée sans claquage entre les spires des hélices auxiliaires car ces spires sont dans le vide.

10 D'autres objets, caractéristiques et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par la figure annexée qui représente une vue en perspective éclatée d'un mode de réalisation d'une partie d'un tube selon l'invention.

Sur cette figure, les mêmes repères désignent les mêmes éléments, mais, pour des raisons de clarté, les cotes et proportions des divers éléments ne sont pas respectées.

15 Sur l'unique figure qui illustre cette description, on a représenté une vue en perspective éclatée d'un mode de réalisation de l'invention.

20 Sur cette figure, on voit une partie d'une ligne à retard en hélice 1 appartenant à un tube à onde progressive. On n'a pas représenté sur la figure le canon à électrons, ni le collecteur du tube à onde progressive qui sont bien connus de l'art antérieur. Cette ligne à retard est fixée dans un fourreau ou manchon 2, métallique et cylindrique, par trois supports diélectriques 3.

25 Pour les tubes à onde progressive fonctionnant à des niveaux de puissance relativement peu élevés, l'hélice et les supports sont assemblés par serrage dans le manchon. L'hélice est en tungstène par exemple et les supports en quartz, alumine, glucine ou nitrure de bore. Le manchon peut être en cuivre.

30 Pour les tubes à onde progressive fonctionnant à des puissances plus élevées, l'hélice 1 est brasée aux supports diélectriques 3 qui sont brasés au manchon 2.

L'hélice peut alors être en cuivre, ainsi que le manchon, et les supports diélectriques peuvent être en oxyde de béryllium par exemple.

Le manchon métallique 2 est relié à la masse, donc à la

tension de référence du tube.

Selon un mode de réalisation de l'invention, on voit sur la figure que trois lignes à retard auxiliaires 4, en hélice, sont placées, à l'intérieur du fourreau, dans chaque intervalle entre deux supports diélectriques adjacents 3. Ces lignes à retard auxiliaires sont périodiquement fixées au fourreau 2 par des supports métalliques 5. Elles sont couplées à l'hélice principale 1, mais n'ont pas de contact matériel avec elle. Les lignes à retard auxiliaires peuvent être en cuivre, en molybdène ou en tungstène par exemple et les supports métalliques peuvent être en platine.

Ces trois lignes à retard auxiliaires, avec mise à la masse périodique, constituent des moyens de suppression des oscillations parasites car elles produisent une atténuation qui varie avec la fréquence ; cette atténuation est très importante pour les fréquences proches de la fréquence de coupure, pour lesquelles des oscillations parasites peuvent se produire et cette atténuation est beaucoup plus faible pour les autres fréquences de fonctionnement.

Les dimensions des hélices auxiliaires, c'est-à-dire le diamètre du fil qui les constitue, leur pas, leur diamètre..., ainsi que les dimensions des supports métalliques sont calculées pour atténuer fortement la zone de fréquence dans laquelle peuvent se produire des oscillations parasites. Cette zone de fréquence peut être connue avec précision. Les hélices auxiliaires constituent donc des circuits résonnants.

En général, la longueur des hélices auxiliaires qui est comprise entre deux supports métalliques adjacents est sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde de la zone de fréquence à atténuer. On modifie cependant cette longueur en particulier pour qu'il y ait un nombre entier de spires entre deux supports métalliques adjacents.

Ainsi, par exemple, dans un cas particulier, on a obtenu les dimensions suivantes :

- hélice principale :
- diamètre extérieur : 1,8mm

- pas : 1,15 mm
- fourreau :
- diamètre intérieur : 4 mm
- hélice auxiliaire :
- 5 - diamètre extérieur : 0,585 mm
- pas : 0,4 mm

Dans ce cas particulier, il est prévu un support métallique en contact avec chaque hélice auxiliaire tous les quatre pas de cette hélice.

10 Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure, on constate que les extrémités des hélices auxiliaires sont constituées par des points à la masse, c'est-à-dire que les hélices auxiliaires se terminent par une partie en contact avec les supports métalliques 5.

15 On peut réaliser un couplage variable entre les hélices auxiliaires et l'hélice principale en faisant varier l'épaisseur des supports métalliques 5.

Il est bien entendu que l'épaisseur des supports métalliques 5 est telle qu'il ne puisse pas y avoir de contact entre l'hélice principale et les hélices auxiliaires. Il existe seulement un couplage
20 entre ces hélices, mais pas de contact matériel.

Selon l'invention, les moyens de suppression des oscillations parasites sont donc constitués par une ou plusieurs lignes à retard auxiliaires reliées périodiquement au fourreau mis à la masse par des supports métalliques ; il faut noter que cette structure permet
25 la suppression des oscillations parasites sans que les propriétés isolantes des supports diélectriques soient diminuées, comme ce serait le cas si les moyens de suppression étaient fixés aux supports diélectriques. Une diminution des propriétés isolantes des supports
30 diélectriques limite les possibilités de monter en puissance crête par risque de claquage du diélectrique.

Enfin, comme cela a déjà été signalé, les moyens de suppression des oscillations parasites selon l'invention sont légers, peu encombrants, simples à réaliser et facilement mis en place. On peut

noter en particulier qu'il n'est pas nécessaire, lors du montage, de positionner très précisément les hélices auxiliaires par rapport à l'hélice principale. Comme le pas des hélices auxiliaires est très inférieur à celui de l'hélice principale, il y a toujours entre deux spires successives de l'hélice principale plusieurs spires d'hélice auxiliaire.

Il faut noter que l'invention s'applique aux tubes à onde progressive possédant une ligne à retard principale en hélice, ou dérivée de l'hélice. Cette ligne à retard peut être par exemple en hélice double, c'est-à-dire constituée de deux hélices identiques, issues d'un même point et de sens d'enroulement inversés.

En ce qui concerne les lignes à retard auxiliaires, elles sont du type, en hélice, c'est-à-dire en hélice simple, en hélice double, du type "ring and bar", du type "ring and loop"... Pour constituer ces lignes à retard auxiliaires, on choisit des lignes à retard du type en hélice car elles ont une structure aérée qui permet le couplage avec la ligne à retard principale.

L'invention couvre les modes de réalisation où une ligne à retard auxiliaire est prévue dans chaque intervalle entre deux supports diélectriques adjacents ou seulement dans certains de ces intervalles. Il peut donc y avoir, une, deux, trois, et même un plus grand nombre, d'hélices auxiliaires selon le nombre de supports diélectriques.

De même, l'invention couvre les modes de réalisation où les lignes à retard auxiliaires sont présentes tout le long de la ligne à retard principale ou seulement sur une partie de celle-ci, par exemple vers la sortie de cette ligne qui est une zone de forte interaction.

REVENDICATIONS

1. Tube à onde progressive comportant des moyens de suppression des oscillations parasites, ce tube comprenant une ligne à retard (1) du type en hélice placée dans un fourreau métallique (2) auquel elle est fixée par des supports diélectriques (3), caractérisé en ce que les moyens de suppression des oscillations parasites sont constitués par au moins une ligne à retard auxiliaire (4) du type en hélice, placée à l'intérieur du fourreau dans l'un des intervalles entre deux supports diélectriques adjacents, et périodiquement fixée au fourreau par des supports métalliques (5) et sans contact avec ladite ligne à retard (1), les dimensions des lignes à retard auxiliaires (4) et des supports métalliques (5) étant calculées pour atténuer la zone de fréquence dans laquelle peuvent se produire des oscillations parasites.

2. Tube selon la revendication 1, caractérisé en ce que les supports métalliques (5) ont une épaisseur(e) variable.

3. Tube selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la longueur de l'hélice auxiliaire (4) qui est comprise entre deux supports métalliques adjacents (5) est sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde de la fréquence centrale de la zone de fréquence atténuée par l'hélice auxiliaire pour supprimer les oscillations parasites.

4. Tube selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les lignes à retard (1, 4) du type en hélice sont choisies parmi les lignes à retard en hélice simple, en hélice double.

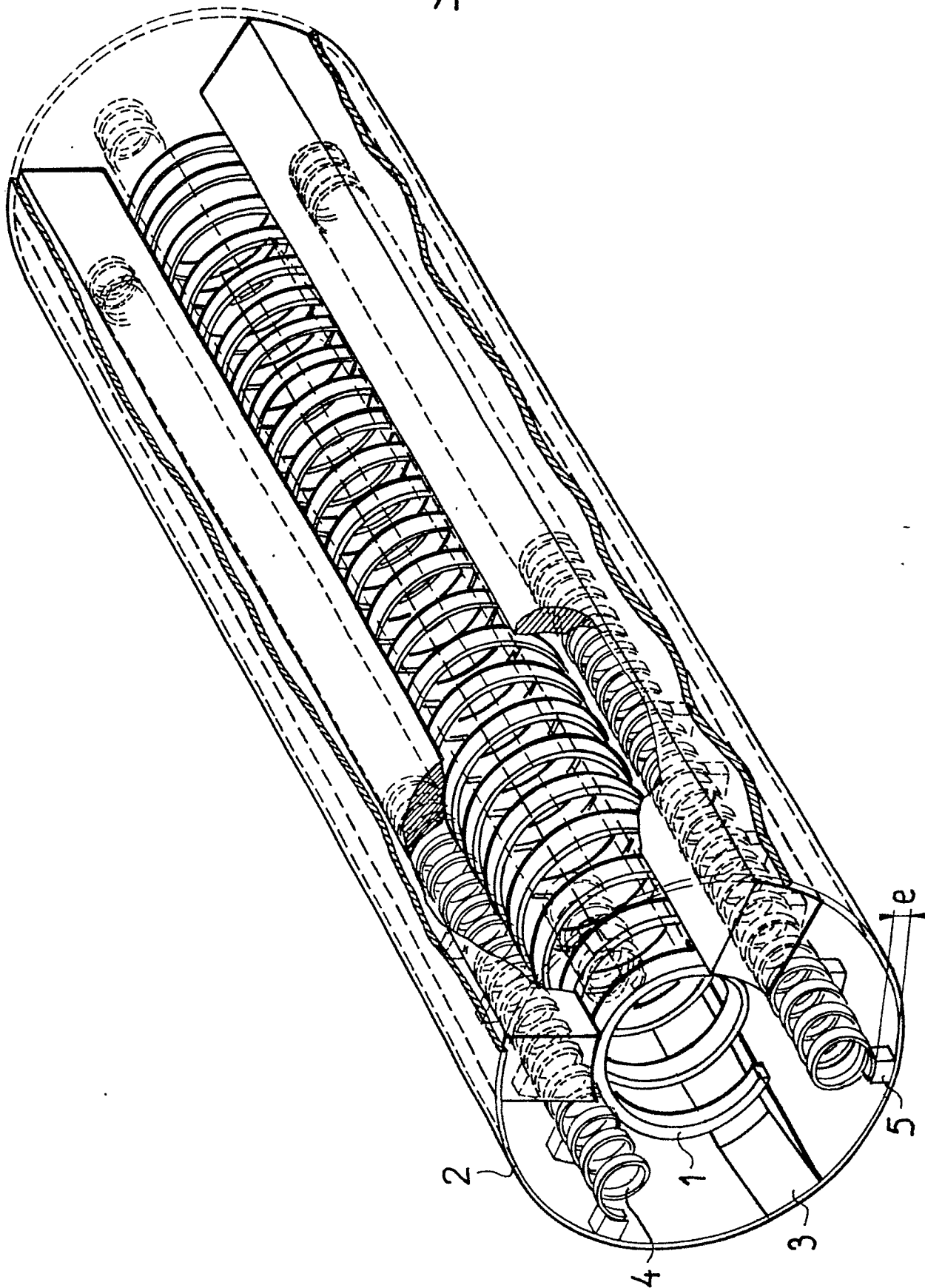
5. Tube selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les lignes à retard auxiliaires (4) sont présentes tout le long de la ligne à retard principale (1).

6. Tube selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les lignes à retard auxiliaires (4) ne sont présentes qu'à la sortie de la ligne à retard principale (1).

7. Tube selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce

qu'il y a une ligne à retard auxiliaire (4) dans chaque intervalle entre deux supports diélectriques (3) adjacents.

1/1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0102288

Numéro de la demande

EP 83 40 1630

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)
A	US-A-2 971 114 (D.G. DOW) * En entier *	1,3-5	H 01 J 23/30
A	US-A-2 828 440 (W.J. DODDS et al.) * Colonne 4, ligne 17 - colonne 5, ligne 32; figures 6,7 *	1,3-5	
A	FR-A-2 075 837 (THOMSON-CSF) * En entier *	1,4,5	
A	FR-A-1 280 176 (ENGLISH ELECTRIC) * Figure *	6	
A	US-A-3 903 449 (A.W. SCOTT et al.) * En entier *	7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	FR-A-2 380 633 (VARIAN)		H 01 J
A	US-A-2 921 224 (P.K. TIEN)		
A	US-A-3 142 777 (J.W. SULLIVAN)		
A	FR-A-1 109 184 (CSF)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-11-1983	Examineur 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	