

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 402 549 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **08.06.94** (51) Int. Cl.⁵: **H01J 23/26**

(21) Numéro de dépôt: **89401635.1**

(22) Date de dépôt: **13.06.89**

(54) **Tube à onde progressive comportant une ligne à retard du type en hélice fixée à un fourreau par l'intermédiaire de supports diélectriques en nitrure de bore.**

(43) Date de publication de la demande:
19.12.90 Bulletin 90/51

(45) Mention de la délivrance du brevet:
08.06.94 Bulletin 94/23

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(56) Documents cités:
DE-A- 3 406 051
DE-A- 4 014 377

Conf. Proc. Microwaves 1986, 24-26 juin 1986, Brighton, GB. Microwave exhibitions and publishers Ltd, GB. pages 360-365. H.J. SLOLEY et al.: "High power, high frequency helix TWT's."

(73) Titulaire: **THOMSON-CSF**
173, Boulevard Haussmann
F-75008 Paris(FR)

(72) Inventeur: **Grauleau, Didier**
THOMSON-CSF
SCPI
Cedex 67
F-92045 Paris La Defense(FR)
Inventeur: **Henry, Dominique**
THOMSON-CSF
SCPI
Cedex 67
F-92045 Paris La Defense(FR)

(74) Mandataire: **Taboureau, James et al**
THOMSON-CSF,
SCPI,
B.P. 329,
50, rue Jean-Pierre Timbaud
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)

EP 0 402 549 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un tube à onde progressive comportant une ligne à retard du type en hélice fixée à un fourreau par l'intermédiaire de supports diélectriques en nitrure de bore.

L'invention concerne le domaine des tubes à onde progressive ou TOP ayant une ligne à retard du type en hélice, c'est-à-dire par exemple une ligne à retard en hélice simple, du type "ring and bar", du type "ring and loop"...

Toutefois, pour simplifier l'exposé, la ligne à retard sera dans toute la suite assimilée à une hélice simple.

Se référant à la demande antérieure allemande DE-A1-40 14377 déposée le 4 mai 1990 sous priorité américaine du 4 mai 1989, le demandeur a procédé de sa propre initiative à une limitation et présenté des revendications séparées pour l'Allemagne.

La ligne à retard en hélice est placée dans un fourreau cylindrique, généralement métallique, auquel elle est fixée par l'intermédiaire de supports diélectriques.

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 fourreau ou manchon. L'hélice est en tungstène par exemple et les supports en quartz, alumine, glucine ou nitrure de bore par exemple. Le manchon peut être par exemple en cuivre ou en acier inoxydable.

Pour les tubes à onde progressive fonctionnant à des puissances plus élevées, l'hélice est brasée aux supports diélectriques qui sont brasés au manchon. L'hélice peut alors être en cuivre, ainsi que le manchon, et les supports diélectriques peuvent être en oxyde de béryllium par exemple.

On utilise généralement trois supports diélectriques qui sont régulièrement répartis à 120° l'un de l'autre.

La présente invention se propose de résoudre les problèmes qui apparaissent lorsqu'on utilise des supports diélectriques en nitrure de bore.

Le nitrure de bore est utilisé car sa conductivité thermique est bonne et sa constante diélectrique faible, de l'ordre de 3 pour le nitrure de bore anisotrope ; cette faible constante diélectrique fait que l'énergie ne se concentre pas dans les supports diélectriques et améliore l'impédance de couplage.

Lorsqu'on utilise des supports diélectriques en nitrure de bore pour des TOP fonctionnant en continu, on constate qu'on intercepte une fraction importante du courant de cathode, cette fraction pouvant aller jusqu'à 50 % du courant de cathode. De plus, la fraction du courant de cathode qui est interceptée peut varier au cours du temps dans de

fortes proportions.

Lorsqu'on utilise des supports diélectriques en nitrure de bore pour des TOP fonctionnant en impulsions, on observe un courant d'hélice relativement important, qui croît pendant les impulsions, et qui risque d'endommager l'hélice.

Pour résoudre les problèmes qui se posent depuis de nombreuses années lorsqu'on utilise des supports diélectriques en nitrure de bore, la Demanderesse a d'abord déposé sur les supports diélectriques un matériau légèrement conducteur, tel que le graphite. Ce dépôt de graphite au lieu de résoudre ces problèmes les a accentués.

L'article intitulé "High power, high frequency helix TW" issu de la Conférence Proceedings Military Microwaves'86 passe en revue les différentes possibilités pour réaliser des supports d'hélice pour tubes à ondes progressives. Des supports en nitrure de bore se chargent électriquement. On peut les recouvrir d'une fine couche conductrice mais cela introduit des pertes. Des supports réalisés en oxyde de béryllium au lieu du nitrure de bore sont présentés comme le meilleur choix. Mais cette solution présente aussi des inconvénients.

La présente invention permet de résoudre les problèmes liés à l'utilisation de supports diélectriques en nitrure de bore.

La présente invention concerne un tube à onde progressive comportant une ligne à retard du type en hélice, fixée à un fourreau par l'intermédiaire de supports diélectriques en nitrure de bore, et caractérisé en ce que les supports portent une couche de matériau isolant ayant un coefficient d'émission secondaire supérieur à 1, tel que par exemple l'alumine ou la glucine.

Selon la Demanderesse, les problèmes liés à l'utilisation de supports diélectriques en nitrure de bore sont résolus lorsqu'on revêt ces supports d'une couche de matériau isolant ayant un coefficient d'émission secondaire supérieur à 1, car les problèmes observés sont dus au fait que le nitrure de bore a un coefficient d'émission secondaire inférieur à 1, dans les conditions où il est utilisé. Ce coefficient d'émission secondaire inférieur à 1 a pour conséquence que les supports diélectriques prennent au cours du temps un potentiel négatif élevé. En conséquence, le faisceau d'électrons est défocalisé, une fraction importante du courant de cathode est interceptée. On observe de ce fait un courant d'hélice qui n'est pas constant et qui peut devenir très important.

D'autres 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'un tube à onde progressive comportant une ligne à retard du type en hélice ;

- la figure 2, une vue en coupe transversale montrant les supports diélectriques en nitrure de bore revêtus d'une couche de matériau isolant, ayant un coefficient d'émission secondaire supérieur à 1.

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

La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un tube à onde progressive comportant une ligne à retard du type en hélice.

On a représenté de gauche à droite sur la figure 1, le canon à électrons 1, la ligne à retard du type en hélice 2 qui est fixée dans un fourreau 3, l'entrée RF 4 du tube et sa sortie RF 5, le dispositif de focalisation du faisceau 6 et le collecteur 7.

La figure 2 est une vue en coupe transversale qui montre trois supports diélectriques 8, disposés à 120° l'un de l'autre, et qui assurent la fixation de la ligne à retard du type en hélice 2 au fourreau cylindrique 3.

Ces bâtonnets peuvent avoir diverses sections : rectangulaires, carrées.... ou comme sur la figure 2 de forme sensiblement trapézoïdale.

Selon l'invention, on revêt les supports diélectriques 3 d'une couche de matériau isolant 9 ayant un coefficient d'émission secondaire supérieur à 1, tel que par exemple l'alumine ou la glucine.

On dépose, par exemple par pulvérisation cathodique, une couche mince d'une épaisseur de 1000 Angströms par exemple.

On constate que dans le mode de réalisation de la figure 2 que trois des quatre faces des supports diélectriques sont recouvertes de la couche de matériau isolant 9. Cela facilite le dépôt de la couche de matériau isolant sur les supports sans nuire à l'efficacité de l'invention. Il n'est en effet pas utile que la partie de la section transversale des supports qui se trouve en contact avec le fourreau soit recouverte du matériau isolant 9.

Revendications

Revendications pour les Etats contractants suivants : GB, IT

1. Tube à onde progressive comportant une ligne à retard (2) du type en hélice, fixée à un fourreau (3) par l'intermédiaire de supports diélectriques (8) en nitrure de bore, caractérisé en ce que les supports (8) portent une couche (9) de matériau isolant ayant un coefficient d'émission secondaire supérieur à 1.
2. Tube à onde progressive selon la revendication 1, caractérisé en ce que ce matériau isolant est de l'alumine ou de la glucine.

3. Tube à onde progressive selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie de la section transversale des supports qui est en contact avec le fourreau n'est pas recouverte de la couche (9) de matériau isolant.

Revendications pour l'Etat contractant suivant : DE

1. Tube à onde progressive comportant une ligne à retard (2) du type en hélice, fixée à un fourreau (3) par l'intermédiaire de supports diélectriques (8) en nitrure de bore, caractérisé en ce que les supports (8) portent une couche (9) d'alumine.
2. Tube à onde progressive selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de la section transversale des supports qui est en contact avec le fourreau n'est pas recouverte de la couche (9) d'alumine.

Claims

Claims for the following Contracting States : GB, IT

1. Travelling-wave tube comprising a delay line (2) of the helical type attached to a sheath (3) by means of dielectric supports (8) made of boron nitride, characterized in that the supports (8) bear a layer (9) of insulating material having a secondary emission coefficient greater than 1.
2. Travelling-wave tube according to Claim 1, characterized in that this insulating material is alumina or beryllia.
3. Travelling-wave tube according to one of Claims 1 and 2, characterized in that that part of the transverse section of the supports which is in contact with the sheath is not covered with the layer (9) of insulating material.

Claims for the following Contracting State : DE

1. Travelling-wave tube comprising a delay line (2) of the helical type, attached to a sheath (3) by means of dielectric supports (8) made of boron nitride, characterized in that the supports (8) bear a layer (9) of alumina.
2. Travelling-wave tube according to Claim 1, characterized in that that part of the transverse section of the supports which is in contact with the sheath is not covered with the layer (9) of alumina.

Patentansprüche**Patentansprüche für folgende Vertragsstaaten****: GB, IT**

1. Wanderfeldröhre mit einer wendelförmigen Verzögerungsleitung (2), die an einer Hülle (3) über dielektrische Stützen (8) aus Bornitrid befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen (8) eine Schicht aus einem isolierenden Material mit einem Sekundäremissionskoeffizienten größer als 1 tragen. 5
10
2. Wanderfeldröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses isolierende Material Aluminiumoxid oder Berylliumoxid ist. 15
3. Wanderfeldröhre nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teil des Querschnitts der Stützen, der an der Hülle anliegt, nicht mit der Schicht (9) aus isolierendem Material bedeckt ist. 20

**Patentansprüche für folgenden Vertragsstaat :
DE**

1. Wanderfeldröhre mit einer Verzögerungsleitung (2) in Form einer Wendel, die an einer Hülle (3) über dielektrische Stützen (8) aus Bornitrid befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen (8) eine Aluminiumoxidschicht (9) tragen. 25
30
2. Wanderfeldröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teil des Querschnitts der Stützen, der an der Hülle anliegt, nicht mit der Schicht (9) aus Aluminiumoxid bedeckt ist. 35

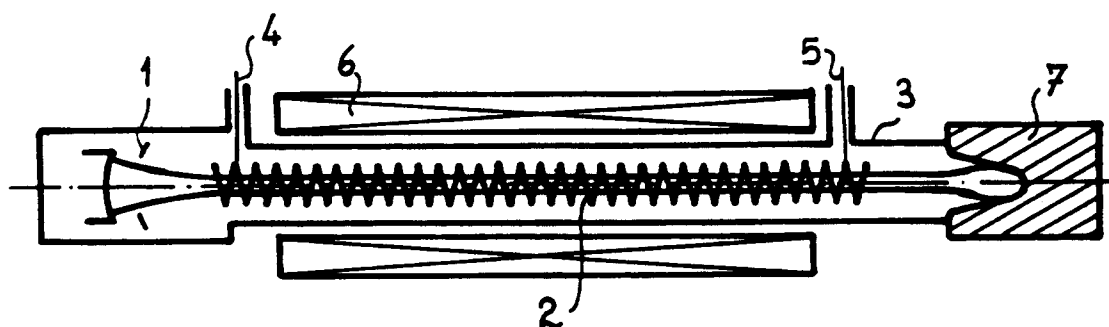
40

45

50

55

FIG_1



FIG_2

