

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0 035 440  
B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:  
**16.05.84**

(51)

Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 P 7/04**

(21)

Numéro de dépôt: **81400287.9**

(22)

Date de dépôt: **24.02.81**

(54)

**Dispositif d'accord en hyperfréquences, du type à contacts glissants.**

(30)

Priorité: **05.03.80 FR 8004949**

(43)

Date de publication de la demande:  
**09.09.81 Bulletin 81/36**

(45)

Mention de la délivrance du brevet:  
**16.05.84 Bulletin 84/20**

(84)

Etats contractants désignés:  
**DE GB IT**

(56)

Documents cités:  
**DE - B - 1 280 996  
US - A - 2 556 607  
US - A - 2 561 727  
US - A - 2 790 151**

**APPLIED SPECTROSCOPY**, vol. 26, no. 1, janvier-février  
1972 Baltimore, Maryland, US W.G. SCHRENK et al.:  
"Tuning stubs as an aid to coupling RF energy to  
electrodeless discharge lamps", pages 108-110

(73)

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

(72)

Inventeur: **Curtinot, Jean-Claude, THOMSON-CSF  
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**  
Inventeur: **Delestre, Xavier, THOMSON-CSF  
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**  
Inventeur: **Fouillet, Jean, THOMSON-CSF SCPI 173, bld  
Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

(74)

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

**EP 0 035 440 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).

## Dispositif d'accord en hyperfréquences, du type à contacts glissants

La présente invention se rapporte à un dispositif d'accord en hyperfréquences comportant une partie fixe par rapport à la paroi d'une cavité et une partie mobile coulissant à l'intérieur de la partie fixe de manière à pouvoir pénétrer plus ou moins profondément dans la cavité; un contact électrique de bonne qualité entre la pièce fixe et la pièce mobile doit assurer le passage des courants de surface entre ces deux pièces.

De tels dispositifs sont connus, par exemple par le brevet US 25 56 607, dans lesquels des lames élastiques solidaires de l'une des parties assurent un contact glissant avec l'autre partie. Ces lames sont réalisées en des matériaux présentant une bonne élasticité mais sont, de ce fait, dures, fragiles, abrasives et conduisent mal l'électricité. Pour remédier à ces défauts, il est connu de recouvrir ces lames élastiques d'un dépôt d'argent ou d'or réalisé par électrolyse, qui constitue un bon conducteur des courants hyperfréquences qui sont des courants de surface. Etant donné que la pièce mobile, pour des raisons de rigidité mécanique, doit être réalisée en un métal dont la dureté est supérieure à celle de l'argent ou de l'or, les déplacements répétés de la pièce mobile à l'intérieur de la pièce fixe, du fait des frottements, amènent une dégradation rapide de l'état de surface, c'est-à-dire du dépôt d'argent ou d'or. C'est le cas, par exemple, lorsqu'un tel dispositif est utilisé dans un filtre « agile en fréquences », c'est-à-dire dans un filtre destiné à travailler dans plusieurs gammes de fréquences ou canaux et capable de passer rapidement d'une gamme ou d'un canal à l'autre; cette dégradation rapide de l'état de surface entraîne d'une part une diminution progressive de la qualité du filtre, avec, en particulier, une augmentation des pertes et l'apparition de « crachements » lors des changements d'accord et d'autre part une durée de vie limitée.

La présente invention a pour but d'assurer un bon contact électrique entre la partie fixe et la partie mobile du dispositif et ce, même quand la partie mobile se déplace.

Un dispositif d'accord en hyperfréquences selon l'invention, tel qu'il est décrit dans la revendication 1 ci-jointe, permet d'atteindre ce but. Il s'agit d'un dispositif d'accord comportant une tige cylindrique mobile ayant une surface de glissement et une pièce cylindrique creuse, fixée à une paroi d'une cavité, qu'elle traverse, et terminée, vers son extrémité située dans la cavité, par  $n$  pièces élastiques ( $n$  entier au moins égal à 2) et à l'intérieur de laquelle glisse la tige en la traversant de part en part pour pénétrer d'une longueur réglable dans la cavité, les pièces élastiques appuyant sur la surface de glissement des contacts; ce dispositif est principalement caractérisé en ce que  $n$  fentes longitudinales sont pratiquées dans l'extrémité de la pièce cylindrique située dans la cavité et en ce que les pièces élastiques comportent: les  $n$  lames de la pièce

cylindrique comprises entre les  $n$  fentes et  $n$  pièces rapportées constituant des mors, en métal bon conducteur de l'électricité, associées respectivement aux  $n$  lames et formant les contacts.

Les avantages apportés par le dispositif d'accord selon l'invention consistent principalement dans un meilleur fonctionnement et une plus longue durée de vie du matériel.

Il est par ailleurs à noter qu'il est également connu, par le brevet US 25 61 727, un dispositif d'accord d'une triode dans lequel une pièce cylindrique creuse comporte une extrémité fendue longitudinalement pour former des lames élastiques sur lesquelles sont rapportés des contacts. Cette pièce cylindrique creuse est mobile; elle traverse une paroi de la triode pour venir entourer, par son extrémité munie de lames, l'anode de la triode qui est solidaire de la paroi opposée. Mais ce dispositif ne permet pas le réglage de la pénétration d'une tige d'accord dans une cavité puisque l'anode de la triode qui pourrait être assimilée à une tige est fixe et est solidaire d'une paroi opposée à celle que traverse la pièce cylindrique creuse et que, de plus, l'anode ne traverse pas de part en part la pièce cylindrique creuse.

La présente invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des figures s'y rapportant qui représentent,

- la fig. 1 une vue partielle, en coupe, d'un filtre comportant un dispositif selon l'invention,
- la fig. 2 une vue en coupe du dispositif représenté sur la fig. 1.

La fig. 1 est une vue partielle, en coupe, d'un filtre « agile en fréquences ». La fig. 1 montre la paroi 1, d'une cavité. Cette paroi est percée d'un trou cylindrique, de diamètre 11 mm, dans lequel est emmanché un dispositif d'accord; ce dispositif d'accord comporte une pièce cylindrique creuse 2, formant pince; à l'intérieur de cette pince coulisse une tige cylindrique, plein, 3, en laiton.

La pince 2 comporte une tête cylindrique, 20, de diamètre extérieur 20 mm, extérieure à la cavité, une partie médiane 21 du diamètre du trou percé dans la paroi de la cavité et une partie terminale 22 constituée par un cylindre de diamètre extérieur 9 mm. Alors que la tête 20 et la partie médiane 21 ont une épaisseur de paroi importante, la partie terminale 22 est un cylindre creux à paroi mince, qui est fendu longitudinalement sur une longueur AB, selon quatre fentes parallèles, à 90° les unes des autres; la pince 2 est en bronze au béryllium et, grâce à un traitement qui sera décrit plus loin, les quatre lames déterminées par les quatre fentes sont rendues élastiques.

Dans les dispositifs classiques ces lames élas-

tiques sont recouvertes d'un dépôt d'argent ou d'or et appuient directement sur la tige cylindrique; comme il a été indiqué plus haut les frottements dus aux déplacements de la tige, entraînent une usure rapide du revêtement d'argent ou d'or et finalement la mise hors d'usage du filtre.

Comme le montre la fig. 1 des pièces rapportées, telles que 40, 41, sont intercalées entre les lames élastiques et la tige 3; ces pièces rapportées, réalisées en argent, sont solidaires des lames élastiques et viennent en contact avec la tige 3.

La pince 2 est fabriquée comme suit. Une ébauche en bronze au béryllium est réalisée qui est reprise mécaniquement pour atteindre les cotes désirées en particulier en ce qui concerne le diamètre extérieur de la partie médiane. Un anneau en argent est rendu solidaire, par brasage, de l'extrémité libre de la partie terminale 22 de la pince 2. La partie terminale est alors sciée à l'aide d'une fraise-scie très fine donnant une largeur de fente de  $\frac{3}{10}$  de millimètre. Un conformateur, constitué par un axe de centrage cylindrique de diamètre 1,6 mm est introduit dans le trou de la bague fendue où coulissera la tige 3. Il est à noter que le diamètre de ce conformateur est légèrement inférieur au diamètre de la partie de la tige 3 qui coulissera dans la pince 2 de manière à assurer, par la suite, un bon serrage de la tige entre les extrémités de la pince. Un cerclage, réalisé à l'aide d'une bande métallique, permet de maintenir les extrémités de la pince 2 en contact avec le conformateur. L'ensemble constitué par la pince 2, le conformateur et la bande de cerclage est introduit pendant deux heures dans une enceinte à 320°C; ce traitement thermique classique est destiné à donner aux lames de la pince 2 l'élasticité voulue. La pince est ensuite recouverte, par électrolyse, d'un dépôt d'argent d'une épaisseur de 7 microns.

Ainsi réalisée la pince ne risque pas, par une usure rapide au niveau des contacts glissants, d'entraîner la mise hors d'usage du dispositif d'accord. En effet, l'usure admissible au niveau des contacts n'est plus de quelques microns comme avec les dispositifs classiques où, sous les quelques microns d'épaisseur du dépôt électrolytique d'argent l'usure fait apparaître, à l'extrémité de la pince en contact avec la tige, un métal mauvais conducteur; cette usure admissible est maintenant de quelques dixièmes de millimètre. De plus il est à remarquer que l'usure de l'argent des pièces rapportées, telles que 40, 41, sur le laiton de la tige 3 réalise un rodage du dispositif d'accord et améliore donc son fonctionnement; au contraire dans les dispositifs classiques ne comportant pas de pièces rapportées l'usure de l'argent qui n'est là que sous forme d'un dépôt électrolytique mince, a tendance à former des copeaux préjudiciables au bon fonctionnement du dispositif.

La fig. 2 est une vue en coupe selon XX (voir fig. 1) du dispositif d'accord. Cette vue montre la tige mobile 3 qui, par le jeu des quatre lames

stiques, repérées 25 à 28, constituant l'extrémité 22 de la pince, est serrée entre les mors de la pince. Ces mors sont constitués par les quatre sections de l'anneau fendu dont il a été question lors de la description de la fig. 1; ils sont désignés par les repères 40 à 43 sur la fig. 2.

Il est à noter que la pièce rapportée (40, 41 sur la fig. 1), faisant contact, peut être réalisée non seulement en argent mais en tout autre métal ou alliage bon conducteur de l'électricité et relativement malléable de manière à pouvoir, en s'usant, épouser la forme de la surface de glissement contre laquelle elle vient en contact; c'est le rodage dont il a été question plus avant. De plus, quand cette pièce rapportée est de dimensions nettement supérieures à la surface du contact glissant qu'elle doit assurer, il est possible de la réaliser par assemblage de deux parties métalliques: une partie métallique bonne conductrice des courants de surface et relativement malléable, à l'endroit du contact glissant, et une autre partie métallique pour laquelle le choix du métal n'a plus à être guidé par des considérations de conductibilité électrique.

## Revendications

1. Dispositif d'accord en hyperfréquences comportant une tige cylindrique mobile (3) ayant une surface de glissement et une pièce cylindrique creuse (2), fixée à une paroi (1) d'une cavité, qu'elle traverse, et terminée, vers son extrémité située dans la cavité, par n pièces élastiques (22) (n entier au moins égal à 2) et à l'intérieur de laquelle glisse la tige en la traversant de part en part pour pénétrer d'une longueur réglable dans la cavité, les pièces élastiques appuyant sur la surface de glissement par des contacts (40, 41), caractérisé en ce que n fentes longitudinales sont pratiquées dans l'extrémité de la pièce cylindrique située dans la cavité et en ce que les pièces élastiques comportent: les n lames (25 à 28) de la pièce cylindrique comprises entre les n fentes et n pièces rapportées (40 à 43), constituant des mors, en métal bon conducteur de l'électricité, associées respectivement aux n lames et formant les contacts.

2. Dispositif d'accord selon la revendication 1, caractérisé en ce que les n pièces rapportées (40 à 43) sont des portions d'un anneau.

3. Dispositif d'accord selon la revendication 2, caractérisé en ce que les n pièces rapportées (40 à 43) sont rapportées par soudure et en ce que les n lames (25 à 28) sont recouvertes d'un dépôt électrolytique.

## Patentansprüche

1. Mikrowellen-Abstimmvorrichtung mit einer beweglichen zylindrischen Stange (3), die eine Gleitoberfläche aufweist, und einem hohlen zylindrischen Teil (2), der an der Wandung (1) eines Hohlraumes befestigt ist und diese durchquert

sowie an seinem in dem Hohlraum liegenden Ende in  $n$  ( $n$  ganzzahlig und wenigstens gleich 2) elastischen Teilen (22) endet, wobei die Stange im Inneren dieses zylindrischen Teiles gleitet und dieses von einer Seite zur anderen durchquert, um über eine einstellbare Länge in den Hohlraum einzudringen, und wobei elastische Teile über Kontakte (40, 41) auf der Gleitoberfläche aufliegen, dadurch gekennzeichnet, daß  $n$  Längsschlitze in dem Ende des zylindrischen Teiles angebracht sind, welches innerhalb des Hohlraumes liegt, und daß die elastischen Teile enthalten: die  $n$  Lamellen (25 bis 28) des zylindrischen Teiles, die zwischen den  $n$  Schlitzen liegen, und  $n$  aufgesetzte, Klemmstücke (40 bis 43) bildende Teile aus elektrisch gut leitfähigem Metall, die jeweils einer der  $n$  Lamellen zugeordnet sind und die Kontakte bilden.

5

10

15

2. Abstimmvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  $n$  aufgesetzten Teile (40 bis 43) Ringstücke sind.

20

3. Abstimmvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die  $n$  aufgesetzten Teile (40 bis 43) angelötet sind und daß die  $n$  Lamellen (25 bis 28) mit einem elektrolytischen Niederschlag beschichtet sind.

25

## Claims

30

1. Microwave tuning device comprising a movable cylindrical rod (3) having a slide surface and a hollow cylindrical member (2) fixed to a wall (1) of a cavity which it traverses and terminated at its end located in the cavity in  $n$  ( $n$  is an integer and at least equal to 2) resilient members (22), the rod sliding in the interior thereof, traversing from one side to the other to penetrate over an adjustable length into the cavity, resilient members bearing on the slide surface via contacts (40, 41), characterized in that  $n$  longitudinal slots are formed in the end of the cylindrical member located in the cavity and that the resilient members comprise: the  $n$  laminae (25 to 28) of the cylindrical member lying between the  $n$  slots and  $n$  fitted members forming clamps (40 to 43) and of metal of good electrical conductivity, associated respectively with the  $n$  laminae and forming the contacts.

35

40

45

2. Tuning device according to claim 1, characterized in that the  $n$  fitted members (40 to 43) are portions of a ring.

50

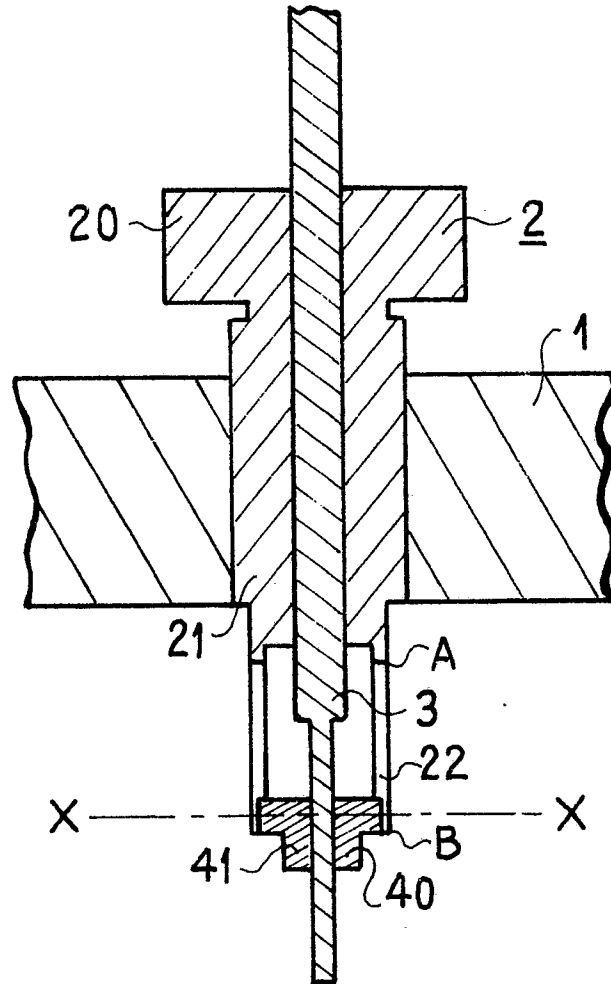
3. Tuning device according to claim 2, characterized in that the  $n$  fitted members (40 to 43) are soldered on and the  $n$  laminae (25 to 28) are coated with an electrolytic deposit.

55

60

65

FIG\_1



FIG\_2

