



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt : **93402574.3**

⑮ Int. Cl.⁵ : **H01P 1/208**

⑭ Date de dépôt : **20.10.93**

⑩ Priorité : **22.10.92 FR 9212649**

⑪ Date de publication de la demande :
27.04.94 Bulletin 94/17

⑫ Etats contractants désignés :
DE ES FR GB GR IT NL SE

⑬ Demandeur : **ALCATEL TELSPACE**
5, rue Noel Pons
F-92734 Nanterre Cédex (FR)

⑭ Inventeur : **Baclaine, Patrick**
83 Boulevard des Etats-Unis
F-78110 Le Vésinet (FR)
Inventeur : **Lambert, Jean-Louis**
116, Rue Salvador Allende
F-92000 Nanterre (FR)

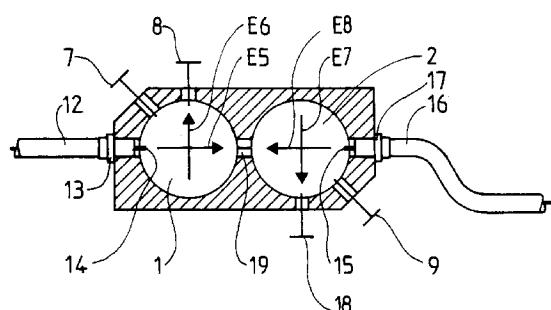
⑮ Mandataire : **Pothet, Jean Rémy Emile Ludovic**
et al
c/o SOSPI 14-16 rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

⑯ **Filtre agile passe-bande hyperfréquences à cavités bi-modes.**

⑰ Filtre agile hyperfréquences à au moins deux cavités bi-modes (1, 2), d'axes parallèles et couplées par un iris (19).

Les couplages d'entrée et de sortie du filtre s'effectuent par câble coaxial (12, 16), fiche coaxiale (13, 17) et antenne coaxiale correspondante (14, 15), au lieu de s'effectuer par guides d'ondes et iris de couplage. La réponse du filtre est alors symétrique.

FIG.4



La présente invention se rapporte à un filtre passe-bande hyperfréquences, ce filtre étant un filtre agile et comportant des cavités bi-modes à couplage parallèle, c'est-à-dire par iris et vis, par opposition aux filtres à structures en ligne.

On connaît actuellement deux types de filtres agiles hyperfréquences utilisant des cavités cylindriques à couplage parallèle, c'est-à-dire des cavités cylindriques dont les axes sont parallèles et qui sont couplées entre elles par des iris :

- les filtres agiles à cavités mono-mode ont pour inconvénients de nécessiter un encombrement important, d'être d'un coût de réalisation élevé, et de posséder un temps de réglage assez long, en rapport avec le nombre de cavités ;
- les filtres agiles à cavités bi-modes, pour lesquels sont générés, dans chaque cavité, deux modes orthogonaux couplés, et qui sont une amélioration, du point de vue coût et temps de réglage, des précédents.

Les figures 1 et 2 jointes sont respectivement une vue en perspective et une coupe transversale schématique d'un filtre agile 4 pôles à deux cavités bi-modes, de l'art connu, du type TE11n.

Ce filtre comporte donc deux cavités résonantes cylindriques 1, 2 qui sont identiques et d'axes parallèles.

Le volume interne de ces cavités est ajustable grâce à des pistons mobiles 3, 4 qui permettent d'ajuster la fréquence de résonance de chaque cavité, et donc de déplacer la fréquence d'accord du filtre, c'est-à-dire de permettre l'agilité en fréquence souhaitée pour ce dernier.

Comme on le voit mieux sur la figure 2, la cavité d'entrée 1 du filtre est alimentée par un guide d'ondes rectangulaire 5 qui est couplé à cette cavité 1 par un iris de couplage 6.

La cavité 1 résonne alors sur le mode TE11n par exemple, et fournit l'orientation du vecteur champ électrique E1.

Une vis de couplage 7 à 45 degrés permet de générer, par perturbation de cette cavité 1, un autre mode de même fréquence mais de vecteur champ électrique E2 orthogonal au premier. Une vis d'accord 8 permet de régler avec précision le volume de la cavité 1, de façon à compenser en particulier la petite perturbation due à la vis de couplage 7 et à l'iris d'entrée 6.

Finalement, la cavité 1 résonne bien sur les deux modes TE11n d'où son appellation de "cavité bi-modes".

La cavité 1 est couplée à l'autre cavité 2 par un iris de couplage 19. Ce dernier permet, par couplage du champ magnétique, de faire résonner cette cavité 2 sur sensiblement la même fréquence que celle de la cavité 1, et selon un mode T11n de champ électrique E3.

Comme précédemment, une vis de couplage à 45

degrés 9 permet de générer, dans cette cavité 2, un second mode de champ électrique E4 orthogonal au champ électrique E3, ce dernier mode E4 étant, par couplage magnétique, couplé au guide d'ondes de sortie 10 par un iris de couplage 11. Une vis d'accord 18 est prévue comme précédemment.

On obtient donc finalement un filtre passe-bande agile à quatre pôles, en utilisant uniquement deux cavités 1, 2 à couplage dit "parallèle", c'est-à-dire parallèle à l'axe des cavités 1 et 2.

Bien entendu, on peut aussi bien réaliser de même façon un filtre agile passe-bande à six pôles utilisant trois cavités cylindriques bi-modes à couplage parallèle et, plus généralement un filtre agile passe-bande à $2n$ pôles (n entier) en utilisant n cavités cylindriques bi-modes parallèles et couplées successivement l'une à la suivante par un iris, de même façon que le sont les cavités 1 et 2 représentées au dessin.

Ces filtres agiles à cavités bi-modes sont appréciés pour les raisons essentielles suivantes :

- leur commande simplifiée, du fait de l'obtention de la double résonance par cavité, entraîne une grande simplification mécanique;
- la course mécanique totale des pistons de réglage 3, 4 est relativement élevée (de l'ordre de 10 mm environ), et permet une bonne précision de calage lors de l'agilité en fréquence.

Ils présentent en revanche le gros inconvénient, que ne présentent pas les filtres à cavités mono-modes, de posséder une réponse en fréquence dissymétrique liée aux perturbations apportées par les iris d'entrée et de sortie. Par ailleurs, leur nombre relativement élevé d'iris de couplage les rend encore, aux yeux de certains utilisateurs, trop onéreux en fabrication.

L'invention vise à remédier à ces inconvénients. Elle se rapporte à cet effet à un filtre agile hyperfréquences à plusieurs cavités bi-modes cylindriques à couplage parallèle, ces cavités étant donc des cavités cylindriques bi-modes de volume réglable dont les axes sont parallèles et dont l'une est couplée à la suivante par un iris, et ce filtre étant caractérisé par le fait que le couplage d'entrée et le couplage de sortie du filtre sont effectués, respectivement sur la cavité d'entrée et la cavité de sortie, à l'aide d'une antenne formée par l'âme d'un câble coaxial, respectivement d'entrée et de sortie du filtre, qui est connecté à cette cavité par une fiche coaxiale.

Dans un premier mode de réalisation, les antennes sont placées selon un axe perpendiculaire aux directions d'extension des cavités, alors que dans un second mode de réalisation, les antennes sont coaxiales aux axes longitudinaux des cavités.

L'invention sera bien comprise, et tous ses avantages et caractéristiques ressortiront, lors de la description suivante d'un exemple non limitatif de réalisation, en référence aux dessins schématiques annexés

dans lesquels :

- les figures 1 et 2, déjà décrites précédemment, sont respectivement une vue en perspective et une coupe transversale d'un filtre agile à cavités bi-modes de l'art connu ;
- les figures 3 et 4 sont des vues semblables aux figures 1 et 2, mais montrant un filtre à cavités bi-modes conforme à l'invention.

En se référant aux figures 3 et 4, le filtre agile à deux cavités bi-modes 1 et 2 diffère de celui des figures 1 et 2 par le fait que d'une part, l'onde hyperfréquence est amenée par un câble coaxial 12 qui est connecté à la cavité 1 par une fiche coaxiale 13 et dont l'âme se prolonge dans cette cavité 1 pour former une antenne de couplage 14, et que d'autre part, et de façon totalement symétrique, l'onde sortante est obtenue par couplage dû à une antenne 15 qui constitue de même façon le prolongement, dans la cavité 2, de l'âme du câble coaxial de sortie 16 du filtre, ce câble 16 étant connecté à la cavité 2 par une fiche coaxiale 17.

Avec les dispositions des antennes d'entrée 14 et de sortie 15 qui sont représentées, le champ électrique généré dans la cavité 1 est le champ E5, le champ orthogonal qui lui est couplé par la vis 7 est le champ E6, le champ couplé par l'iris 19 est le champ E7, tandis que le champ orthogonal qui lui est couplé par la vis 9 est le champ E8. L'antenne de sortie 15 se couple au champ E8.

Les essais d'un tel filtre autour de 7,5 GHz ont pu montrer qu'il avait une réponse symétrique sur une large bande de fréquence, contrairement au même filtre réalisé selon les figures 1 et 2. En outre, le remplacement des guides et iris pour l'entrée et la sortie par des câbles coaxiaux et antennes entraîne une appréciable économie en coût de réalisation.

Comme représenté sur les figures 3 et 4, les antennes 14 et 15 sont préférentiellement placées selon un axe perpendiculaire aux directions d'extension des cavités 1 et 2. Elles sont avantageusement au niveau de l'iris 19.

Dans un autre mode de réalisation, ces couplages d'entrée et de sortie sont réalisés sur la plaque de fond 20 du filtre. Dans ce cas, les antennes 14 et 15 sont coaxiales aux axes longitudinaux des cavités 1 et 2.

Comme il va de soi, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation qui vient d'être décrit. Elle s'applique en particulier à un filtre agile passe-bande à plus de deux cavités et donc plus de quatre pôles.

et dont l'une (1) est couplée à la suivante (2) par un iris (19),

caractérisé en ce que, afin de conférer à ce filtre une réponse en fréquences symétrique dans une large bande, le couplage d'entrée et le couplage de sortie du filtre sont effectués, respectivement sur la cavité d'entrée (1) et la cavité de sortie (2), à l'aide d'une antenne (14, 15) formée par l'âme d'un câble coaxial, respectivement d'entrée (12) et de sortie (16) du filtre, qui sont connectés à cette cavité par une fiche coaxiale (13, 17).

2) Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites antennes (14, 15) sont placées selon un axe perpendiculaire aux directions d'extension desdites cavités (1, 2).

3) Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites antennes (14, 15) sont coaxiales aux axes longitudinaux desdites cavités (1, 2).

20

25

30

35

40

45

50

55

Revendications

1) Filtre agile hyperfréquences à plusieurs cavités bi-modes cylindriques à couplage parallèle, ces cavités étant donc des cavités cylindriques bi-modes (1, 2) de volume réglable dont les axes sont parallèles

FIG.1

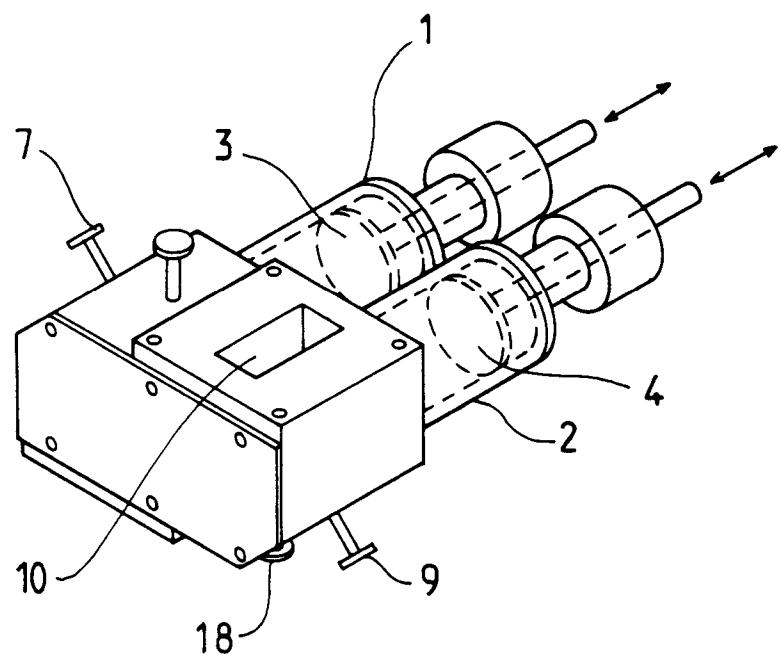


FIG.2

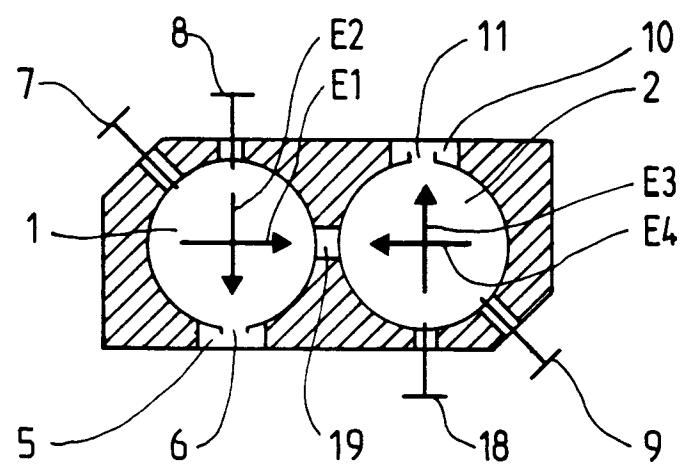


FIG.3

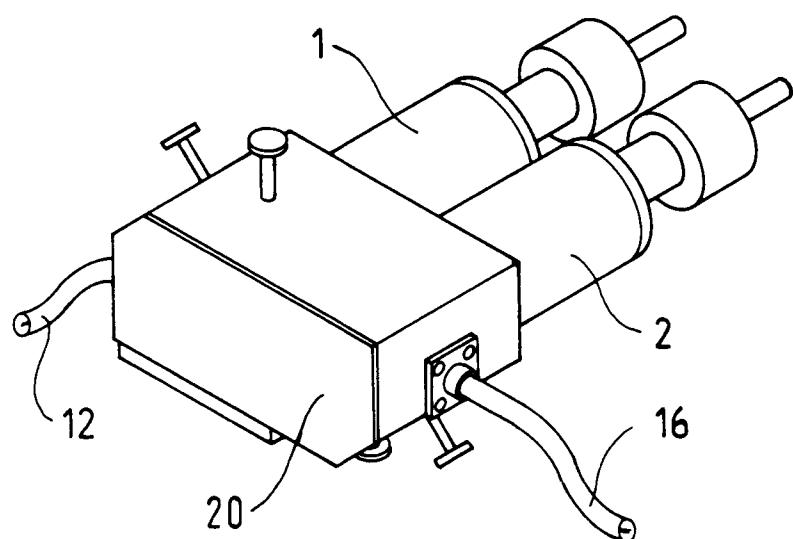
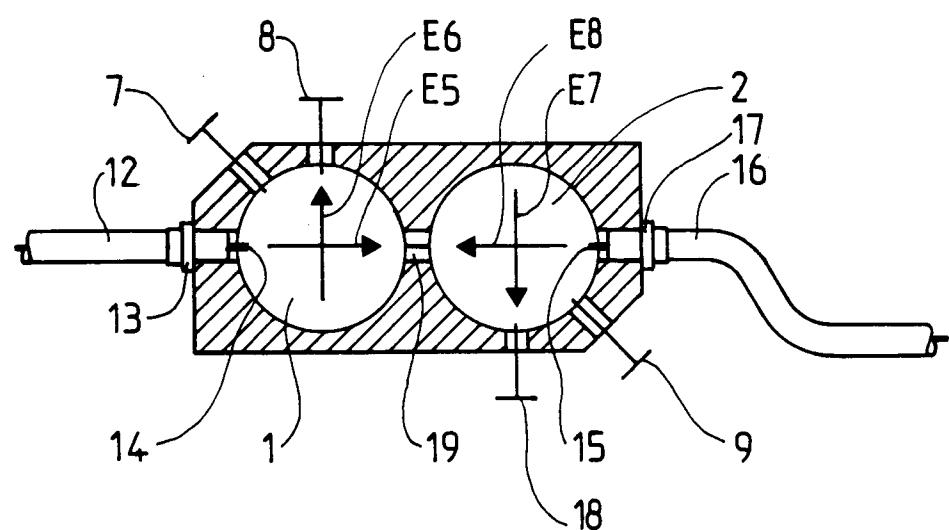


FIG.4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 93 40 2574

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	EP-A-0 104 735 (FORD AEROSPACE & COMMUNICATIONS CORP.) * page 4, ligne 20 - page 5, ligne 36; revendications 1,2; figure 1 *	1	H01P1/208
A	WO-A-88 10013 (HUGHES AIRCRAFT COMP.) * page 12, ligne 9 - page 13, ligne 2; figures 3,4 *	1	
A	US-A-3 936 775 (SNYDER) * colonne 2, ligne 14 - ligne 22; figures 1,2 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 248 (E-431)(2304) 26 Août 1986 & JP-A-61 078 202 (NIPPON DENGYOU KOSAKU K.K.) 21 Avril 1986 * abrégé *	1	
-----			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
-----			H01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	18 Janvier 1994	DEN OTTER, A	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			