

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 81400240.8

51 Int. Cl.³: **H 01 P 1/205**
H 01 P 1/219, H 01 P 7/04

22 Date de dépôt: 17.02.81

30 Priorité: 04.03.80 FR 8004833

43 Date de publication de la demande:
16.09.81 Bulletin 81/37

84 Etats contractants désignés:
DE GB IT

71 Demandeur: THOMSON-CSF
173, Boulevard Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

72 Inventeur: Curtinot, Jea-Claude
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

72 Inventeur: Delestre, Xavier
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

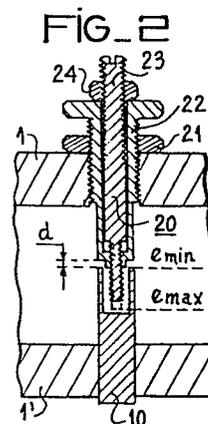
72 Inventeur: Fouillet, Jean
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

74 Mandataire: Turlègue, Clotilde et al,
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

54 Dispositif d'accord à capacité variable et filtre hyperfréquences accordable comportant au moins un tel dispositif.

57 Le dispositif d'accord comporte deux doigts coaxiaux, un doigt (10) fixe et un doigt (20) mobile dans le corps du filtre. L'un de ces doigts (10) est creux et l'autre (20) comporte un plongeur d'accord (23) dont l'extrémité est cylindrique et qui est déplaçable par exemple par vissage dans le corps du doigt (20). La capacité minimale, obtenue lorsque l'enfoncement du plongeur est minimum, son extrémité affleurant au voisinage de l'extrémité du doigt (20) correspondant, est ajustable par déplacement du doigt mobile par rapport au doigt fixe. La capacité variable supplémentaire est obtenue par enfoncement du plongeur d'accord (23) dans le doigt creux (10).

Application, notamment, aux filtres en mode évanescent accordables dans une grande gamme de fréquences.



DISPOSITIF D'ACCORD A CAPACITE VARIABLE ET FILTRE
HYPERFREQUENCES ACCORDABLE COMPORTANT AU MOINS
UN TEL DISPOSITIF

L'invention se rapporte au domaine des filtres hyperfréquences accordables en fréquence et plus particulièrement à un dispositif d'accord à capacité variable pour de tels filtres.

5 D'une manière générale, les systèmes de transmission et particulièrement les systèmes de télécommunications sont conçus pour fonctionner dans une bande de fréquence donnée, comportant éventuellement plusieurs canaux et les filtres hyperfréquences du système doivent être accordés sur le canal désiré. Lorsque le système est destiné à fonctionner sur un canal de fréquences fixe, les filtres peuvent être réglés en usine ou lors de leur
10 installation de manière définitive ; lorsque le système est destiné à fonctionner successivement sur plusieurs canaux de fréquences, les filtres, dits alors "agiles en fréquence", doivent pouvoir passer rapidement et simplement d'un canal à l'autre. Dans tous les cas, il est nécessaire de prévoir des moyens d'accord des filtres hyperfréquences utilisés, et cet
15 accord sera d'autant plus facile à réaliser que le nombre d'éléments à faire varier sera petit et que leur réglage influencera peu les caractéristiques du filtre autres que la fréquence d'accord.

Les filtres hyperfréquences couramment utilisés sont de plusieurs types : il existe des filtres dont les éléments résonateurs sont des tronçons
20 de ligne, d'autres pour lesquels ces éléments sont en guide d'onde. Les filtres à résonateurs en ligne TEM les plus couramment utilisés sont les filtres intergités à résonateurs quart d'onde et les filtres en peigne à résonateurs, chargés par des éléments capacitifs localisés formant obstacles. Les filtres à résonateurs en guide d'onde quant à eux se distinguent d'après leur mode
25 de fonctionnement : lorsqu'ils travaillent en mode de propagation c'est-à-dire au-dessus de la fréquence de coupure propre du guide, le type le plus utilisé est le filtre à résonateur demi-onde du type série couplé par susceptance selfique ; lorsqu'ils travaillent en mode évanescent, c'est-à-dire à une fréquence inférieure à la fréquence de coupure propre du guide, leur
30 structure est du type à résonateurs parallèles couplés par des inverseurs d'admittance et ils comportent alors des obstacles capacitifs localisés.

L'accord des filtres est obtenu en faisant varier la forme des obstacles inductifs ou capacitifs localisés associés aux lignes TEM ou aux guides d'onde pour former le filtre.

L'invention se rapporte précisément aux obstacles de type capacitif
5 et a plus particulièrement pour objet un dispositif d'accord capacitif, utilisable dans tous les filtres comportant des obstacles capacitifs localisés.

Les dispositifs d'accord capacitifs utilisés actuellement sont le plus souvent réalisés à l'aide de plongeurs métalliques pénétrant dans le guide ou la ligne, et le réglage de la capacité est obtenu en faisant varier l'enfonce-
10 ment de ce plongeur; la variation de la susceptance de l'élément capacitif (liée à la variation de la fréquence d'accord) ainsi obtenue, en fonction de la fréquence, dépend de la configuration physique de cet élément et de la section du guide ou de la ligne; mais d'une manière générale la loi de variation de la fréquence d'accord, en fonction du déplacement du plongeur
15 n'est pas du tout linéaire. De plus, dans les filtres en mode évanescent, les dimensions du guide dans le plan orthogonal à l'axe de propagation sont inférieures à la longueur d'onde correspondant à la fréquence de coupure propre du guide; par conséquent la capacité localisée nécessaire pour obtenir l'accord, qui est d'autant plus grande que la fréquence de travail est basse,
20 doit être logée dans un espace plus petit. L'augmentation de la valeur de la capacité réalisée au moyen de deux plongeurs se faisant face est obtenue en diminuant l'intervalle les séparant. Au-delà d'une certaine limite, cet intervalle est trop petit pour être ajusté avec précision, d'autant plus que les variations de température peuvent, par la dilatation des métaux qu'elles
25 entraînent, créer des variations relatives très importantes de cet intervalle. D'autres types de dispositifs d'accord à capacité variable comportant deux doigts coaxiaux, l'un creux, et l'autre comportant un plongeur déplaçable à l'intérieur du doigt creux permettent de réaliser une variation de capacité. Différents modes de réalisation de tels dispositifs d'accord ont été décrits
30 par exemple dans les brevets français 1 046 593 ou 880 808, dans le brevet anglais 1 163 896, dans le brevet américain 3 273 083 ou dans la demande de brevet allemand 2 412 759. Ces dispositifs ne comportent toujours qu'une composante variable de la capacité déterminant la fréquence d'accord, sa variation étant déterminée par l'enfoncement plus ou moins grand du
35 plongeur.

Mais les gammes de variations de fréquences d'accord de ce type de

dispositif ne permettent pas de réaliser des filtres accordables dans une large bande en conservant des caractéristiques convenables.

L'invention a pour objet un dispositif d'accord à double composante de capacité, qui permet de réaliser de tels filtres.

5 Suivant l'invention un dispositif d'accord à capacité variable, pour filtre hyperfréquence accordable, comportant deux doigts coaxiaux, un premier doigt étant creux et le second comportant un plongeur déplaçable par rapport au doigt creux, entre une position d'enfoncement minimum où le plongeur et le doigt creux n'ont pas de surfaces en regard et une position
10 d'enfoncement maximum où le plongeur et le doigt creux ont des surfaces en regard maximum, pour déterminer une variation de capacité, est caractérisé en ce que le plongeur a un diamètre très inférieur au diamètre extérieur du doigt creux et en ce que le second doigt comporte en outre un corps comportant au moins une partie cylindrique de même diamètre qu'une partie
15 cylindrique du premier doigt, destinée à lui faire face, ces deux parties étant déplaçables l'une par rapport à l'autre, la distance variable entre les surfaces planes en regard correspondantes déterminant une seconde fraction de la capacité variable.

L'invention a également pour objet un filtre hyperfréquence accordable comportant au moins un tel dispositif d'accord à capacité variable.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description qui suit en référence aux figures annexées.

Les figures 1, 2, 3 et 4 représentent, en section, différents modes de réalisation du dispositif d'accord à capacité variable selon l'invention, particulièrement destinés aux filtres à fréquence fixe.

La figure 5 représente un mode de réalisation du dispositif d'accord selon l'invention, particulièrement destiné aux filtres dits "agiles" en fréquence.

Sur toutes les figures, les éléments analogues ont été désignés par les mêmes repères.

La figure 1 représente le mode de réalisation le plus simple du dispositif d'accord selon l'invention. Ce dispositif est représenté en coupe, en place dans un guide 1, 1'. Ce guide peut être un guide d'onde en mode évanescent de section carrée, rectangulaire, ronde ou même ellipsoïdale. 1 -
35 1' peut également représenter les parois d'une ligne TEM. Le dispositif capacitif comporte principalement un doigt métallique, 10, fixe dans la paroi

1' et un doigt mobile fileté, 20, la paroi 1 étant taraudée. Un écrou 21 permet de maintenir en place le doigt mobile 20. Le doigt fixe 10 et le doigt mobile 20 sont interpénétrants, l'extrémité du doigt 20 formant plongeur d'accord. Pour obtenir l'accord dans une gamme de fréquences donnée, F_{\min} (fréquence minimum de la gamme) à F_{\max} (fréquence maximum de la gamme), les surfaces en regard minimales sont choisies pour que, lorsque l'extrémité du doigt mobile 20 formant plongeur est à l'enfoncement minimal e_{\min} correspondant à la capacité minimale C_{\min} , cette capacité C_{\min} soit la capacité d'accord pour la fréquence la plus haute de la gamme, F_{\max} . Cette capacité dépend essentiellement de la distance d entre les surfaces en regard pour cet enfoncement minimal e_{\min} et des surfaces de doigts en regard. La course de l'extrémité du doigt mobile formant plongeur 20 et la hauteur correspondante de la cavité formée dans le doigt fixe 10, ainsi que leurs diamètres respectifs, sont choisis pour que la capacité maximale C_{\max} corresponde à la fréquence minimale F_{\min} de la gamme de fréquences d'accord souhaitée, les surfaces en regard des deux plongeurs étant alors maximales.

Dans ce mode de réalisation, il faut noter que la forme extérieure du dispositif d'accord ainsi réalisé varie un peu et que la capacité minimale C_{\min} pour la fréquence la plus haute de la gamme n'est pas conservée, la capacité réalisée évoluant dans son ensemble avec l'enfoncement du plongeur.

Les modes de réalisation représentés sur les figures suivantes sont perfectionnés : ils comportent un doigt mobile comportant un corps mobile permettant l'accord à la fréquence haute de la gamme d'accord et un petit plongeur central, également mobile, introduisant une capacité supplémentaire variable qui s'ajoute à la capacité minimale C_{\min} correspondant à l'enfoncement minimal du petit plongeur mais qui ne modifie pas la forme extérieure du dispositif d'accord.

Le dispositif d'accord représenté sur la figure 2 comporte un doigt fixe creux 10 et un doigt mobile comportant un corps, 22, mobile dans la paroi 1, le corps mobile étant maintenu en position par un écrou 21. Ce corps 22 pénètre légèrement dans la cavité du doigt fixe 10. A ce corps mobile creux est associé un petit plongeur mobile 23 vissé dans le corps 22, dont l'enfoncement est susceptible de varier entre un enfoncement minimum e_{\min} , l'extrémité du petit plongeur mobile affleurant alors à l'extrémité du

corps mobile 22 et la capacité ainsi réalisée étant une capacité C_{\min} correspondant à la fréquence la plus haute de la gamme d'accord F_{\max} , et un enfoncement maximum e_{\max} , le petit plongeur venant alors en butée à l'intérieur du corps 22 et la capacité ainsi réalisée étant la capacité maximum C_{\max} correspondant à la fréquence minimale de la gamme d'accord. Le déplacement du petit plongeur peut être de l'ordre de 5 mm à 1 cm pour couvrir la gamme d'accord; la distance d entre les surfaces planes des deux doigts en regard pour l'enfoncement minimal du plongeur, de l'ordre de 5 dixièmes de millimètre, est ajustée définitivement pour la fréquence la plus élevée de la gamme, et seul le petit plongeur est déplacé pour obtenir les variations de la fréquence d'accord.

La variation de capacité obtenue est telle que la fréquence d'accord varie quasi-linéairement avec l'enfoncement. Le petit plongeur 23 est fixé en position au moyen d'un écrou 24 en prenant appui sur la tête du corps mobile 22.

La figure 3 représente un mode de réalisation analogue mais pour lequel les dimensions extérieures des doigts sont grandes par rapport aux dimensions des cylindres utilisés pour réaliser la capacité minimale et la capacité variable supplémentaire qui lui est ajoutée. Le doigt fixe 10 et le corps 22 du doigt mobile ont leurs extrémités amincies de façon que les surfaces en regard pour réaliser la capacité minimale C_{\min} soient assez faibles. Le corps mobile 22 ne pénètre pas dans la cavité du doigt fixe 10. Par contre le creux du doigt fixe 10 et le creux du corps 22 du doigt mobile ont le même diamètre, adapté au diamètre du petit plongeur mobile 23. La capacité minimale C_{\min} est ajustée lorsque le plongeur 23 est placé en position haute à l'enfoncement minimal e_{\min} et comme dans le mode de réalisation de la figure 2, la variation de capacité engendrée par le déplacement du plongeur est telle que la variation de fréquence d'accord est linéaire en fonction du déplacement du plongeur. Les diamètres respectifs du creux du doigt 10 et du plongeur sont tels que le déplacement du plongeur permette de couvrir la gamme de fréquences souhaitée. Un tel mode de réalisation du dispositif d'accord capacitif a permis de couvrir la gamme de fréquences d'accord 1,7 GHz à 2,1 GHz dans un filtre à mode évanescent, c'est-à-dire des fréquences relativement hautes, la capacité initiale pour la fréquence 2,1 GHz étant relativement faible.

Le mode de réalisation représenté sur la figure 4 permet de couvrir

une gamme de fréquences relativement plus basse, la capacité C_{\min} réalisée pour la fréquence la plus haute de la gamme étant plus élevée que dans le mode de réalisation de la figure 3. Pour cela le corps creux 22 a son extrémité découpée de façon à pénétrer dans un creux de diamètre
5 correspondant prévu dans le doigt fixe creux 10. Les surfaces planes et les surfaces cylindriques en regard du doigt fixe 10 et du corps 22 du doigt mobile permettent de réaliser cette capacité C_{\min} pour la fréquence la plus haute de la gamme. Le corps 22 est alors fixé au moyen de l'écrou 21. La forme extérieure présentée par le dispositif d'accord à capacité variable
10 dans le guide ne varie pas dans la gamme de fréquence d'accord. La variation de capacité supplémentaire est obtenue, comme dans les modes de réalisation des figures 2 et 3, par un petit plongeur 23, le doigt fixe comportant une seconde partie creuse, mais cette fois d'un diamètre correspondant au diamètre du petit plongeur. Comme précédemment, à
15 partir de l'enfoncement minimal, la fréquence d'accord varie linéairement avec l'enfoncement du plongeur d'accord. Ce mode de réalisation a permis de réaliser un dispositif d'accord à capacité variable permettant l'accord dans la gamme 1,35 GHz à 1,7 GHz d'un filtre hyperfréquences en mode évanescent.

20 La figure 5 représente un mode de réalisation d'un dispositif d'accord à capacité variable particulièrement destiné aux filtres dits "agiles" en fréquence, c'est-à-dire susceptibles de passer rapidement d'une fréquence d'accord à une autre dans une gamme déterminée. Le doigt fixe 10, le corps 22 du doigt mobile et l'écrou 21 qui lui est lié sont les mêmes
25 que ceux du mode de réalisation de la figure 2, si ce n'est que l'intérieur du corps 22 est lisse et non fileté. Par contre le plongeur mobile 25 a la forme d'un piston lisse susceptible de glisser dans le corps creux 22. Le contact électrique entre le piston 25 et le corps du filtre hyperfréquence est obtenu par l'intermédiaire du corps 22 au moyen d'un embout 26 formant pinces et
30 prolongeant la partie intermédiaire du piston 25.

Comme dans les modes de réalisation décrits ci-dessus la forme extérieure présentée par le dispositif d'accord à capacité variable est invariable quelle que soit la fréquence d'accord. Par conséquent dans toute la gamme de fréquence d'accord, le couplage du résonateur au résonateur
35 voisin ou aux accès du filtre ne varie pas en fonction de la fréquence d'accord. De même, la bande passante est quasi-indépendante de la fréquen-

ce d'accord.

Il est à noter de plus que les modes de réalisation du dispositif d'accord à capacité variable décrits ci-dessus conduisent à des filtres très faciles à compenser en température. En effet, la variation de la fréquence d'accord étant une fonction linéaire de l'enfoncement du plongeur d'accord, et les allongements des différents éléments mécaniques constituant les éléments capacitifs suivant également des lois linéaires, les matériaux et les dimensions des éléments les uns par rapport aux autres peuvent être choisis de manière assez simple pour que la compensation du filtre en température puisse être réalisée dans toute la gamme d'accord. Ainsi le coefficient de surtension reste élevé dans toute la gamme de fréquences du filtre. Du fait que le petit plongeur a un diamètre faible par rapport au diamètre extérieur des deux doigts, la course du plongeur est grande par rapport aux modes de réalisation antérieurs et le réglage du filtre en est largement facilité. La résolution en est également largement améliorée.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés. En particulier les formes extérieures du doigt fixe et du doigt mobile ne sont pas limitées aux formes décrites à titre d'exemple non limitatif en référence aux figures 1, 2, 3 et 4 (la figure 5 reprenant en cela la forme représentée sur la figure 2). Les formes sont déterminées à partir de la capacité minimale à réaliser, en particulier en liaison avec le diamètre des doigts et les dimensions des guides dans lesquels les dispositifs d'accord sont placés pour réaliser les filtres.

De plus, pour les filtres agiles en fréquence, il est possible d'utiliser un petit plongeur mobile en forme de piston du type de celui décrit en référence à la figure 5 à la place du plongeur mobile 23 utilisé dans les modes de réalisation des figures 2, 3 et 4 pour réaliser des filtres agiles dont les gammes de fréquence sont plus ou moins hautes.

Par ailleurs, le doigt fixe a été, dans tous les modes de réalisation décrits, choisi comme étant le doigt creux, le doigt mobile dans le corps du filtre étant le doigt comportant le plongeur d'accord. Il est bien sûr possible de faire le contraire, le doigt mobile par rapport au corps du filtre étant alors le doigt creux et le doigt fixe étant alors le doigt comportant le plongeur d'accord, le plongeur d'accord étant alors mobile dans un doigt fixe.

L'invention a également pour objet un filtre hyperfréquence accordable comportant au moins un tel dispositif d'accord à capacité variable, ce filtre pouvant être un filtre du type en guide d'onde à mode évanescent ou un filtre du type à ligne TEM comportant des éléments capacitifs localisés.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'accord à capacité variable, pour filtre hyperfréquence accordable, comportant deux doigts coaxiaux, un premier doigt (10) étant creux et le second (20) comportant un plongeur déplaçable par rapport au doigt creux, entre une position d'enfoncement minimum où le plongeur et le doigt creux n'ont pas de surfaces en regard et une position d'enfoncement maximum où le plongeur et le doigt creux ont des surfaces en regard maximum, pour déterminer une variation de capacité, caractérisé en ce que le plongeur a un diamètre très inférieur au diamètre extérieur du doigt creux et en ce que le second doigt comporte en outre un corps comportant au moins une partie cylindrique de même diamètre qu'une partie cylindrique du premier doigt, destinée à lui faire face, ces deux parties étant déplaçables l'une par rapport à l'autre, la distance variable (d) entre les surfaces planes en regard correspondantes déterminant une seconde fraction de la capacité variable.

2. Dispositif d'accord selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second doigt (20) formé d'un corps et d'un plongeur est monobloc, le déplacement du plongeur par rapport au doigt creux étant obtenu par déplacement du doigt mobile dans son ensemble, les deux variations de capacité étant liées.

3. Dispositif d'accord selon la revendication 1, caractérisé en ce que le plongeur du second doigt est mobile par rapport au corps creux (22) de ce même doigt suivant leur axe commun pour réaliser la première fraction de capacité variable par enfoncement du plongeur dans le doigt creux, la capacité minimale étant ajustée, lorsque le plongeur est en position d'enfoncement minimum, par ajustement de la distance entre les doigts en déplaçant l'un des deux doigts dans son ensemble, dans le corps du filtre.

4. Dispositif d'accord selon la revendication 3, caractérisé en ce que le second doigt comportant le plongeur mobile est le doigt mobile.

5. Dispositif d'accord selon la revendication 3, caractérisé en ce que le doigt creux est le doigt mobile.

6. Dispositif d'accord selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le corps creux (22) du second doigt a une surface interne filetée, la surface externe du plongeur (23) étant également filetée et la variation d'enfoncement étant obtenue par vissage du plongeur dans le corps creux correspondant.

7. Dispositif d'accord selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la surface interne du corps creux (22) du second doigt est lisse, le plongeur ayant la forme d'un piston (25) susceptible de glisser dans le corps correspondant pour obtenir la variation d'enfoncement, des contacts à pinces (26) solidaires du plongeur venant en appui sur la surface interne du corps creux pour assurer le contact électrique entre le plongeur (25) et le corps creux (22).

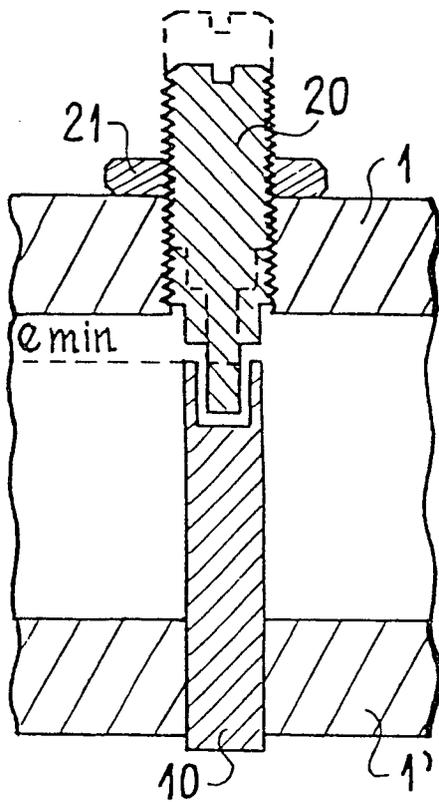
8. Dispositif d'accord selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les extrémités du premier et du second doigt ont des formes complémentaires de telle manière que l'un des doigts pénètre dans l'autre, leurs surfaces en regard étant formées de surfaces cylindriques et de surfaces planes déterminant par leur distance ajustable, leurs dimensions et leurs formes, la capacité minimale du dispositif d'accord ainsi formé.

9. Dispositif d'accord selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les extrémités du premier et du second doigt ont la même forme et déterminent, par la distance ajustable entre leurs surfaces planes en regard, la capacité minimale du dispositif d'accord ainsi réalisé.

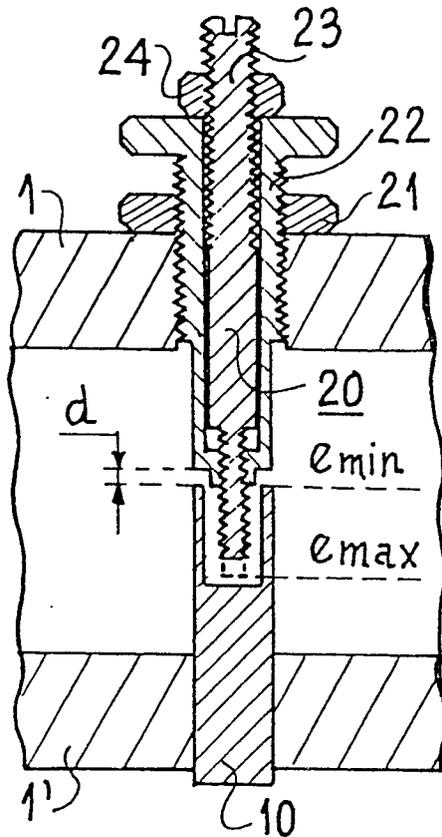
10. Filtre hyperfréquence accordable comportant au moins un dispositif d'accord à capacité variable selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/2

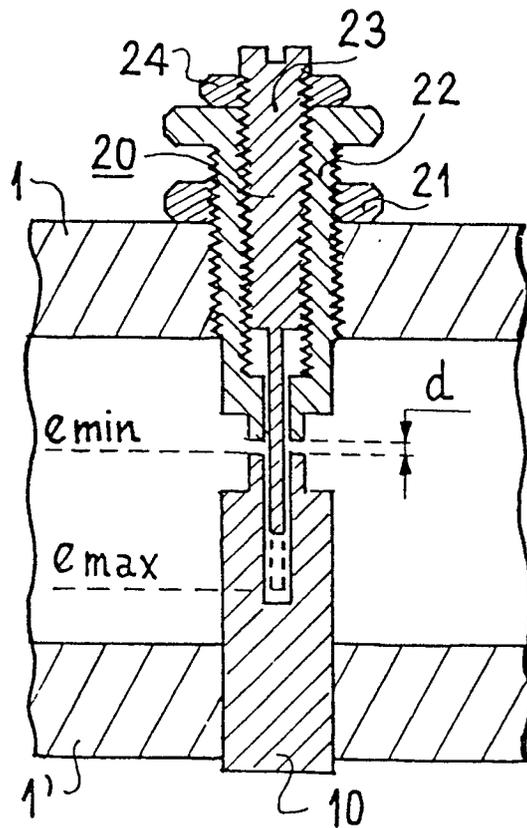
FIG_1



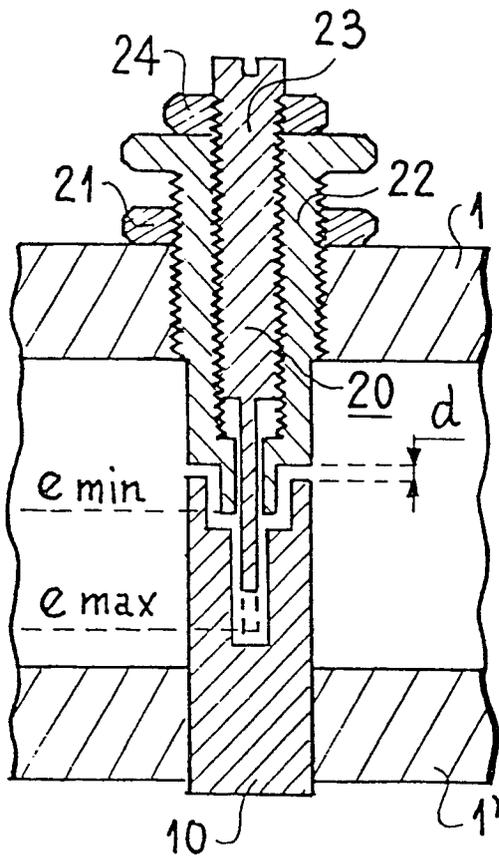
FIG_2



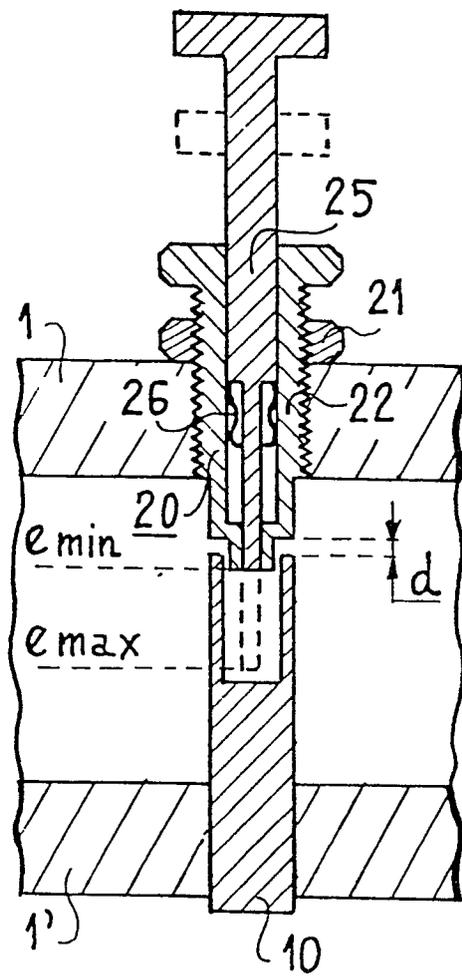
FIG_3



FIG_4



FIG_5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	<u>FR - A - 1 046 593</u> (CNRS) * Figures 2, 3, 5 et 6 * ---	1-3, 6, 10	H 01 P 1/205 1/219 7/04
D	<u>FR - A - 880 808</u> (TELEFUNKEN) * Figure 2 * ---	1, 3, 6, 9, 10	
	<u>FR - A - 2 149 130</u> (A.C. COSSOR) * Figure 1 * ---	1, 3, 6, 8, 10	
D	<u>GB - A - 1 163 896</u> (THE PLESSEY COMPANY) * Page 1, ligne 69 à page 2, ligne 19; la figure * ---	1, 3, 6, 7, 10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.3) H 01 P 1/205 1/219 7/04
	<u>US - A - 3 480 889</u> (A. KACH) * Colonne 3, ligne 20 à colonne 4, ligne 34; figures 1 et 3 * ---	1, 2, 4, 5, 10	
D	<u>US - A - 3 273 083</u> (G.C. ROSE) * Colonne 3, lignes 31-33; figure 1 * ---	1, 2, 5, 10	
D	<u>DE - A - 2 412 759</u> (RICHARD HIRSCHMANN) * La figure * ---	1, 3, 7, 9, 10	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
	<u>FR - A - 762 304</u> (FEDERAL TELEGRAPH) * Figure 5 * ---	1, 2, 4, 10	
	<u>US - A - 3 336 542</u> (K.E. HANCOCK) * En entier * ---	1, 3, 7, 10	&: membre de la même famille, document correspondant
 Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		15-06-1981	LAUGEL

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p><u>US - A - 4 001 737</u> (J.E. SCOTT) * Colonne 4, lignes 5-45; figures 2 et 3 *</p> <p>---</p>	3,4,7,10	
	<p><u>US - A - 3 737 816</u> (H. HONICKE) * Figure 2 *</p> <p>---</p>	3,6,10	
	<p><u>US - A - 3 733 567</u> (A.H. JOHNSON) * La figure *</p> <p>---</p>	1,3,4,6,10	
	<p><u>GB - A - 2 006 539</u> (MARCONI) * Page 3, lignes 4-24; les figures 4a et 4b *</p> <p>---</p>	1,3,6,9,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
	<p><u>US - A - 2 645 679</u> (R.B. READE) * Figures 1,2 et 3 *</p> <p>-----</p>	1,10	