

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 82109872.0

51 Int. Cl.³: **H 01 P 1/208**, H 01 P 1/30,
H 01 P 1/00

22 Date de dépôt: 26.10.82

30 Priorité: 29.10.81 FR 8120296

71 Demandeur: **COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TELECOMMUNICATIONS CIT-ALCATEL S.A.** dite:,
12, rue de la Baume, F-75008 Paris (FR)

43 Date de publication de la demande: 11.05.83
Bulletin 83/19

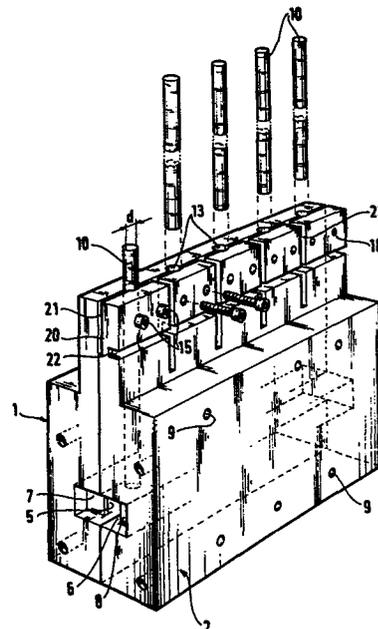
72 Inventeur: **Boujet, Jean-Pierre**, 12, Avenue de Verdun,
F-82320 Chatillon (FR)
Inventeur: **Gaille, Gérard**, 28, rue de la Libération,
F-91680 Bruyeres Le Chatel (FR)
Inventeur: **Jousselin, Charles**, 9, rue de la Tranchée,
F-91210 Draveil (FR)

84 Etats contractants désignés: **BE DE FR GB IT LU NL**

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**, Zeppelinstrasse 63,
D-8000 München 80 (DE)

54 **Filtre hyperfréquence stabilisé en température.**

57 Selon l'invention, les cavités résonnantes (5) du filtre sont accordées chacune au moyen d'une tige d'accord (10) en matériau stable en température dont une extrémité débouche dans la cavité concernée, sans contact avec ses parois, et dont la seconde extrémité est bloquée, à distance de la cavité dans le corps (1-2) du filtre présentant en correspondance, au niveau de cette seconde extrémité, un alésage (13) sensiblement de même diamètre que la tige d'accord. Le blocage est assuré par une paire de vis (15) dont les tiges sont libres dans le corps du filtre d'un côté d'une fente longitudinale (21) coupant l'alésage et sont ancrées dans le corps du filtre de l'autre côté de la fente.



EP 0 078 486 A1

Filtre hyperfréquence stabilisé en température

La présente invention porte sur les filtres hyperfréquences stabilisés en température. Elle concerne plus particulièrement les filtres à cavités résonnantes dans lesquelles des tiges d'accord réalisent le réglage électrique final des cavités et la stabilisation en température du filtre, c'est-à-dire le maintien de la réponse électrique du filtre dans une grande gamme de température.

Il est connu de constituer un filtre hyperfréquence à l'aide de cavités résonnantes couplées entre elles ; dans chaque cavité la fréquence de résonance est déterminée par les dimensions de la cavité.

Le réglage précis de la longueur électrique de chaque cavité résonnante est obtenu au moyen d'une vis d'accord, métallique ou de préférence diélectrique, insérée à travers une paroi de la cavité et débouchant plus ou moins à l'intérieur de la cavité pour obtenir l'accord de la cavité sur une fréquence voulue. Ces vis évitent un usinage précis de la cavité et une mise au point finale de leurs dimensions, qui sont des opérations incompatibles avec des fabrications en série, en assurant donc le réglage final de la fréquence de résonance des cavités.

Les filtres, réalisés de manière courante en laiton ou en aluminium et accordés ainsi qu'il a été défini ci-avant, dérivent cependant en fréquence lorsque le métal qui les constitue se dilate ou se contracte suivant les variations de température ambiante. Cette dérive de la fréquence d'accord de chaque cavité est provoquée par les variations mécaniques de la longueur de la cavité et du grand côté de la section transversale de la cavité qui entraînent, lors d'une élévation de température, une augmentation du volume de la cavité donnant lieu à un abaissement de sa fréquence d'accord.

Pour compenser cette dérive d'accord en fonction de la température, il est connu d'utiliser des vis d'accord en matériau pratiquement stable en température fixées sur le corps du filtre de manière à ce qu'elles sortent des cavités lorsque le corps du filtre se dilate : lorsque la tige d'accord sort de la cavité, la fréquence d'accord de celle-ci remonte.

Ainsi, selon le document du brevet FR-A-2 326 077, le réglage de la fréquence d'accord des cavités et la compensation de la dérive

d'accord des cavités et de la bande passante du filtre résultant, en fonction de la température, sont obtenus en utilisant des vis d'accord dont les tiges sont en matériau stable en température et dont seules les têtes filetées sont vissées dans le corps du filtre formant, pour chaque
5 vis, au niveau de chacune des cavités, un support tubulaire délimitant un conduit de longueur supérieure à la paroi de chacune des cavités avec laquelle la tige qui débouche dans la cavité est sans contact. Ainsi, par exemple, la tige était constituée d'un cylindre de quartz collé dans une
10 tête filetée en matériau connu sous la dénomination Invar. Le choix judicieux du diamètre de la tige de quartz, de sa longueur et de son point d'ancrage permettent d'obtenir une très bonne compensation des dérives de fréquence en température.

Si le fonctionnement des filtres ainsi obtenus est satisfaisant, il n'en demeure pas moins que son prix de revient est élevé et que la
15 concordance entre le filetage de la tête de vis et le taraudage dans le corps du filtre demeure difficile à obtenir sans jeu et met en cause une réalisation industrielle à grande échelle de tels filtres.

La présente invention a pour but, tout en mettant en oeuvre l'idée fondamentale de la réalisation citée ci-avant, c'est-à-dire en déportant
20 le point de fixation de la vis d'accord de la cavité concernée, de permettre une réalisation nettement simplifiée du filtre résultant. Le filtre selon l'invention, obtenu d'usinage mécanique, est de prix de revient réduit.

La présente invention a pour objet un filtre hyperfréquence
25 comportant des cavités résonnantes usinées dans le corps du filtre, couplées entre elles et chacune accordée au moyen d'une tige d'accord en matériau stable en température dont une première extrémité débouche dans la cavité concernée, sans contact avec ses parois, et y est maintenue positionnée par des moyens de fixation de sa seconde extrémité dans le
30 corps du filtre, ledit corps du filtre présentant des alésages débouchant sur l'une de ses faces et dans les cavités respectives, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation comportent la portion terminale de chacun des alésages, à l'opposé desdites cavités, dont le diamètre est sensiblement égal au diamètre d desdites tiges d'accord et des moyens de
35 blocage à pression constante de la seconde extrémité de chacune desdites tiges dans la portion terminale de l'alésage qui la reçoit.

Avantageusement, une fente longitudinale coupe, sur leur hauteur et sensiblement selon leur axe médian, lesdites portions terminales desdits alésages.

De préférence, lesdits moyens de blocage comportent des vis de blocage insérées, transversalement et de part et d'autre de chacune desdites tiges d'accord et au niveau des portions terminales desdits alésages recevant lesdites tiges d'accord, dans le corps du filtre présentant, en correspondance deux à deux, des perçages à libre jeu pour les tiges des vis de blocage d'un côté de ladite fente et des perçages d'ancrage pour les tiges desdites vis de blocage de l'autre côté de ladite fente.

Avantageusement, lesdites vis de blocage et les portions terminales desdits alésages sont dimensionnées de manière que le rapport de la longueur L de la portion de tige pour chaque vis de blocage, comprise entre sa tête et son point d'ancrage, au diamètre d des portions terminales des alésages soit sensiblement égal au rapport entre le coefficient de dilatation linéaire du matériau constituant le corps du filtre et la différence entre ce coefficient et le coefficient de dilatation linéaire desdites vis de blocage, le matériau des vis de blocage étant choisi tel que son coefficient de dilatation linéaire soit inférieur au coefficient de dilatation linéaire du matériau constituant ledit corps du filtre.

L'invention sera décrite ci-après plus en détail en regard d'un exemple de réalisation illustré dans le dessin ci-annexé. Dans ce dessin :

- la figure 1 illustre en perspective un filtre hyperfréquence selon l'invention,
- les figures 2 et 3 sont des vues de face illustrant les deux parties constitutives du filtre, selon la figure 1,
- la figure 4 est une vue de côté dudit filtre,
- les figures 5 et 6 sont deux vues en coupe, selon les lignes V-V et VI-VI de la figure 4, dudit filtre.

En regard de la figure 1 ou des figures 2 et 3, on voit que le filtre hyperfréquence est réalisé en deux parties 1 et 2 assemblées l'une à l'autre selon le plan longitudinal médian du filtre et définissant

ensemble le corps du filtre. Chacune de ces parties 1 et 2 comporte une rangée d'alvéoles 3 ou 4 usinés dans les faces à assembler, qui définissent dans le filtre résultant une pluralité de cavités résonnantes telles que 5 couplées entre elles et aux demi-cavités terminales par des iris de couplage tels que 6. Ces iris de couplage, ici rectangulaires, sont définis par les cloisons telles que 7 et 8 séparant les alvéoles dans l'une et l'autre des rangées et positionnées deux à deux en regard dans le filtre résultant.

Les deux parties 1 et 2 du filtre sont en matériau aisé à usiner, par exemple en aluminium. Elles sont assemblées l'une à l'autre au moyen de vis et/ou tiges de centrage montées dans des paires de passages tels que 9 formés dans le corps du filtre de part et d'autre des cavités résonnantes.

Ainsi que visible également dans la figure 4, chacune des cavités résonnantes telles que 5 est accordée au moyen d'une tige cylindrique d'accord 10 en matériau stable en température par exemple en quartz. Une extrémité de cette tige 10 débouche à l'intérieur de la cavité et y est maintenue convenablement positionnée par maintien de la tige 10 dans le corps 1-2 du filtre, au niveau de l'extrémité opposée de cette tige. Bien entendu, on détermine le diamètre des tiges d'accord et la position du point de fixation de chacune d'elles par rapport au centre de la cavité pour obtenir la compensation désirée de la dérive en fréquence du filtre en fonction de la température, les variations des dimensions des cavités (longueur et largeur) avec la température étant compensées par le déplacement des tiges, de dimensions pratiquement invariables, mais fixées à distance des cavités respectives dans le corps du filtre, à l'intérieur des cavités.

Les deux parties 1 et 2 comportent chacune, pour l'insertion de chacune des tiges d'accord dans les cavités respectives, une série de rainures semi-circulaire telles que 11 ou 12 usinées dans les faces à assembler de ces parties et débouchant respectivement dans les alvéoles 3 ou 4. Ces rainures 11 et 12 sont deux à deux en regard dans le filtre résultant et y définissent une série d'alésages 13 débouchant dans les cavités résonnantes respectives 5. Pour le maintien de chacune des tiges, la portion terminale de chacun des alésages, à l'opposé de

chacune des cavités, est de diamètre sensiblement égal au diamètre d des tiges, les alésages étant sur le reste de leur longueur de diamètre supérieur à celui des tiges avec lesquelles ils sont chacun sans contact sur ces portions. Les portions terminales des alésages, de diamètre
5 sensiblement égal à d , définissent dans le corps 1-2 du filtre la zone de maintien des tiges d'accord. Chacune des tiges est alors maintenue bloquée individuellement dans la portion terminale de l'alésage qui la reçoit au moyen de deux vis de blocage 15 insérées transversalement à la tige 10 considérée, de part et d'autre d'elles.

10 A cet effet, chacune des deux parties 1 et 2 du corps du filtre présente, de part et d'autre de chacune de ses rainures 11 ou 12 et au voisinage du bord longitudinal sur lequel débouchent les rainures, deux perçages 17 ou 18 transversaux aux rainures pour le passage des tiges des
15 deux vis de blocage concernées 15. Dans l'une des deux parties du corps du filtre, ici la partie 2, les perçages 18 sont de diamètre supérieur à celui des tiges de vis de blocage reçues, les tiges de vis de blocage sont libres dans ces perçages tandis que les têtes de vis de blocage viendront en butée contre la face externe de cette partie 2. Dans l'autre
20 partie 1, les perçages 17 sont taraudés et correspondent aux tiges des vis de blocage, filetées au moins sur leurs extrémités ; les tiges de vis de blocage viendront s'ancrer dans ces perçages taraudés 17.

La face intérieure de l'une des parties 1 et 2 du filtre présente, en outre, sur sa longueur et débordant légèrement sur la hauteur des portions d'alésages résultants 13 de diamètre sensiblement égal à celui
25 des tiges 10, un décrochement ou une encoche de dégagement 20 qui définit, dans le filtre, une fente longitudinale de dégagement 21 au moins sur la hauteur de la zone de maintien des tiges alors que les faces des deux parties 1 et 2 portent par ailleurs rigoureusement l'une sur l'autre.

30 Bien entendu la fente 21 peut être obtenue, en variante non illustrée, au moyen de deux décrochements formés, sur la face interne de l'une et l'autre des parties 1 et 2 respectivement.

Dans ce filtre, les deux vis de blocage de part et d'autre de chacune des tiges d'accord viennent alors assurer le serrage de l'une et
35 l'autre des parties 1 et 2 sur la tige d'accord 10 concernée convena-

blement plongée dans la cavité. La pratique montre que la ligne d'ancrage de chacune des tiges d'accord 10 se situe à l'intersection de chacune de ces tiges avec le plan défini par les axes des vis de blocage 15 qui lui sont associées

5 Ainsi que visible dans la figure 1, la partie 2 du filtre dans laquelle les perçages pour les vis de blocage 15 sont larges pour laisser libres les tiges de ces vis de blocage présente, en outre, une rainure longitudinale 22 sur sa face extérieure, limitant en hauteur la zone de maintien des tiges 10 dans le corps 1-2 du filtre. Cette partie 2
10 présente aussi une série de fentes transversales 23 séparant les unes des autres, sur cette partie 2, les paires de vis de blocage 15 affectées au maintien des différentes tiges d'accord 10, en la divisant, sur au moins la hauteur de la zone de maintien, en supports individuels pour lesdites tiges d'accord 10 ; dans la réalisation illustrée, ces
15 fentes 23 coupent la rainure longitudinale 22 et débordent donc sur la hauteur de la zone de maintien des tiges d'accord 10. La fente de dégagement 21, la série de fentes transversales 23 et la rainure longitudinale 22 dans la partie 2 du corps du filtre rendent les serrages des différentes tiges d'accord 10 dans le corps du filtre pratiquement indé-
20 pendants les uns des autres ; en particulier la pression de blocage des tiges dans leurs alésages respectifs est contrôlable pour chaque tige individuellement et peut être rendue constante d'une tige à l'autre.

 Dans les figures 5 et 6 qui sont deux vues en coupe du filtre, respectivement dans la zone longitudinale de maintien des tiges d'accord
25 et dans une zone intermédiaire entre cette zone de maintien et la zone des cavités, on voit nettement que les tiges d'accord 10 sont maintenues serrées entre les deux parties 1 et 2 dans les portions d'alésages à leur diamètre, au moyen des paires de vis de blocage 15, tandis que les mêmes tiges d'accord 10 sont sans contact avec les alésages 13, en dehors de
30 cette zone de maintien.

 On notera aussi, en regard des figures, que les parties 1 et 2 sont, notamment au niveau de la zone de maintien des tiges d'accord dans les alésages résultants, d'épaisseur réduite par rapport à la zone dans laquelle sont formés les alvéoles 3 et 4. Le filtre présente ainsi la
35 forme générale d'un parallépipède rectangle, incluant la rangée de

cavités résonnantes 5 et recevant les vis et/ou tiges de centrage référencées 19 assurant l'assemblage de ses parties 1 et 2, qui est surmonté d'un support longitudinal médian d'épaisseur nettement moindre, dans l'exemple illustré, sensiblement dans un rapport 3, dans lequel sont assurées, déportées des cavités, les fixations par serrage ou blocage de leurs tiges d'accord. Cette structure est aisée à obtenir et est issue en totalité directement d'usinage mécanique.

Les vis de blocage 15 et les portions terminales des alésages 13, ou les tiges d'accord 10, sont dimensionnées, de sorte que le rapport de la longueur L de la portion de chacune des vis de blocage comprise entre sa tête et le point d'ancrage dans la partie 1 du filtre au diamètre d des alésages dans la zone de maintien ou diamètre des tiges d'accord soit sensiblement égal à la valeur du rapport entre le coefficient de dilatation linéaire du matériau constituant le corps du filtre et la différence entre ce coefficient et le coefficient de dilatation linéaire du matériau des tiges des vis de blocage. Le matériau constituant les vis de blocage est choisi de manière à ce que son coefficient de dilatation linéaire soit inférieur à celui du matériau constituant le corps du filtre. Ainsi qu'il apparaît en regard de la figure 4, dans laquelle les tiges des vis de blocage 15 sont ancrées directement sur la face interne de la partie 1 alors que leurs têtes respectives sont en butée contre la face externe de la partie 2 du filtre, la longueur L de la portion concernée des tiges des vis de blocage définit l'épaisseur de la partie 2, en y incluant la largeur de la fente 21, au niveau de cette zone de maintien.

A titre d'exemple, dans le filtre dont le corps 1-2 est en aluminium, dont les tiges d'accord 10 en quartz sont maintenues par des vis de blocage 15 en acier, dont les coefficients de dilatation linéaire de l'aluminium et de l'acier sont respectivement de $22 \cdot 10^{-6}$ et $15 \cdot 10^{-6}$, on choisira la longueur L précitée de 12,5 mm environ pour des alésages ou des tiges d'accord ayant un diamètre sensiblement de 4 mm.

Dans ces conditions, lors de variations de température ambiante, la variation de la longueur L des portions concernées des vis de blocage qui lient relativement les deux faces internes des parties 1 et 2 contre la tige d'accord maintient, pratiquement constant le diamètre des alésages.

sages dans lesquels sont bloquées les tiges d'accord, ceci quelles que soient les contraintes thermiques subies par le corps du filtre. On obtient ainsi, dans différentes conditions de température, un maintien à pression constante des tiges d'accord dans le corps du filtre évitant leur éclatement ou leur non-serrage selon les variations de température.

5

10

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

- 1/ Filtre hyperfréquence comportant une série de cavités résonnantes (5) usinées dans le corps (1, 2) du filtre, couplées entre elles et chacune accordée au moyen d'une tige d'accord (10) en matériau stable en température dont une première extrémité débouche dans la cavité concernée, sans contact avec ses parois, et y est maintenue positionnée par des moyens de fixation de sa seconde extrémité dans le corps du filtre, ledit corps du filtre présentant des alésages (13) débouchant sur l'une de ses faces et dans les cavités respectives, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation comportent la portion terminale de chacun des alésages (13), à l'opposé desdites cavités (5), dont le diamètre est sensiblement égal au diamètre d desdites tiges d'accord et des moyens de blocage (15) à pression constante de la seconde extrémité de chacune desdites tiges (10) dans la portion terminale de l'alésage qui la reçoit.
- 2/ Filtre hyperfréquence selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une fente (21) parallèle à l'axe de la série de cavités et coupant sur leur hauteur et sensiblement selon leur axe médian lesdites portions terminales desdits alésages (13).
- 3/ Filtre hyperfréquence selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdits moyens de blocage (15) comportent des vis de blocage insérées, transversalement et de part et d'autre de chacune desdites tiges d'accord (10) et au niveau des portions terminales desdits alésages (13) recevant lesdites tiges d'accord, dans le corps (1-2) du filtre présentant, en correspondance deux à deux, des perçages (18) à libre jeu pour les tiges des vis de blocage d'un côté de ladite fente (21) et des perçages (17) d'ancrage pour les tiges desdites vis de blocage de l'autre côté de ladite fente (21).
- 4/ Filtre hyperfréquence selon la revendication 3, caractérisé par le fait que lesdites vis de blocage (15) et les portions terminales desdits alésages (13) sont dimensionnées de manière que le rapport de la longueur L de la portion de tige pour chaque vis de blocage, comprise entre sa tête et son point d'ancrage, au diamètre d des portions terminales des alésages (13) soit sensiblement égal au rapport entre le coefficient de dilatation thermique linéaire du matériau constituant le corps du filtre et la différence entre ce coefficient et le coefficient de dilatation

linéaire desdites vis de blocage, le matériau des vis de blocage étant choisi tel que son coefficient de dilatation linéaire soit inférieur au coefficient de dilatation linéaire du matériau constituant ledit corps du filtre.

- 5 5/ Filtre hyperfréquence selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le corps (1-2) du filtre présente une série de fentes transversales (23) séparant les unes des autres, du côté de la fente (21) où les perçages (18) pour les tiges des vis de blocage sont à libre jeu, les portions terminales desdits alésages 13.

FIG.1

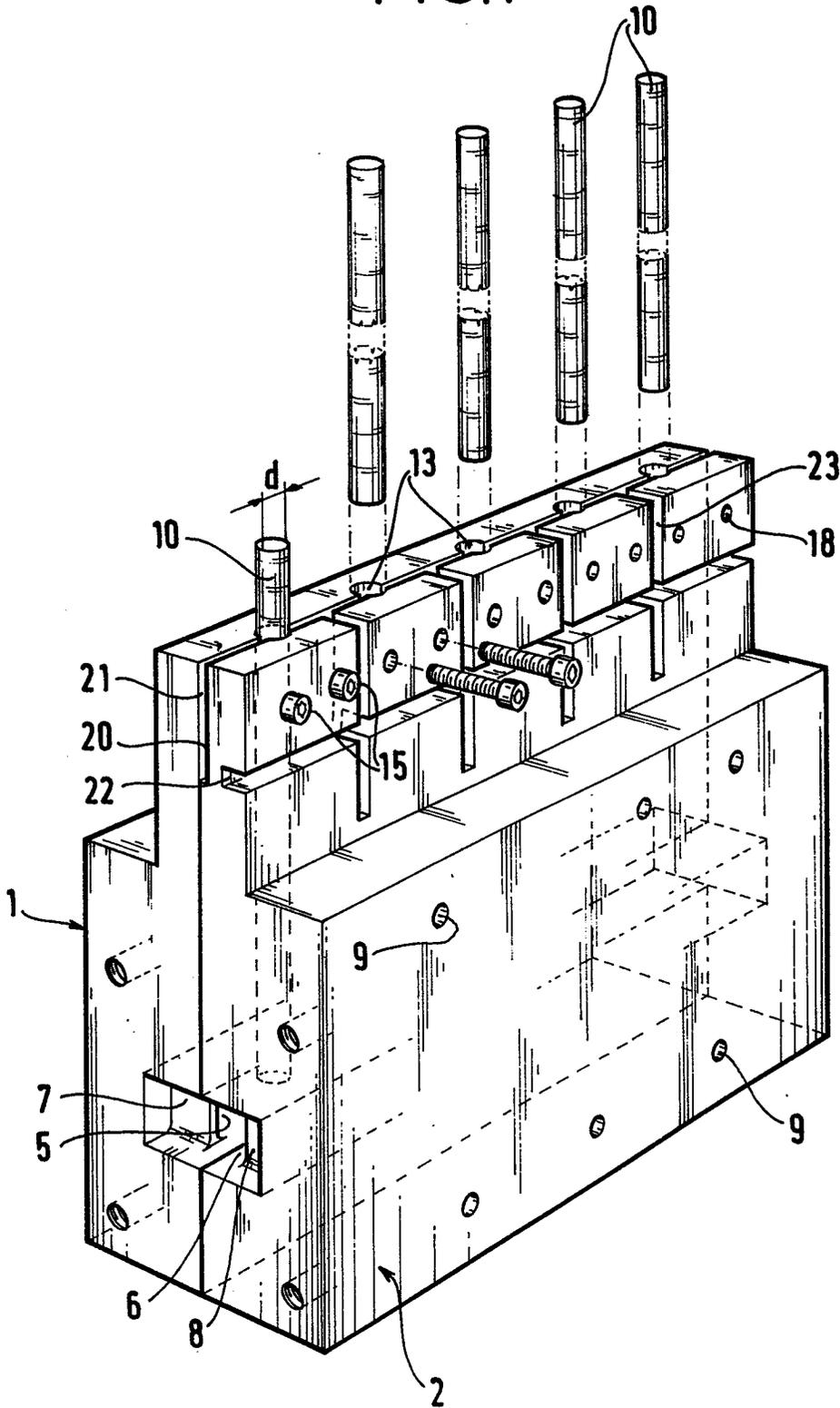


FIG. 2

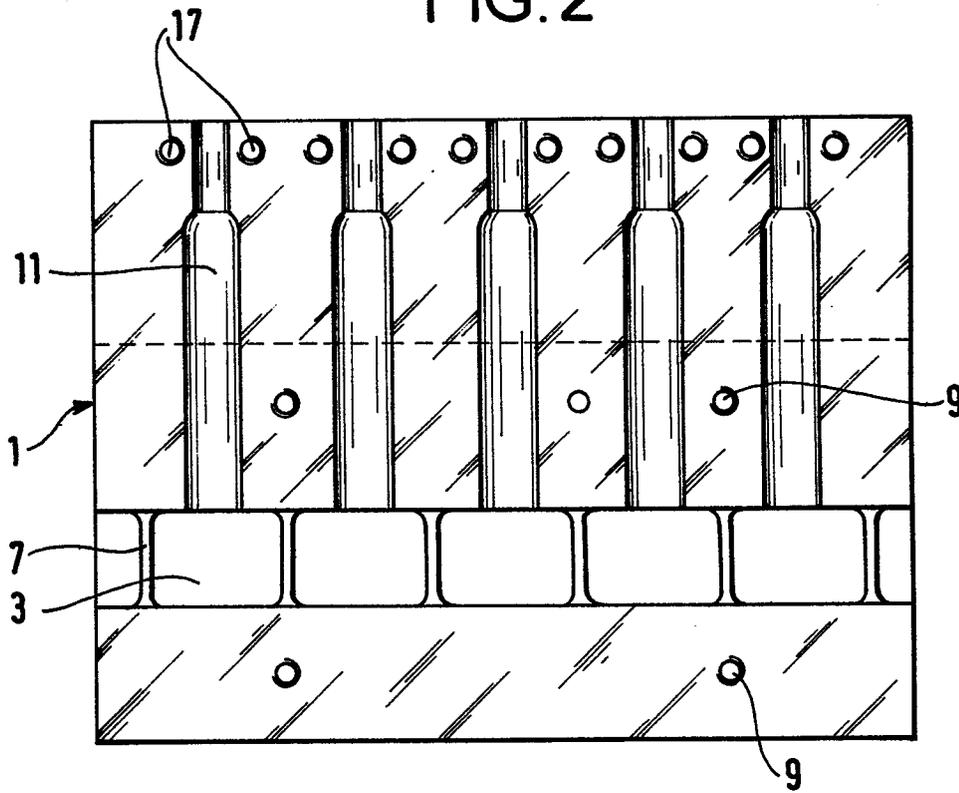


FIG. 3

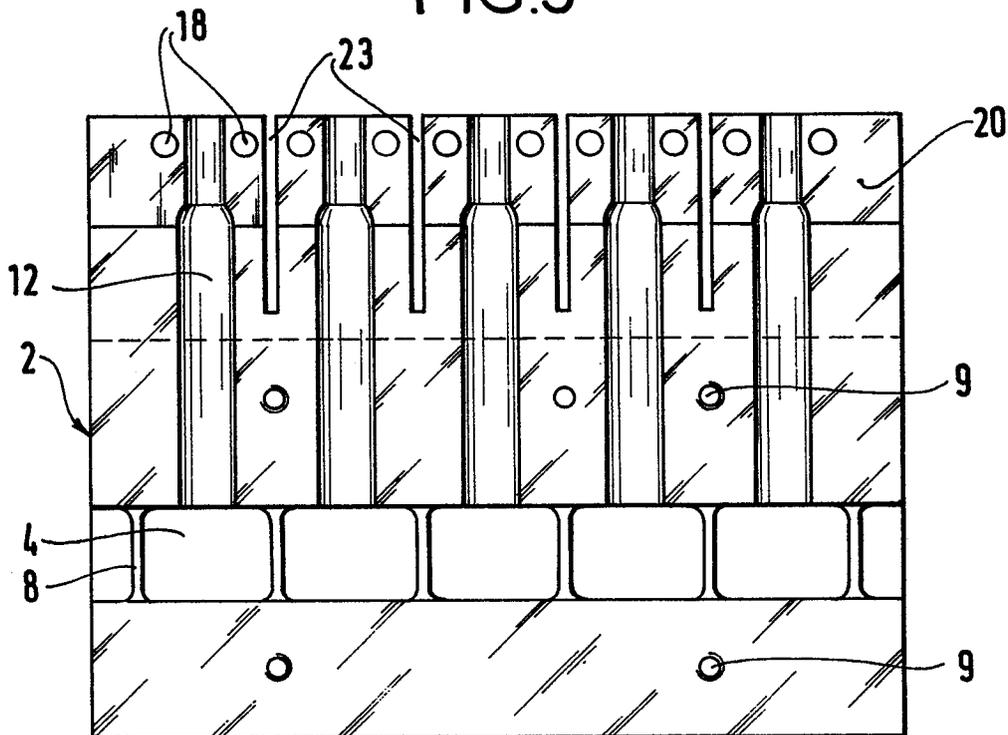


FIG.4

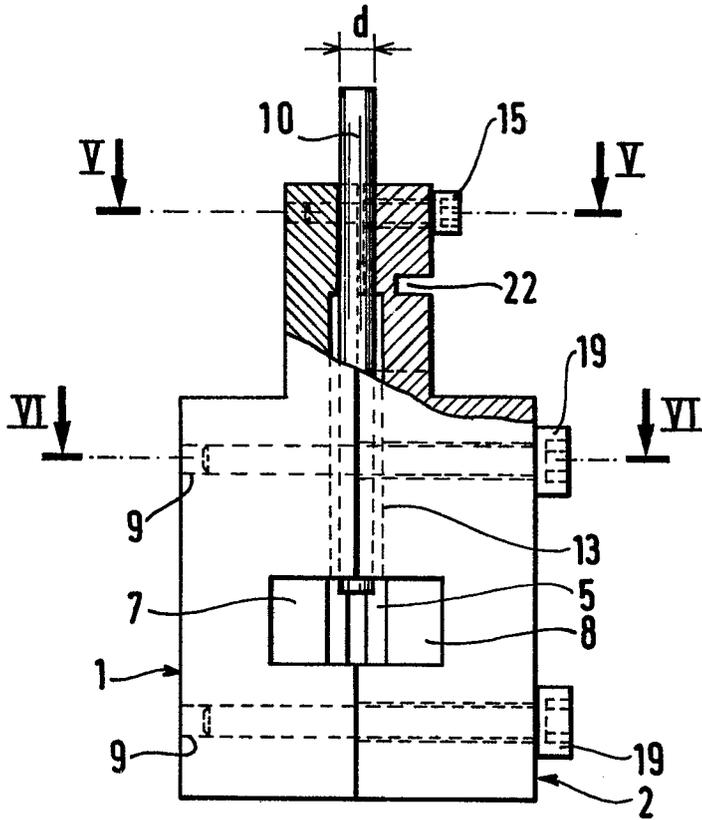


FIG.5

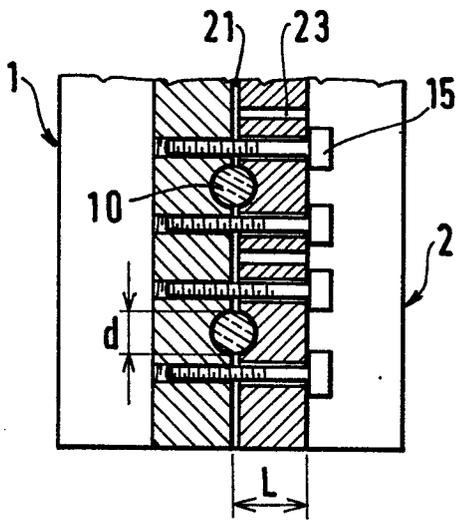
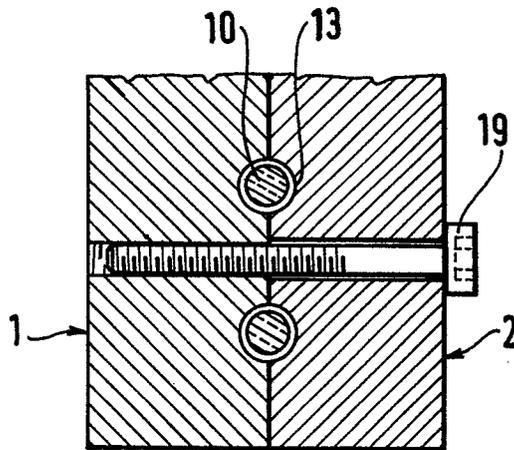


FIG.6





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)
X	<p style="text-align: center;">---</p> US-A-2 103 515 (J.W.CONKLIN et al.) *Page 2, colonne de gauche, lignes 51-60; figure 3*	1	H 01 P 1/208 H 01 P 1/30 H 01 P 1/00
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-1 766 372 (TELEFUNKEN) *Page 4, lignes 8-16; figure 1*	1,2	
A	<p style="text-align: center;">---</p> US-A-2 934 740 (G.E.GARD) *Les figures*	2,3	
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-2 213 185 (SIEMENS) *Page 4, avant dernière ligne - page 5, ligne 6; figure 3*	2,3	
A	<p style="text-align: center;">---</p> US-A-3 449 698 (P.V.COOPER) *En entier*	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
	-----		H 01 P
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-01-1983	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	