



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **91403093.7**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01P 1/203, H01P 7/08**

(22) Date de dépôt : **18.11.91**

(30) Priorité : **21.11.90 FR 9014514**

(43) Date de publication de la demande :
27.05.92 Bulletin 92/22

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur : **VALTRONIC FRANCE**
Route de l'Orme des Merisiers
F-91195 Gif sur Yvette (FR)

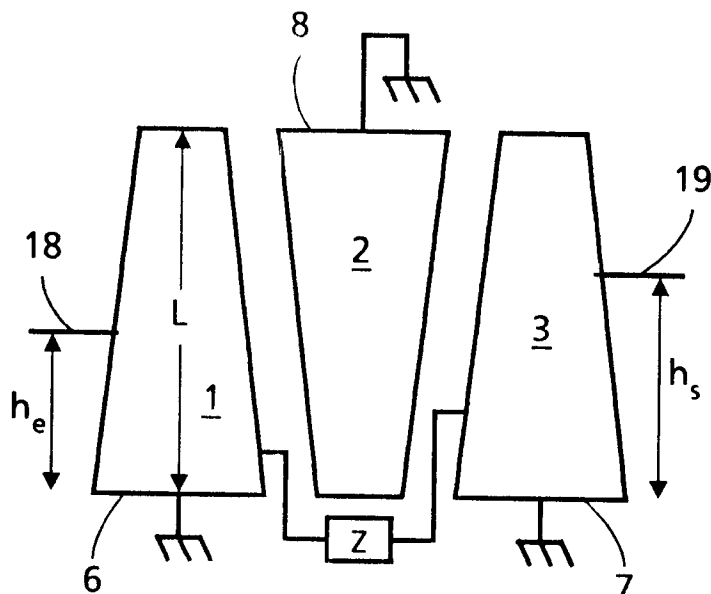
(72) Inventeur : **Budan, Henri Jean-Marie**
50, avenue du Général Leclerc
F-78470 Saint Remy les Chvreuse (FR)

(74) Mandataire : **Thibon-Littaye, Annick**
Cabinet A. THIBON-LITTAYE 11 rue de l'Etang
F-78160 Marly-le-Roi (FR)

(54) **Filtre passif passe-bande.**

(57) La présente invention concerne un filtre passif passe-bande réalisé en micro-bandes déposées sur une première face d'un substrat diélectrique et comportant au moins trois résonateurs (1,2,3), caractérisé en ce que chaque résonateur à une forme générale trapézoïdale et en ce que la ligne directrice d'un bord longitudinal d'un résonateur (1,2) est parallèle à la ligne directrice du bord longitudinal du résonateur (2,3) qui lui est adjacent.

Fig. 1



La présente invention concerne un filtre passif passe-bande réalisé en micro-bandes déposées sur une première face d'un substrat diélectrique.

Elle s'applique plus particulièrement à un filtre fonctionnant dans le domaine des hyperfréquences.

On connaît déjà des filtres passe-bande réalisés en micro-bandes sur un substrat.

5 Un premier type de filtre est constitué de deux "peignes" de micro-bandes interdigités déposés sur un substrat. Ce type de filtre présente notamment l'inconvénient d'occuper une place relativement importante dans un circuit hybride ce qui nuit aux contraintes de densification recherchées pour de tels circuits. De plus il présente des pouvoirs de coupure et de rejection faibles dans la mesure où la courbe de réponse du filtre ne présente pas de flancs suffisamment abrupts.

10 Pour répondre à ce type d'inconvénient on a proposé de réaliser un filtre passe-bande comprenant trois micro-bandes de forme rectangulaire parallèles entre elles, jouant chacune le rôle d'un résonateur et dont les deux micro-bandes non voisines sont couplées par une impédance de couplage.

Ce type de filtre permet, par rapport au précédent, de réduire l'encombrement du filtre et d'améliorer les pouvoirs de coupure et de rejection du filtre.

15 Néanmoins un tel filtre présente notamment l'inconvénient de présenter des pertes d'insertion importantes et un coefficient de surtension faible ce qui nuit à son rendement.

La présente invention a donc notamment pour but de proposer un filtre palliant aux inconvénients ci-dessus sans nuire à son encombrement.

20 Selon sa caractéristique principale, la présente invention concerne un filtre passif passe-bande réalisé en micro-bandes déposées sur une première face d'un substrat diélectrique et comportant au moins trois résonateurs, caractérisé en ce que chaque résonateur a une forme générale trapézoïdale et en ce que la ligne directrice d'un bord longitudinal d'un résonateur est parallèle à la ligne directrice du bord longitudinal du résonateur qui lui est adjacent, le sommet de chaque résonateur constituant un circuit ouvert.

25 Avantageusement, chaque résonateur est relié dans la région de sa base à un plan de masse porté par une seconde face du substrat par des moyens appropriés.

De par la forme trapézoïdale des résonateurs, on augmente sensiblement le coefficient de surtension dans la mesure où, dans un tel résonateur, le courant est maximum dans la région où le résonateur est relié à la masse et est minimum dans la région du circuit ouvert constituée par l'autre extrémité du résonateur.

30 De ce fait, la base du résonateur étant plus large, le coefficient de surtension est plus élevé par diminution de la résistance.

Les pertes d'insertions qui dépendent principalement des pertes conducteur, et accessoirement des pertes diélectriques et des pertes par rayonnement sont sensiblement plus faibles pour un filtre selon l'invention. En effet, la région de courant maximum dans un résonateur de ce type étant celle où se produit le plus de pertes conducteur, le fait de disposer d'une base large dans cette région diminue l'impédance et assure une bonne connexion avec la masse, ce qui conduit à diminuer les pertes d'insertion.

35 De par leur forme rectangulaire, les résonateurs connus ne permettent pas d'obtenir de tel résultat. En effet, si l'on cherche à élargir le résonateur, on réduit les pertes d'insertion, mais on nuit au rendement du filtre dans la mesure où plus la largeur du résonateur est importante, plus le rendement du filtre diminue. De plus, plus cette largeur est importante, moins il est possible d'obtenir des taux d'onde stationnaire (TOS) importants.

40 En proposant des résonateurs de forme trapézoïdale, la présente invention permet non seulement de réduire les pertes d'insertion et d'augmenter le coefficient de surtension, mais préserve au filtre un bon rendement en n'augmentant pas la largeur moyenne des résonateurs. De même elle préserve la possibilité de fixer le taux d'ondes stationnaires dans une fourchette de valeur importante en fonction du résultat recherché.

45 En outre, l'invention permet de réaliser des filtres de faible encombrement dans la mesure où les résonateurs sont en quelque sorte imbriqués.

Selon une autre caractéristique de l'invention, au moins deux desdits résonateurs non adjacents l'un sur l'autre sont couplés par une impédance de couplage (Z) selfique et/ou capacitive. Ce couplage permet notamment comme on le verra par la suite d'améliorer la sélectivité du filtre.

50 De façon particulièrement avantageuse l'impédance de couplage est réalisée en ligne micro-rubans, ce qui supprime au niveau de cette impédance les pertes diélectriques et par rayonnement, et de ce fait améliore les caractéristiques générales du filtre.

Selon une caractéristique particulièrement avantageuse du filtre selon l'invention, la première face du substrat comporte des portions métallisées en liaison électrique avec le plan de masse.

55 Lesdites portions métallisées sont apposées sur les bords latéraux du substrat sensiblement parallèles à la direction longitudinale des résonateurs et en ce que deux desdites portions constituent des bornes d'entrée et de sortie du filtre en étant reliées électriquement, par l'intermédiaire desdites micro-bandes, l'une au premier résonateur et l'autre au dernier résonateur.

Par ces portions métallisées reliées à la masse, on assure d'une part une meilleure connexion des entrée et sortie du filtre, et d'autre part une équipotentialité de l'ensemble du plan de masse évitant ainsi l'apparition de lignes de courant et de lignes équipotentiellles dans le plan de masse qui nuiraient au bon fonctionnement du filtre.

5 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

– le signal d'entrée est appliqué sur le premier résonnateur à une distance "he" de la base de ce dernier et en ce que le signal de sortie est prélevé sur le dernier résonnateur à une distance "hs" de la base de ce dernier,

10 – les moyens de liaisons d'un résonnateur avec le plan de masse sont constitués de trous métallisés traversant le substrat,

– la fréquence centrale du filtre est fixée par la longueur "L" des résonnateurs qui le constituent, la longueur "L" étant égale au quart de la longueur d'onde guidée. Cette longueur d'onde guidée dans le matériau est égale au rapport de la célérité de la lumière sur le produit de la fréquence centrale par la racine carrée de la permittivité effective. La permittivité effective dépend quant à elle de la permittivité électrique du substrat, de la métallisation et de l'air.

15 – l'écartement "d" entre les résonnateurs est choisi en fonction des spécificités requises pour le filtre, notamment en fonction de la bande passante, du taux d'onde stationnaire et du rendement souhaité.

– la largeur moyenne "l" des résonnateurs est choisie en fonction des spécificités requises pour le filtre, notamment en fonction de la bande passante, du taux d'onde stationnaire et du rendement souhaité.

20 – la base du deuxième résonnateur est décalée de l'alignement des sommets des premier et troisième résonnateur d'une distance "e" propre à permettre la réalisation de l'impédance de couplage Z sous forme de ligne micro-bandes sans que ces dernières n'aillent au-delà de l'alignement des bases des premier et troisième résonnateurs.

25 Comme on le verra par la suite, la détermination des valeurs de ces paramètres (he, hs, L, h₁, h₂, d, l, e) permet de fixer les caractéristiques de fonctionnement du filtre selon l'invention.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageuse, les résonnateurs sont dimensionnés de sorte que le rapport de la base sur le sommet soit compris entre 0,5 et 3, ce rapport étant de préférence de 2.

30 Dans le cas où plus de trois résonnateurs sont utilisés pour la constitution d'un filtre selon l'invention, on prévoit avantageusement que ces résonnateurs soient couplés deux à deux par des impédances de couplage dès qu'ils ne sont pas voisins.

35 Dans le cas où les caractéristiques souhaitées requièrent pour la base des résonnateurs, une largeur relativement importante, on prévoit avantageusement que les trous métallisés sont disposés en arc de cercle dans la région de la base du résonnateur auquel ils sont associés de sorte que la distance entre chaque trou et le sommet du résonnateur soit constante et égale au quart de la longueur d'onde guidée qui correspond à la fréquence centrale.

On décrira maintenant plus en détail une forme de réalisation particulière de l'invention qui en fera mieux comprendre les caractéristiques essentielles et les avantages, étant entendu toutefois que cette forme de réalisation est choisie à titre d'exemple et qu'elle n'est nullement limitative. Sa description est illustrée par les dessins annexés, dans lesquels :

40 – la figure 1 représente schématiquement un filtre passif passe-bande selon l'invention ;

– la figure 2 est une vue de dessus d'un filtre selon l'invention réalisé sur un substrat diélectrique ; et

– la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne A-A' de la figure 2 sur sa partie gauche et selon la ligne B-B' sur sa partie droite.

45 Pour des raisons de clarté, les éléments constitutifs du filtre selon l'invention sont désignés par les mêmes références sur toutes les figures.

Le filtre passif passe-bande représenté schématiquement à la figure 1 comporte trois résonnateurs 1, 2 et 3 de forme générale trapézoïdale et réalisés en micro-bandes sur une première face 4 (figure 3) d'un substrat diélectrique 5 (figure 2). Un premier 1 et un troisième 3 résonnateur sont disposés sur le substrat de sorte que leurs bases respectives 6,7 soient alignées alors qu'un deuxième résonnateur 2 est intercalé entre les deux précédents en position renversée par rapport à ces derniers de sorte que les bords longitudinaux en regard 9, 10 et 11, 12 de deux résonnateurs voisins 1, 2 et 2, 3 sont parallèles.

Chaque résonnateur est relié par sa base 6, 7, 8 à la masse. Cette liaison à la masse peut être réalisée en pratique par des trous métallisés 13 (figure 2) ménagés dans la région de la base de chaque résonnateur et débouchant sur une seconde face 14 (figure 3) du substrat portant un plan de masse 15.

55 Les deux résonnateurs 1 et 3 sont couplés par une impédance Z de couplage à cet effet capacitif et/ou inductif ayant pour objet de définir la courbe de réponse du filtre. Cette impédance Z peut être en pratique avantageusement réalisée en lignes micro-rubans apposées sur la première face 4 du substrat 15.

Une telle impédance est dans ce cas constituée d'une première ligne micro-ruban 16 en contact électrique

avec le premier résonnateur 1 et d'une seconde ligne micro-ruban 17 en contact électrique avec le troisième résonnateur 3, les deux lignes micro-rubans 16 et 17 étant disposées l'une par rapport à l'autre, de sorte à réaliser l'impédance de couplage recherchée.

5 L'entrée 18 et la sortie 19 du filtre sont réalisées par des lignes micro-rubans 20 et 21 respectivement en contact électrique avec le premier 1 et le troisième 3 résonnateur et servant à appliquer le signal d'entrée à filtrer et à prélever le signal de sortie filtré.

10 Les lignes micro-rubans 20 et 21 sont chacune par leur extrémité libre reliées électriquement à une portion métallisée 22 apposée sur la première face 4 du substrat 15 sur un bord de ce dernier. Comme on le voit sur la figure 2, deux séries de portions métallisées sont apposées sur le substrat de part et d'autre des résonnateurs. Ces portions métallisées sont reliées électriquement au plan de masse 15 (figure 3).

Le dimensionnement des éléments constitutifs du filtre et le positionnement relatif de ces éléments est fixé en fonction des différentes caractéristiques de fonctionnement souhaitées pour le filtre.

Un tel filtre passif passe-bande est défini entre autres par sa longueur d'onde guidée λ , sa bande passante, sa courbe de réponse et donc sa sélectivité, et ses impédances d'entrée et de sortie.

15 Toutes ces caractéristiques peuvent être définies par le dimensionnement et le positionnement relatifs des éléments constitutifs du filtre.

La fréquence centrale du filtre inversement proportionnelle au rapport du produit de la longueur d'onde guidée par la racine carrée de la permittivité effective sur la célérité de la lumière, est fixée par la longueur "L" des résonnateurs. Cette longueur est identique pour tous les résonnateurs et égale au quart de la longueur d'onde guidée ($L = \lambda / 4$).

20 La bande passante du filtre est réglée par la largeur moyenne "l" des résonnateurs et par l'écartement "d" entre deux résonnateurs. La largeur moyenne "l" est identique pour tous les résonnateurs et l'écartement "d" entre deux résonnateurs voisins 1,2 et 2,3 est également identique pour l'ensemble du filtre.

Cette largeur moyenne et cet écartement influent également sur le rendement et sur le TOS du filtre.

25 Plus les résonnateurs ont une largeur moyenne élevée, meilleur est le filtrage, c'est-à-dire plus la bande passante est étroite, mais moins bon est le rendement. L'écartement "d" a les mêmes conséquences mais dans des proportions plus importantes.

Par ailleurs, plus la largeur moyenne est élevée et/ou plus l'écartement est étroit, plus le TOS est faible. Inversement, plus la largeur moyenne est élevée et/ou plus l'écartement est important, plus le TOS est important.

30 La distance "e" représentant le décalage entre la base 8 du deuxième résonnateur 2 et les sommets des premier et troisième résonnateurs influe également sur la bande passante du filtre dans la mesure où plus la distance "e" est faible, plus le couplage entre les résonnateurs 1,2 et 2,3 est important. Mais pour des questions de réalisation de l'impédance de couplage Z et surtout d'adaptation d'impédance entre l'impédance de couplage Z et les résonnateurs 1 et 3 on a cherché à disposer d'un espace suffisant entre les résonnateurs 1 et 3 sans déborder au-delà de l'alignement de leur base 6 et 7.

35 La sélectivité du filtre est fixée entre autres par l'impédance de couplage Z. De fait, en l'absence d'impédance de couplage, la courbe de réponse du filtre a la forme d'une courbe de Gauss et donc le filtrage n'est pas sélectif. Alors que l'impédance de couplage Z de par sa valeur joue sur le pouvoir de coupure et de rejection du filtre.

40 Une augmentation de la valeur de l'impédance de couplage Z conduit à une augmentation du pouvoir de coupure des fréquences supérieures à la fréquence centrale du filtre alors qu'une diminution de la valeur de l'impédance de couplage Z conduit à une augmentation du pouvoir de rejection des fréquences inférieures à la fréquence centrale du filtre.

45 Le couplage entre les deux résonnateurs 1 et 3 est optimisé par la position du contact électrique des lignes micro-rubans 16 et 17 avec leur résonnateur respectif. Cette position est définie par la hauteur respectivement h_1 et h_2 , entre le contact électrique de la ligne 16 ou 17 et la base 6 ou 7 portée la masse du résonnateur 1 ou 3. Ces hauteurs définissent respectivement les impédances d'entrée et de sortie liées à l'impédance de couplage Z. De ce fait le choix des hauteurs h_1 et h_2 influe également sur la courbe de réponse et la sélectivité du filtre.

50 On peut donc, par le choix des valeurs de h_1 , h_2 et Z améliorer la courbe de réponse du filtre ainsi que ses pouvoirs de coupure et de rejection.

Les impédances d'entrée et de sortie du filtre dépendent de la position du contact électrique des lignes micro-rubans 20 et 21 avec les résonnateurs 1 ou 3. Cette position est définie par la hauteur respectivement h_e ou h_s entre le contact électrique de la ligne 20 ou 21 et la base 6 ou 7 portée à la masse du résonnateur 1 ou 3.

La forme trapézoïdale des résonnateurs permet notamment, par rapport à un filtre comportant des résonnateurs de forme parallélogramme que pour une même impédance d'entrée ou de sortie recherchée, la hau-

teur h_e ou h_s soit plus importante. Ceci conduit à ce que la largeur des pistes d'entrée et de sortie ont une influence moindre sur le fonctionnement du filtre. En effet, on constate que plus cette hauteur est importante, plus la largeur des pistes d'entrée et de sortie a une influence négligeable, notamment sur les pertes d'insertion du filtre.

5 A titre d'exemple, un filtre selon l'invention ayant les paramètres suivants :

	$L = 16 \text{ mm}$	$l \text{ environ } 2,6 \text{ mm}$
10	$d \text{ environ } 2,7 \text{ mm}$	$e \text{ environ } 2,5 \text{ mm}$
	$h_1 = h_2 \text{ environ } 3,4 \text{ mm}$	
	$h_e = h_s \text{ environ } 2,7 \text{ mm}$	
	permittivité effective : 230	
15	possède les caractéristiques de fonctionnement suivantes :	
	fréquence centrale	930 MHz
	bande passante	25 MHz
20	coefficient de surtension	37 en charge
	impédances d'entrée et de	
	sortie du filtre 50Ω , TOS = 1	
25	impédance de couplage adaptée	
	perte d'insertion environ	2 dB
	Sélectivité :	
	Rejection des fréquences supérieures	
30	$945 < f < 960 \text{ MHz}$	25 dB
	$f = 80 \text{ MHz}$	45 dB
	Coupure des fréquences inférieures	
35	$890 < f < 915 \text{ MHz}$	25 dB
	$f = 80 \text{ MHz}$	45 dB

40 Naturellement, l'invention n'est en rien limitée par les particularités qui ont été spécifiées dans ce qui précède ou par les détails du mode de réalisation particulier choisi pour illustrer l'invention. Toutes sortes de variantes peuvent être apportées à la réalisation particulière qui a été décrite à titre d'exemple et à ses éléments constitutifs sans sortir pour autant du cadre de l'invention. Cette dernière englobe ainsi tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons.

45

Revendications

1. Filtre passif passe-bande réalisé en micro-bandes déposées sur une première face (4) d'un substrat diélectrique (5) et comportant au moins trois résonnateurs (1,2,3), caractérisé en ce que chaque résonnateur à une forme générale trapézoïdale et en ce que la ligne directrice d'un bord longitudinal (9,11) d'un résonnateur (1,2) est parallèle à la ligne directrice du bord longitudinal (10,12) du résonnateur (2,3) qui lui est adjacent, le sommet de chaque résonnateur constituant un circuit ouvert.
2. Filtre passif passe-bande selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque résonnateur (1,2,3) est relié dans la région de sa base (6,7,8) à un plan de masse (15) porté par une seconde face (14) dudit substrat (5) par des moyens appropriés.
3. Filtre passif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins deux desdits résonnateurs (1,3)

non adjacents l'un de l'autre sont couplés par une impédance de couplage (Z) selfique et/ou capacitive.

4. Filtre passif passe-bande selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite impédance de couplage (Z) est réalisée au moyen de micro-bandes (16,17) apposées sur la première face (4) du substrat (5), une première piste (16) étant en contact électrique avec un premier résonnateur (1) à une distance " h_1 " de la base de ce dernier, une seconde piste (17) étant en contact électrique avec un troisième résonnateur à une distance " h_2 " de la base de ce dernier, les distances " h_1 " et " h_2 " fixant respectivement l'impédance d'entrée et de sortie de l'impédance de couplage (Z).
5. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le signal d'entrée est appliqué sur le premier résonnateur (1) à une distance " h_e " de la base de ce dernier par l'intermédiaire d'une piste micro-bande (20), et en ce que le signal de sortie est prélevé sur le dernier résonnateur à une distance " h_s " de la base de ce dernier au moyen d'une piste micro-bande (21)
6. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les moyens de liaisons d'un résonnateur avec le plan de masse (15) sont constitués de trous métallisés (13) traversant le substrat (5).
7. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la première face (4) du substrat (5) comporte des portions métallisées (22) en liaison électrique avec le plan de masse (15).
8. Filtre passif passe-bande selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdites portions métallisées (22) sont apposées sur les bords latéraux du substrat (5) sensiblement parallèles à la direction longitudinale des résonnateurs et en ce que deux desdites portions constituent des bornes d'entrée et de sortie du filtre en étant reliées électriquement, par l'intermédiaire desdites microbandes (20,21), l'une au premier résonnateur (1) et l'autre au dernier résonnateur (3).
9. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la fréquence centrale du filtre est fixée par la longueur "L" des résonnateurs qui le constituent, la longueur "L" étant au quart de la longueur d'onde guidée qui correspond à la fréquence centrale.
10. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'écartement "d" entre les résonnateurs est choisi en fonction des spécificités requises pour le filtre, notamment en fonction de la bande passante, du taux d'onde stationnaire et du rendement souhaité.
11. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la largeur moyenne "l" des résonnateurs est choisie en fonction des spécificités requises pour le filtre, notamment en fonction de la bande passante, du taux d'onde stationnaire et du rendement souhaité.
12. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la base (8) du deuxième résonnateur (2) est décalée de l'alignement des sommets des premier et troisième résonnateur (1,3) d'une distance "e" propre à permettre la réalisation de l'impédance de couplage Z sous forme de ligne micro-bandes (16,17) sans que ces dernières n'aillent au-delà de l'alignement des bases (6,7) des premier et troisième résonnateurs (1,3).
13. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les résonnateurs sont dimensionnés de sorte que le rapport de la base sur le sommet soit compris entre 0,5 et 3, ce rapport étant de préférence de 2.
14. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les trous métallisés (13) sont disposés en arc de cercle dans la région de la base du résonnateur auquel ils sont associés de sorte que la distance entre chaque trou et le sommet du résonnateur soit constante et égale au quart de la longueur d'onde guidée qui correspond à la fréquence centrale.
15. Filtre passif passe-bande selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un quatrième résonnateur couplé au moyen d'une deuxième impédance de couplage au deuxième résonnateur et en ce que le signal de sortie est prélevé sur ledit quatrième résonnateur.

Fig. 1

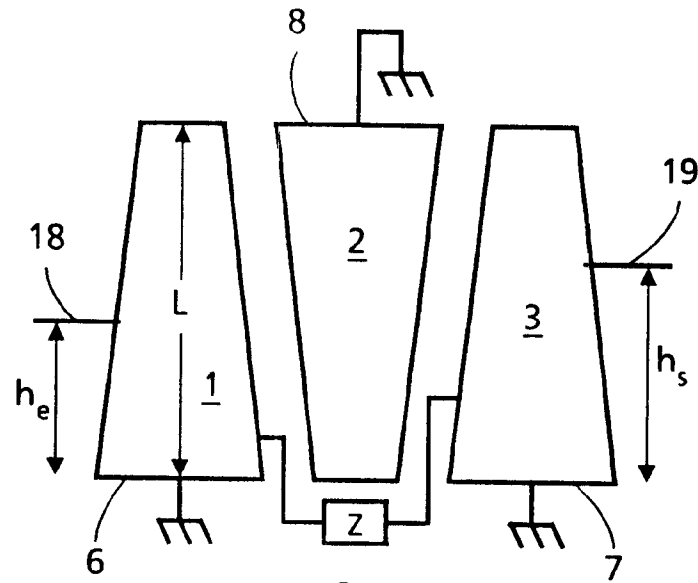


Fig. 2

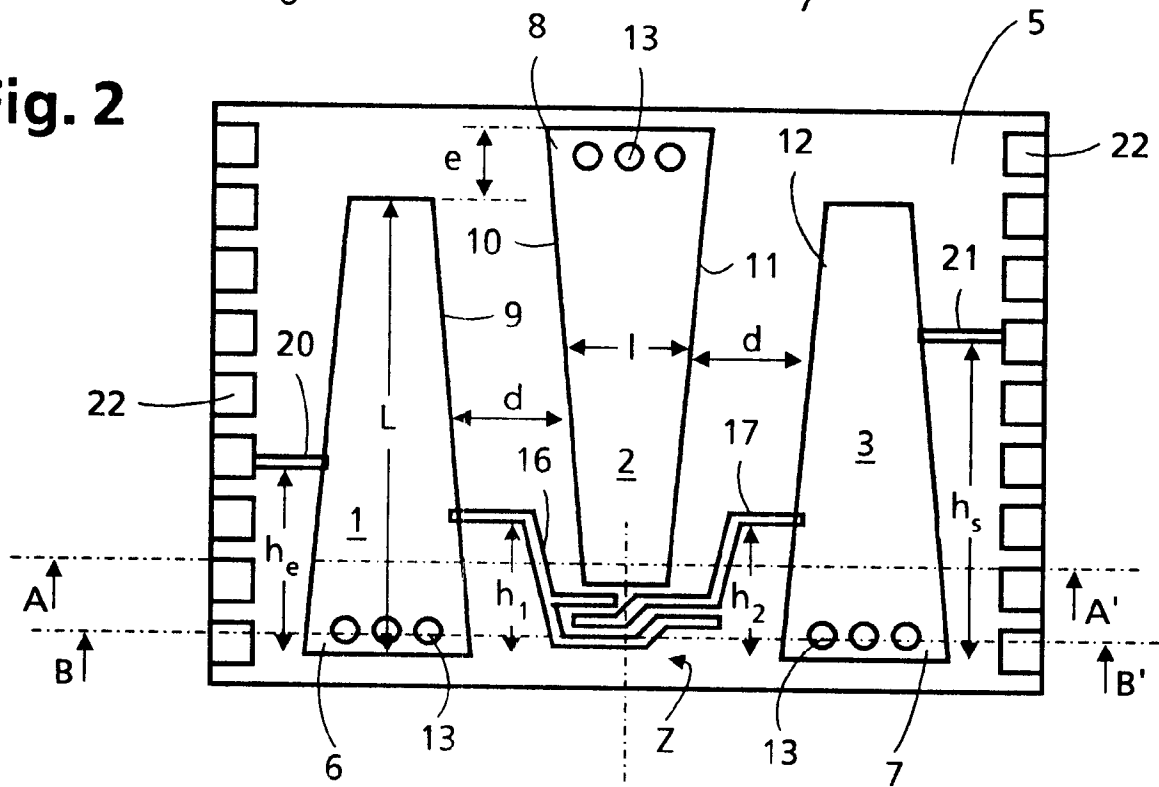
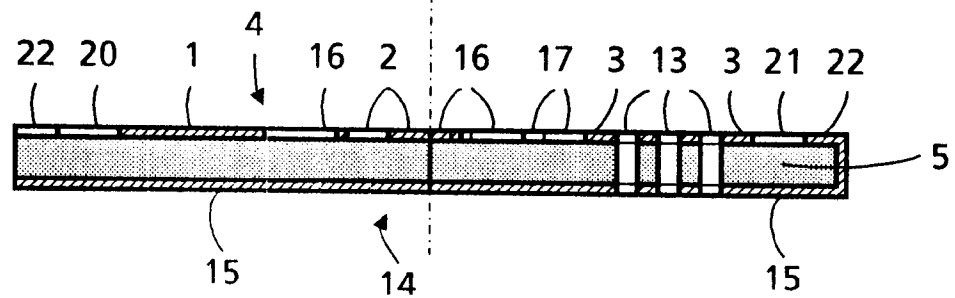


Fig. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 3093

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.5)
Y	IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, vol. MTT-26, no. 2, février 1978, pages 95-100, New York, US; J. HELSZAJN et al.: "Planar triangular resonators with magnetic walls" * Page 100, colonne de gauche, lignes 4-8; figures 12(a), (c) *	1,9-13	H 01 P 1/203 H 01 P 7/08
Y	IRE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, vol. 10, no. 2, mars 1962, pages 124-132, New York, US; C.P. WOMACK et al.: "The use of exponential transmission lines in microwave components" * Page 127, colonne de gauche, lignes 4-13; page 130, colonne de gauche, ligne 6 - colonne de droite, ligne 14; page 132, colonne de gauche, ligne 12 - colonne de droite, ligne 8; figures 3-5 *	1,9-13	
	---		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	IDEM	2,14	
A	EP-A-0 373 028 (THOMSON HYBRIDES) * Colonne 2, ligne 48 - colonne 4, ligne 10; figure 2 *	1-6,9-11,14,15	H 01 P H 03 D
A	US-A-3 451 015 (HEATH) * Colonne 3, ligne 37 - colonne 4, ligne 19; colonne 5, lignes 44-65; colonne 7, ligne 51 - colonne 8, ligne 21; figures 1,5,9,10 *	1,5,9-11	
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-01-1992	Examineur DEN OTTER A.M.
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 3093

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.5)
A	IEEE REGION 5 CONFERENCE 1988, Colorado Springs, 21-23 mars 1988, pages 68-72, IEEE, New York, US; D.W. GARDNER et al.: "Microwave filter design using radial line stubs" * Figures 1,2,9 * ---	1	
A	IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, vol. AP-29, no. 1, janvier 1981, pages 2-24, New York, US; K.R. CARVER et al.: "Microstrip antenna technology" * Page 13, colonne de gauche, ligne 44 - colonne de droite, ligne 10; figure 17 * ---	1,9,14	
A	FR-A-2 499 786 (RTC LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC) * Page 4, ligne 35 - page 5, ligne 13; figure 1 * ---	1	
A	US-A-4 418 324 (HIGGINS) * Colonne 4, ligne 46 - colonne 6, ligne 38; figures 3,4 * -----	2-6,9-11,14,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-01-1992	Examineur DEN OTTER A.M.
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)