

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 27.07.01.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.01.03 Bulletin 03/05.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : D PHY ESPACE (DEVELOPPEMENT
DE PRODUITS HYPERFREQUENCE) Société ano-
nyme — FR.

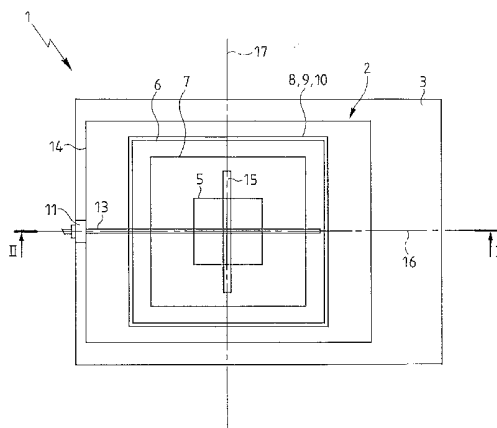
⑦② Inventeur(s) : RAZAZI DJALAL.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ ANTENNE.

⑤⑦ Une antenne qui comporte un circuit d'alimentation
(2); un plan conducteur (3) disposé parallèlement à ce cir-
cuit du côté de sa ligne microruban (13); et au moins un
pavé conducteur (5), disposé parallèlement au circuit d'ali-
mentation (2) du côté de son plan conducteur (14), avec,
suivant la direction de la fente (15) du circuit d'alimentation,
la dimension de ce pavé qui est plus petite que la longueur
de la fente (15); ainsi qu'un moyen de connexion (11) res-
pectivement à la ligne microruban (13) et au plan de masse
(14).



L'invention a trait aux antennes planes.

Elle vise à fournir une telle antenne qui soit tout à la fois performante en matière de réception et commode d'utilisation.

5 Elle propose à cet effet une antenne, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- Un circuit d'alimentation comportant une plaque diélectrique ; une ligne microruban disposée contre une première face de ladite plaque, ladite ligne microruban s'étendant suivant une direction longitudinale entre une extrémité libre et une extrémité de connexion ; et un plan de masse disposé contre la
10 seconde face de ladite plaque, ledit plan de masse présentant une fente rayonnante s'étendant suivant une direction transversale, de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban et à l'écart par rapport l'extrémité libre de cette ligne ;

- un plan conducteur disposé parallèlement audit circuit d'alimentation
15 du côté de ladite ligne microruban, une matière isolante étant présente entre ledit circuit d'alimentation et ledit plan conducteur ;

- un pavé conducteur, disposé parallèlement audit circuit d'alimentation du côté dudit plan de masse, une matière isolante étant présente entre ledit circuit d'alimentation et ledit premier pavé, celui-ci s'étendant de part et d'autre
20 par rapport à ladite fente suivant ladite direction longitudinale et s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban suivant ladite direction transversale, la dimension dudit pavé conducteur suivant ladite direction transversale étant est plus petite que la dimension de ladite fente suivant cette direction ; et

25 - un moyen de connexion respectivement audit plan de masse et à ladite ligne microruban au niveau de ladite extrémité de connexion.

Bien que cela soit surprenant, l'inventeur a pu établir que la combinaison d'un circuit d'alimentation avec, d'un côté, un plan conducteur qui joue le rôle d'un réflecteur et, de l'autre côté, un pavé conducteur dimensionné comme
30 exposé ci-dessus, c'est-à-dire sous-dimensionné par rapport aux règles

conventionnelles de construction d'une antenne, permet d'obtenir d'excellentes performances.

On notera que l'inventeur a également établi qu'il est possible, avec une antenne selon l'invention, d'obtenir un grand angle d'ouverture, pouvant par exemple atteindre 60°, ce qui rend le pointage de l'antenne particulièrement aisé.

Par ailleurs, le caractère plan de l'antenne selon l'invention lui confère une excellente commodité d'utilisation.

Selon des caractéristiques préférées pour des raisons pratiques de mise en œuvre, suivant ladite direction longitudinale, la dimension du pavé conducteur est inférieure à $\lambda_d / 2$, λ_d étant égal à $\lambda_1 / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_1 qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale de la bande UHF, soit 665 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la matière isolante présente entre le circuit d'alimentation et le pavé conducteur.

Selon d'autres caractéristiques préférées, l'antenne selon l'invention comporte en outre :

- un deuxième pavé conducteur, disposé parallèlement au premier pavé conducteur à l'opposé dudit circuit d'alimentation, une matière isolante étant présente entre ledit premier pavé et ledit deuxième pavé, celui-ci s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite fente suivant ladite direction longitudinale et s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban suivant ladite direction transversale ; et

- un troisième pavé conducteur, disposé parallèlement au deuxième pavé conducteur à l'opposé du premier pavé conducteur, une matière isolante étant présente entre ledit deuxième pavé et ledit troisième pavé, celui-ci s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite fente suivant ladite direction longitudinale et s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban suivant ladite direction transversale.

Bien que cela soit surprenant avec une antenne plane à cavité résonnante, qui est par nature une antenne à bande étroite, l'inventeur a pu établir que la présence du deuxième pavé et du troisième pavé permet d'obtenir un fonctionnement performant sur une bande aussi large que la bande UHF, s'étendant de 470 MHz à 860 MHz, tant le rendement que le rapport d'ondes

stationnaires (ROS) à l'accès à l'antenne pouvant rester de qualité sur toute la longueur d'une telle bande.

De préférence, en raison de la qualité des résultats obtenus ainsi que pour des raisons pratiques de mise en œuvre :

- 5 - ledit premier pavé conducteur est plus petit que ledit deuxième pavé conducteur et plus petit que ledit troisième pavé conducteur et en ce que ledit deuxième pavé conducteur est plus grand que ledit troisième pavé conducteur ; et/ou
- 10 - l'écart entre ledit circuit d'alimentation et ledit premier pavé conducteur est plus petit que l'écart entre ledit premier pavé conducteur et ledit deuxième pavé conducteur, ce dernier écart étant à son tour plus petit que l'écart entre ledit deuxième pavé conducteur et ledit troisième pavé conducteur ; et/ou
- 15 - chacun desdits premier pavé conducteur, deuxième pavé conducteur et troisième pavé conducteur est centré par rapport à ladite fente rayonnante suivant ladite direction longitudinale et centré par rapport à ladite ligne microruban suivant ladite direction transversale.

Selon d'autres caractéristiques préférées, favorables à la compacité de l'antenne et/ou à ses performances en matière de réception, ainsi que pour des raisons de simplicité de mise en œuvre :

- 20 - ladite plaque diélectrique présente une permittivité relative au moins égale à 4,4; et/ou
- ladite plaque diélectrique est en verre époxy ; et/ou
- ladite plaque diélectrique présente une épaisseur de 0,8 mm ; et/ou
- ledit plan de masse présente une longueur de 250 mm et une largeur de 200 mm ; et/ou
- 25 - ladite fente rayonnante s'étend de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban sur une distance inférieure à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_o / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_o qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence limite inférieure de la bande UHF, soit 470 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la plaque diélectrique ; et/ou
- 30 - l'écart de ladite fente rayonnante par rapport à l'extrémité libre de ladite ligne microruban est inférieur à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_o / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_o qui est la

fréquence limite inférieure de la bande UHF, soit 470 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la plaque diélectrique ; et/ou

- chaque dite matière isolante a une permittivité relative inférieure à 3 ; et de façon plus particulièrement préférée chaque dite matière isolante a une permittivité relative comprise entre 1 et 1,1 ; et/ou
- l'écart entre ledit circuit d'alimentation et ledit plan conducteur est inférieur à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_1 / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_1 qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale de la bande UHF, soit 665 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de ladite matière isolante présente entre ledit circuit d'alimentation et ledit plan conducteur et de façon plus particulièrement préférée, cet écart est compris entre 15% et 20% de $\lambda_d / 4$;
- ledit plan conducteur est formé par une plaque conductrice ; et/ou
- ledit plan conducteur est plus grand que ledit plan de masse ; et/ou
- ladite fente a une largeur de 4 mm et une longueur de 110 mm ; et/ou
- l'écart de ladite fente par rapport à l'extrémité libre de ladite ligne microruban est de 80 mm ; et/ou
- ledit circuit d'alimentation est réalisé avec une plaque de circuit imprimé double face ; et/ou
- chaque dite matière isolante est un panneau de mousse ou bien chaque dite matière isolante est de l'air.

L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description d'un exemple de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés. Sur ceux-ci :

- la figure 1 est une vue en plan de l'antenne selon l'invention, montrant le contour de chacun des différents éléments qu'elle comporte ;
- la figure 2 est la vue en élévation-coupe repérée par II-II sur la figure 1
- la figure 3 est une vue similaire à la figure 2 mais montrant l'antenne sous forme éclatée ;
- la figure 4 est une vue en perspective du circuit d'alimentation de cette antenne ;
- la figure 5 est une vue en plan montrant plus en détail la ligne microruban du circuit d'alimentation ; et

- la figure 6 est une vue en plan montrant plus en détail la fente rayonnante de ce circuit.

L'antenne 1 illustrée est une antenne passive spécialement conçue pour la réception de la bande UHF s'étendant de 470 MHz à 860 MHz.

5 Elle comporte un circuit d'alimentation 2, un plan conducteur 3 disposé parallèlement au circuit d'alimentation du côté que l'on voit en bas sur les dessins, un bloc 4 de matière isolante présent entre le circuit 2 et le plan 3, ainsi que trois pavés conducteurs superposés 5, 6 et 7, chacun disposé parallèlement au circuit 2, trois blocs de matière isolante 8, 9 et 10 étant respectivement
10 prévus entre le circuit 2 et le pavé 5, entre le pavé 5 et le pavé 6 et entre le pavé 6 et le pavé 7, l'antenne 1 comportant également un moyen de connexion 11.

Le circuit d'alimentation 2 comporte une plaque diélectrique 12, une ligne microruban 13 disposée contre la face de la plaque 12 située du côté que l'on voit en bas sur les dessins, et un plan de masse 14 disposé contre l'autre face
15 de la plaque 12, le plan 14 présentant une fente rayonnante 15.

La ligne microruban 13 s'étend suivant la direction longitudinale, c'est-à-dire la direction orientée horizontalement sur les dessins et suivant laquelle est disposé l'axe 16 (figure 1). La fente 15 est orientée suivant la direction transversale, c'est-à-dire la direction orientée verticalement sur les dessins et
20 suivant laquelle est orienté l'axe 17 (figures 1, 5 et 6).

La ligne microruban 13 est centrée sur l'axe 16 qui est situé à mi-distance des bords longitudinaux de la plaque 12. La fente 15 est centrée sur l'axe 17 qui est situé à mi-distance des bords transversaux de la plaque 12. L'intersection entre les axes 16 et 17 correspond donc au centre de la plaque 12, et par conséquent du plan de masse 14, qui a ici exactement les mêmes
25 dimensions que la plaque 12.

La ligne microruban 13 s'étend entre une extrémité libre 18 et une extrémité de connexion 19, ici située sur un bord de la plaque diélectrique 12. La fente rayonnante 15 s'étend de part et d'autre par rapport à la ligne microruban
30 13, ici de façon centrée (la fente 15 s'étend de la même quantité de part et d'autre de la ligne 13), la fente 15 étant disposée à l'écart par rapport à l'extrémité 18 de la ligne 13.

Le circuit 2 est ici réalisé avec une plaque de circuit imprimé double face du type connu sous la référence FR4, la plaque diélectrique 12 étant en verre époxy et ayant une épaisseur de 0,8 mm, une longueur (dimension suivant la direction longitudinale) de 250 mm et une largeur (dimension suivant la direction transversale) de 200 mm.

Du côté de la face de la plaque 12 que l'on voit en bas sur les dessins, il n'a été conservé de la couche conductrice initiale que la ligne microruban 13, le reste de la couche conductrice ayant été enlevé par une technique conventionnelle de gravure de circuit imprimé. Du côté de l'autre face de la plaque diélectrique 12, la couche conductrice a été conservée dans sa totalité pour former le plan de masse 14, à l'exception toutefois de la portion correspondant à la fente 15, qui a été enlevée par une technique conventionnelle de gravure de circuit imprimé.

Comme on le voit sur la figure 5, la ligne microruban 13 n'a pas une largeur uniforme, mais une largeur qui décroît entre son extrémité libre 18 et son extrémité de connexion 19.

Plus précisément, la ligne microruban 13 comporte, à partir de l'extrémité libre 18, un tronçon 20 de largeur constante s'étendant de cette extrémité jusqu'au-delà de la fente 15 (voir, sur la figure 5, le positionnement de l'axe 17 de cette fente), un tronçon 21 moins large et moins long que le tronçon 20 et encore un autre tronçon 22, s'étendant entre le tronçon 21 et l'extrémité de connexion 19, encore moins large et moins long.

Ici, le tronçon 20 a une longueur (dimension suivant la direction longitudinale) de 115 mm, l'écart entre l'extrémité libre 18 et l'axe 17 de la fente 15 étant de 80 mm, et a une largeur de 1,5 mm ; la longueur du tronçon 21 est de 75 mm et sa largeur de 1 mm ; tandis que la longueur du tronçon 22 est de 15 mm et sa largeur de 0,7 mm.

Comme on le verra ci-après, cet agencement est intéressant notamment pour des questions d'adaptation d'impédance.

La fente 15, qui est représentée plus particulièrement sur la figure 6, présente une longueur (dimension suivant la direction transversale) de 110 mm et une largeur (dimension suivant la direction longitudinale) de 4 mm.

Comme indiqué ci-dessus, la fente 15 est centrée par rapport à la ligne microruban 13, c'est-à-dire qu'elle s'étend sur une longueur de 55 mm de chaque côté de l'axe 16 de la ligne 13.

On notera que la distance sur laquelle la fente 15 s'étend de part et d'autre de la ligne microruban 13, soit ici 55 mm, est inférieure à la distance qui aurait été prévue dans une antenne plane conventionnelle à cavité résonnante entre un circuit d'alimentation et un pavé conducteur, laquelle distance aurait été dimensionnée pour la limite inférieure de la bande UHF, soit 470 MHz.

En effet, dans les antennes conventionnelles, cette distance est égale à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_o / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_o qui est cette fréquence de 470 MHz et ϵ_r qui est la permittivité relative de la plaque diélectrique.

Ici, la plaque 12 étant en verre époxy, la permittivité relative est de 4,4 de sorte que $\lambda_d / 4$ est égal à 85,58 mm, soit davantage que 30 mm en plus de la distance de 55 mm prévue dans la fente 15.

De même, alors que dans les antennes planes conventionnelles susmentionnées, l'écart de la fente rayonnante par rapport à l'extrémité de la ligne microruban est égal à $\lambda_d / 4$, l'écart prévu dans l'antenne illustrée, soit ici 80 mm, est plus petit que $\lambda_d / 4$.

On notera que les trois paramètres qui viennent d'être mentionnés, à savoir :

- la permittivité relative élevée de la plaque diélectrique 12 ;
- la longueur réduite de la fente rayonnante 15 ;
- la taille réduite de l'écart de la fente rayonnante 15 par rapport à l'extrémité libre 18 de la ligne 13 ;

ont probablement pour effet conjoint de concentrer le champ électromagnétique au voisinage de la fente 15, au bénéfice des performances de l'antenne en matière de réception, ainsi, par ailleurs, qu'au bénéfice de la compacité de l'antenne.

D'une façon générale, il est intéressant, pour des questions de rendement de l'antenne, d'utiliser une plaque diélectrique 12 ayant une permittivité relative élevée, supérieure ou égale à celle du verre époxy, soit 4,4.

Dans l'antenne 1 illustrée, le plan conducteur 3 est réalisé grâce à une plaque conductrice autoporteuse 3, ici une plaque d'aluminium.

Comme on le voit sur les figures 1 à 3, la plaque 3 est plus grande que le circuit 12, de sorte que le plan conducteur qui réalise la plaque 3 est plus grand
5 que le plan de masse 14, ce qui permet au plan 3 de jouer le rôle d'un réflecteur.

Le bloc de matière isolante 4 est fait dans une mousse dont la permittivité relative est sensiblement égale à celle de l'air, c'est-à-dire sensiblement égale à 1.

Dans l'exemple illustré, le bloc 4 a la même longueur et la même largeur
10 que le circuit 2 tandis que son épaisseur est de l'ordre de 20 mm.

On notera que l'écart existant entre le circuit d'alimentation 2 et le plan conducteur 3, qui correspond à l'épaisseur du bloc 4, est largement inférieur à la distance prévue par les règles conventionnelles de disposition d'un plan réflecteur vis-à-vis d'un circuit d'alimentation.

Selon ces règles conventionnelles, l'écart entre le circuit d'alimentation et le plan réflecteur doit être égal à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_1 / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_1 qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale de la bande à recevoir, ici la bande UHF, soit 665 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la matière isolante présente entre le circuit d'alimentation et le plan réflecteur, permittivité
15 relative qui est ici égale à 1, de sorte que l'écart donné par les règles conventionnelle est de l'ordre de 113 mm.
20

On voit que l'écart prévu en pratique dans l'antenne 1 (20 mm) ne correspond qu'à 17% de l'écart selon les règles conventionnelles.

D'une façon générale, de bons résultats sont obtenus avec un écart
25 compris entre 15 et 20% de l'écart conventionnel.

On notera par ailleurs que le fait que le plan conducteur 3 soit disposé beaucoup plus près du circuit d'alimentation que selon les règles conventionnelles de positionnement d'un réflecteur, est favorable à la compacité de l'antenne 1.

Comme indiqué ci-dessus, les pavés conducteurs 5, 6 et 7 sont disposés
30 parallèlement au circuit d'alimentation 2 du côté du plan conducteur 14 avec un bloc de matière isolante 8 disposé entre le plan conducteur 14 et le pavé

conducteur 5, un bloc de matière isolante 9 disposé entre le pavé 5 et le pavé 6 et un bloc de matière isolante 10 disposé entre le pavé 6 et le pavé 7.

Comme on le voit sur la figure 1, chacun des pavés 5, 6 et 7 s'étend de part et d'autre par rapport à la fente 15 suivant la direction longitudinale et s'étend de part et d'autre par rapport à la ligne microruban 13 suivant la direction transversale.

Plus précisément, ici, chacun des pavés 5, 6 et 7 est centré par rapport à la ligne 13 et par rapport à la fente 15, c'est-à-dire que le centre de chacun de ces pavés coïncide avec l'intersection des axes 16 et 17.

Le pavé 5 est plus petit que le pavé 6 et plus petit que le pavé 7, le pavé 6 étant plus grand que le pavé 7.

On notera que les dimensions du pavé 5, tant suivant la direction longitudinale que suivant la direction transversale, sont largement inférieures à celles données par les règles de dimensionnement conventionnelles des antennes planes à circuit d'alimentation et à pavé conducteur.

En effet, la règle est que la dimension du pavé suivant la direction transversale, doit être plus grande que la longueur de la fente rayonnante, alors que la dimension transversale du pavé 5 est largement inférieure à la longueur de la fente 15 (ici, ces dimensions sont respectivement 65 mm et 110mm).

Suivant la direction longitudinale, la règle de dimensionnement classique est que la dimension du pavé doit être égale à $\lambda_d / 2$, λ_d étant égal à $\lambda_1 / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_1 qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence sur laquelle on doit accorder la cavité résonnante, ici la fréquence centrale de la bande UHF, soit 665 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la matière isolante présente entre le circuit d'alimentation et le pavé conducteur, permittivité qui est ici sensiblement égale à 1 (le bloc 8 est fait dans la même matière que le bloc de mousse 4), ce qui donnerait une dimension pour le pavé, suivant la direction longitudinale, de 225,6 mm, alors qu'ici la dimension longitudinale du pavé 5 n'est que de 65 mm, soit environ quatre fois moins.

L'inventeur a pu établir que l'emploi des trois pavés conducteurs 5, 6 et 7, ainsi agencés, permet d'effectuer avec d'excellentes performances une

réception sur la totalité de la bande UHF, alors qu'en principe une antenne plane à cavité résonnante est une antenne à bande étroite.

Il semblerait qu'en disposant ainsi plusieurs pavés conducteurs, on crée une multiplicité de cavités résonnantes accordées sur différentes fréquences réparties dans la bande UHF, mais il n'en demeure pas moins surprenant que
5 cette multitude de cavités puisse coexister sans se gêner mutuellement.

Les blocs 9 et 10, de même que le bloc 8, sont faits dans la même matière que le bloc 4, et ont donc une permittivité relative proche de celle de l'air, c'est-à-dire sensiblement égale à 1.

10 D'une façon générale, pour obtenir de bons résultats, il est souhaitable que la permittivité relative de la matière isolante soit inférieure à 3 et soit de préférence comprise entre 1 et 1,1.

L'inventeur pense en effet que de telles valeurs de permittivité permettent d'élargir la bande passante sans qu'il y ait apparition de modes
15 supérieurs.

Ici, chacun des pavés conducteurs 5, 6 et 7 a été mis en œuvre par le dépôt, respectivement sur les blocs 8, 9 et 10, d'une couche de matière conductrice.

On notera que, pour la clarté du dessin, l'épaisseur des couches de
20 matière conductrice 13, 14, 5, 6 et 7 a été exagérée, ces couches étant très fines dans la pratique.

Dans l'antenne 1, le moyen de connexion 11 est réalisé par une embase de type F mâle, dont le conducteur central est soudé à la ligne microruban 13 au niveau de l'extrémité 19 et dont le blindage ou conducteur périphérique est
25 soudé au plan de masse 14.

Compte tenu des caractéristiques géométriques et électriques des différents composants de l'antenne 1, l'impédance caractéristique entre la ligne microruban 13 et le plan de masse 14 est de 50 Ohms au niveau du tronçon 20, et donc, en particulier, au niveau de la fente 15, tandis qu'au niveau du tronçon
30 22, et donc, en particulier, au niveau du moyen de connexion 11, l'impédance caractéristique est de 75 Ohms.

Cette dernière valeur d'impédance caractéristique est celle employée par les appareils de réception des émissions de télévision. L'antenne 1 peut donc

être directement connectée à un câble coaxial de transport du signal capté, sans qu'il soit besoin de prévoir un dispositif intermédiaire d'adaptation d'impédance.

On notera qu'il aurait été possible de dimensionner la ligne microruban 13 de sorte qu'elle garde sur toute son étendue la même largeur, correspondant à une impédance caractéristique de 75 Ohms.

Cependant, cette largeur aurait été beaucoup plus petite que la largeur de 1,5 mm prévue notamment au niveau de la fente 15, ce qui aurait pu notamment provoquer des difficultés de couplage avec cette fente, et, en tout cas, aurait été plus difficile à fabriquer que la ligne 13.

Dans une variante non illustrée de l'antenne 1, la ligne 13 est remplacée par une autre ligne microruban ayant deux tronçons extrêmes qui, comme les tronçons 20 et 22, gardent une largeur constante leur permettant d'offrir une résistance caractéristique respectivement de 50 Ohms et de 75 Ohms, le raccordement entre ces deux tronçons d'extrémité ne s'effectuant pas par un tronçon à largeur constante, mais par un tronçon dont la largeur varie progressivement de celle de l'un des tronçon d'extrémité à celle de l'autre tronçon d'extrémité. Cette variante est préférable dans certaines applications, notamment du domaine spatial, afin d'éviter les phénomènes d'intermodulation susceptibles d'être créés par les marches existant à chaque extrémité du tronçon intermédiaire tel que 21.

Les valeurs d'impédance caractéristiques de 50 Ohms et de 75 Ohms sont intéressantes parce qu'elles sont largement employées dans la pratique, notamment, respectivement, dans les appareils de mesure et dans les téléviseurs, mais en variante d'autres valeurs d'impédance caractéristique sont employées.

Dans d'autres variantes non illustrées, la matière isolante formée par les blocs de mousse 4, 8, 9 et 10 est remplacée par de l'air, l'espacement entre les différents éléments que constituent le circuit d'alimentation 2, le plan conducteur 3 et les pavés conducteurs 5, 6 et 7 étant maintenu grâce à des entretoises et/ou grâce à un profilé qui ceinture l'antenne.

Dans encore d'autres variantes non illustrées, le moyen de connexion 11 formé par une embase de type F est remplacé par un tronçon de câble coaxial ; la fente rayonnante n'est pas centrée par rapport à ligne microruban et/ou un ou

plusieurs des pavés conducteurs ne sont pas disposés de façon centrée ; et/ou la bande de fréquence relativement large reçue est une bande autre que la bande UHF et/ou des mesures sont prévues dans l'antenne 1 pour recevoir également une autre bande de fréquence, notamment la bande VHF.

5 Toujours dans des variantes non illustrées, qui conviennent lorsque l'on souhaite capter une bande de fréquence moins large que la bande UHF, l'antenne ne comporte pas les pavés conducteurs 6 et 7 et les blocs 9 et 10.

De nombreuses autres variantes sont possibles en fonction des circonstances, et on rappelle à cet égard que l'invention ne se limite pas aux
10 exemples décrits et représentés.

REVENDEICATIONS

1. Antenne, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- Un circuit d'alimentation (2) comportant une plaque diélectrique (12) ; une ligne microruban (13) disposée contre une première face de ladite plaque (12), ladite ligne microruban (13) s'étendant suivant une direction longitudinale entre une extrémité libre (18) et une extrémité de connexion (19) ; et un plan de masse (14) disposé contre la seconde face de ladite plaque (12), ledit plan de masse (14) présentant une fente rayonnante (15) s'étendant suivant une direction transversale, de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban (13) et à l'écart par rapport l'extrémité libre (18) de cette ligne ;
- un plan conducteur (3) disposé parallèlement audit circuit d'alimentation (2) du côté de ladite ligne microruban (13), une matière isolante (4) étant présente entre ledit circuit d'alimentation (2) et ledit plan conducteur (3) ;
- un pavé conducteur (5), disposé parallèlement audit circuit d'alimentation (2) du côté dudit plan de masse (14), une matière isolante (8) étant présente entre ledit circuit d'alimentation (2) et ledit premier pavé (5), celui-ci s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite fente (15) suivant ladite direction longitudinale et s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban (13) suivant ladite direction transversale, la dimension dudit pavé conducteur (5) suivant ladite direction transversale étant est plus petite que la dimension de ladite fente (15) suivant cette direction ; et
- un moyen de connexion (11) respectivement audit plan de masse (14) et à ladite ligne microruban (13) au niveau de ladite extrémité de connexion (19).

2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que, suivant ladite direction longitudinale, la dimension du pavé conducteur (5) est inférieure à $\lambda_d / 2$, λ_d étant égal à $\lambda_1 / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_1 qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale de la bande UHF, soit 665 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la matière isolante (8) présente entre le circuit d'alimentation (2) et le pavé conducteur (5).

3. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre :

- un deuxième pavé conducteur (6), disposé parallèlement au premier pavé conducteur (5) à l'opposé dudit circuit d'alimentation (2), une matière isolante (9) étant présente entre ledit premier pavé (5) et ledit deuxième pavé (6), celui-ci s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite fente (15) suivant ladite direction longitudinale et s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban (13) suivant ladite direction transversale ; et

- un troisième pavé conducteur (7), disposé parallèlement au deuxième pavé conducteur (6) à l'opposé du premier pavé conducteur (5), une matière isolante (10) étant présente entre ledit deuxième pavé (6) et ledit troisième pavé (7), celui-ci s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite fente (15) suivant ladite direction longitudinale et s'étendant de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban (13) suivant ladite direction transversale.

4. Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit premier pavé conducteur (5) est plus petit que ledit deuxième pavé conducteur (6) et plus petit que ledit troisième pavé conducteur (7) et en ce que ledit deuxième pavé conducteur (6) est plus grand que ledit troisième pavé conducteur (7).

5. Antenne selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que l'écart entre ledit circuit d'alimentation (2) et ledit premier pavé conducteur (5) est plus petit que l'écart entre ledit premier pavé conducteur (5) et ledit deuxième pavé conducteur (6), ce dernier écart étant à son tour plus petit que l'écart entre ledit deuxième pavé conducteur (6) et ledit troisième pavé conducteur (7).

6. Antenne selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que chacun desdits premier pavé conducteur (5), deuxième pavé conducteur (6) et troisième pavé conducteur (7) est centré par rapport à ladite fente rayonnante (15) suivant ladite direction longitudinale et centré par rapport à ladite ligne microruban (13) suivant ladite direction transversale.

7. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ladite plaque diélectrique (12) présente une permittivité relative au moins égale à 4,4.

8. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que ladite plaque diélectrique (12) est en verre époxy.

9. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que ladite plaque diélectrique (12) présente une épaisseur de 0,8 mm.

10. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que ledit plan de masse (14) présente une longueur de 250 mm et une largeur de 200 mm.

11. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que ladite fente rayonnante (15) s'étend de part et d'autre par rapport à ladite ligne microruban (13) sur une distance inférieure à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_o / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_o qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence limite inférieure de la bande UHF, soit 470 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la plaque diélectrique (12).

12. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que l'écart de ladite fente rayonnante (15) par rapport à l'extrémité libre (18) de ladite ligne microruban (13) est inférieur à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_o / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_o qui est la fréquence limite inférieure de la bande UHF, soit 470 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de la plaque diélectrique (12).

13. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que chaque dite matière isolante (4, 8, 9, 10) a une permittivité relative inférieure à 3.

14. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que chaque dite matière isolante (4, 8, 9, 10) a une permittivité relative comprise entre 1 et 1,1.

15. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que l'écart entre ledit circuit d'alimentation (2) et ledit plan conducteur (3) est inférieur à $\lambda_d / 4$, λ_d étant égal à $\lambda_1 / \sqrt{\epsilon_r}$, avec λ_1 qui est la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale de la bande UHF, soit 665 MHz, ϵ_r étant la permittivité relative de ladite matière isolante (4) présente entre ledit circuit d'alimentation (2) et ledit plan conducteur (3).

16. Antenne selon la revendication 15, caractérisée en ce que ledit écart est compris entre 15% et 20% de $\lambda_d / 4$.

17. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisée en ce que ledit plan conducteur est formé par une plaque conductrice (3).

5 18. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisée en ce que ledit plan conducteur (3) est plus grand que ledit plan de masse (14).

19. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisée en ce que ladite fente rayonnante (15) est disposée, suivant ladite direction transversale, centrée par rapport à ladite ligne microruban (13).

10 20. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisée en ce que ladite fente (15) a une largeur de 4 mm et une longueur de 110 mm.

15 21. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, caractérisée en ce que l'écart de ladite fente (15) par rapport à l'extrémité libre (18) de ladite ligne microruban est de 80 mm.

22. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisée en ce que ledit circuit d'alimentation (2) est réalisé avec une plaque de circuit imprimé double face.

20 23. Antenne selon l'une des revendications 1 à 22, caractérisée en ce que chaque dite matière isolante (4, 8, 9, 10) est un panneau de mousse.

24. Antenne selon l'une des revendications 1 à 23, caractérisée en ce que chaque dite matière isolante est de l'air.

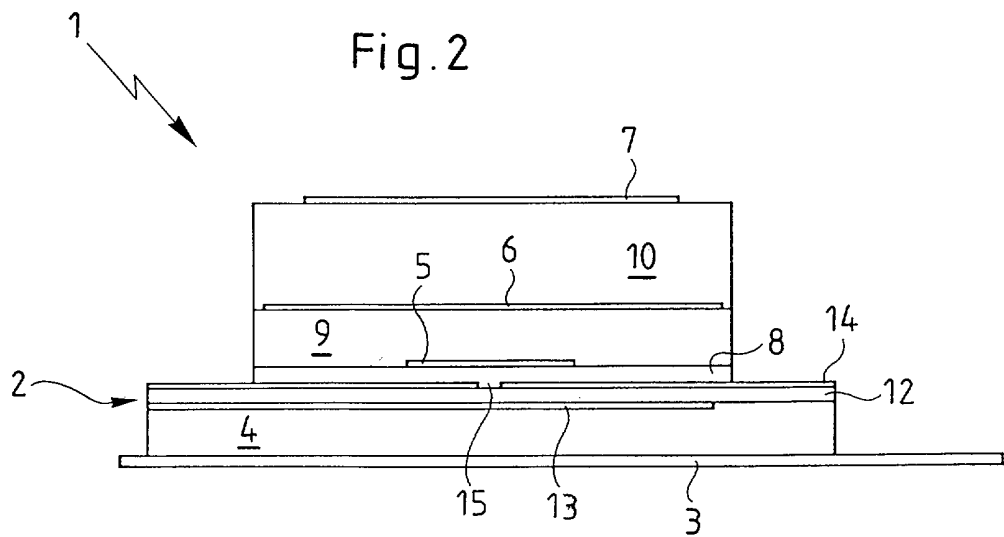
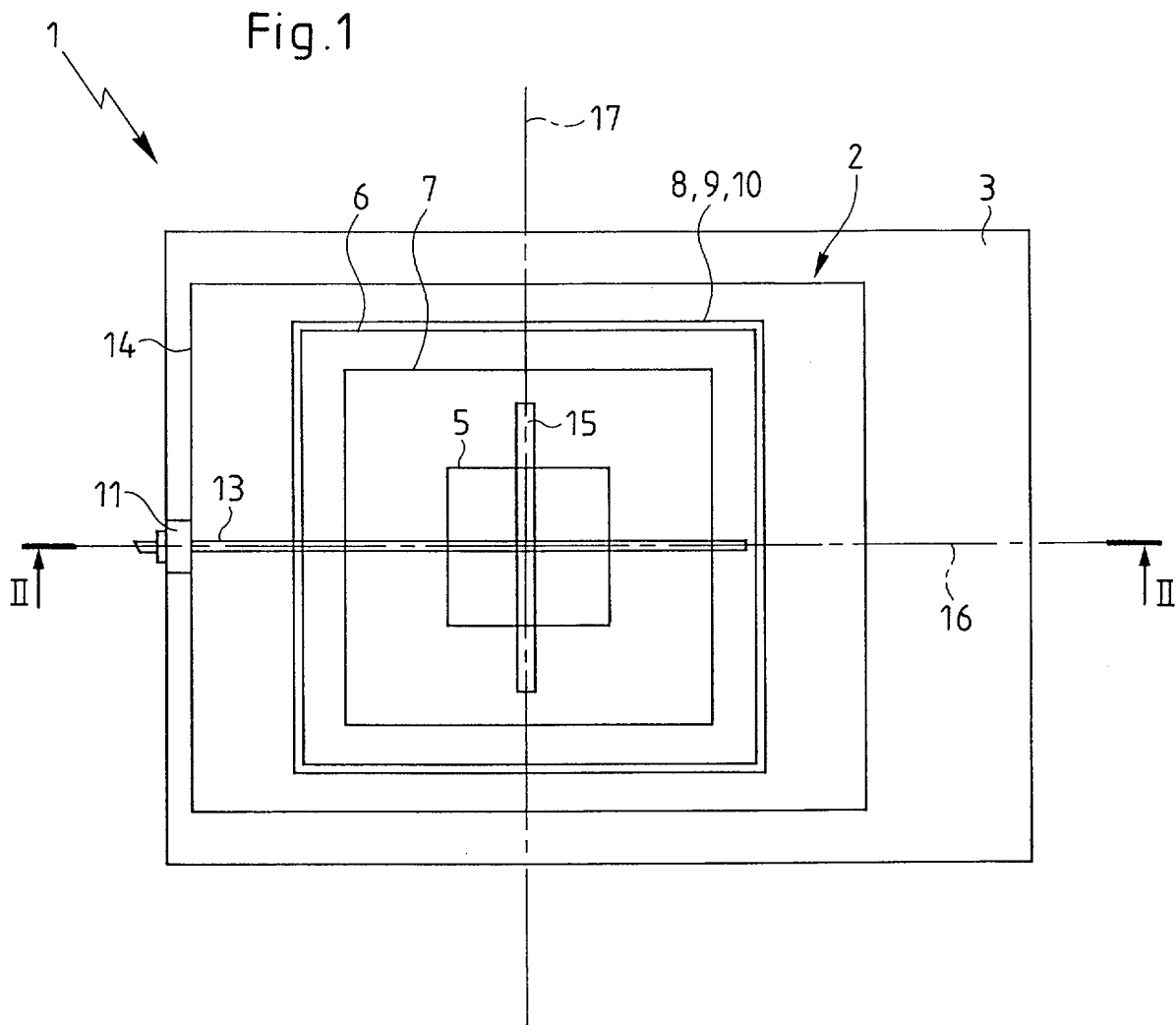


Fig. 3

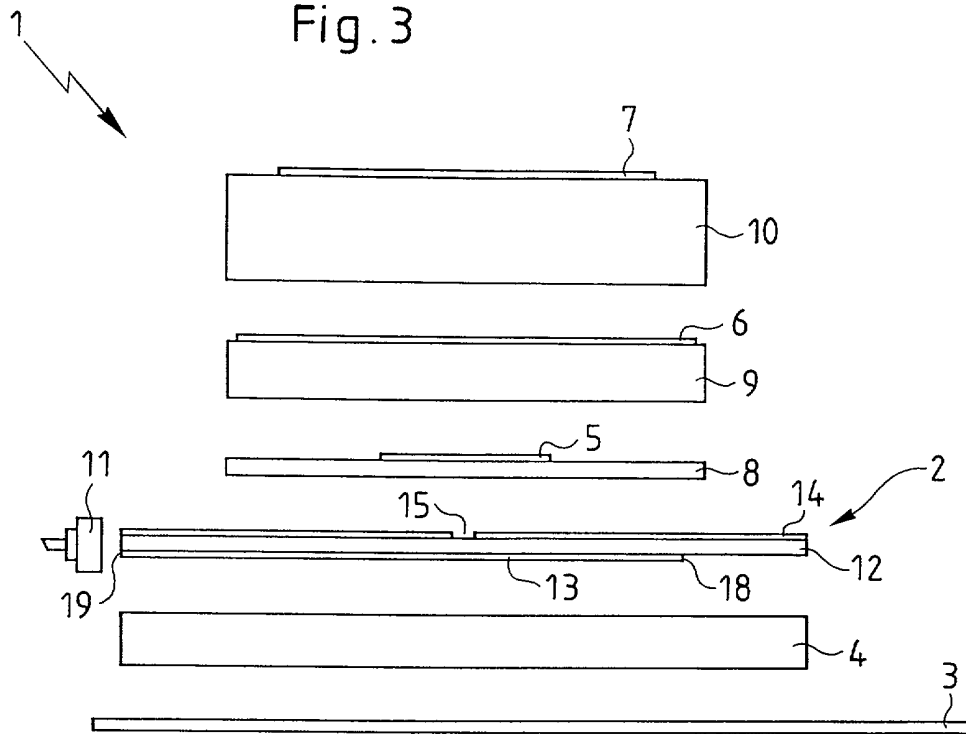
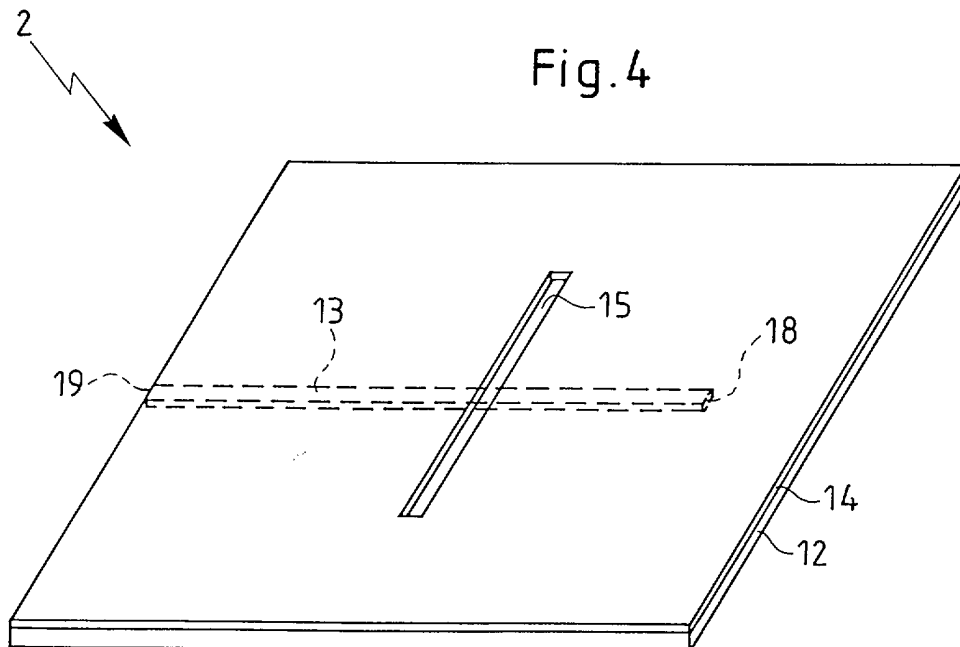


Fig. 4



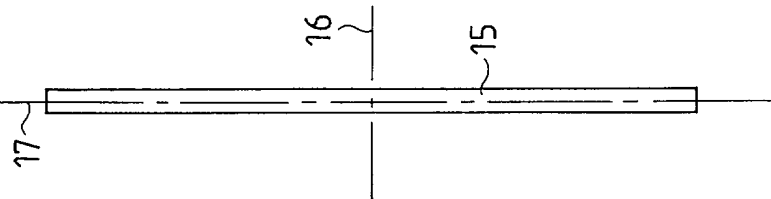
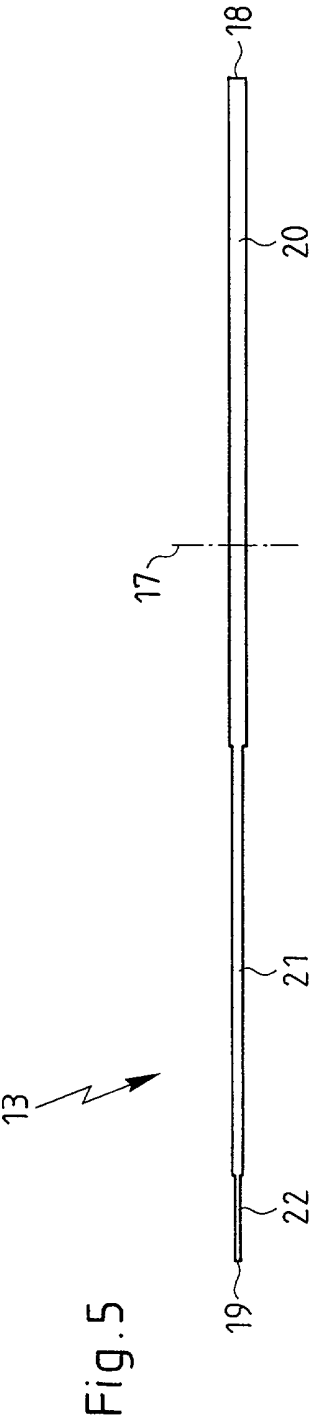


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2828014

N° d'enregistrement
national

FA 610179
FR 0110150

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 724 491 A (RAZAZI DJALAL) 15 mars 1996 (1996-03-15) * figures 1,2 *	1-24	H01Q9/04
A	US 5 903 239 A (TAKAHASHI KAZUAKI ET AL) 11 mai 1999 (1999-05-11) * figure 6 *	1-24	
A	EP 0 605 338 A (FRANCE TELECOM) 6 juillet 1994 (1994-07-06) * abrégé *	1-24	
A	WO 99 66594 A (FAN HAIJUAN ;XIAO LIMENG (CN); ZHUANG KUNJIE (CN); LIU ZHIJUN (CN)) 23 décembre 1999 (1999-12-23) * abrégé *	1-24	
A	US 6 222 488 B1 (HO-CHUN CHANG ET AL) 24 avril 2001 (2001-04-24) * colonne 3, ligne 18 - ligne 64; figure 2 *	1-24	
A	VACCARO S ET AL: "Integrated solar panel antennas" ELECTRONICS LETTERS, IEE STEVENAGE, GB, vol. 36, no. 5, 2 mars 2000 (2000-03-02), pages 390-391, XP006014911 ISSN: 0013-5194 * le document en entier *	1-24	H01Q
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 avril 2002		Wattiaux, V	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0110150 FA 610179

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-04-2002
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2724491	A	15-03-1996	FR	2724491 A1	15-03-1996
			WO	9608055 A1	14-03-1996
US 5903239	A	11-05-1999	JP	3141692 B2	05-03-2001
			JP	8056113 A	27-02-1996
EP 0605338	A	06-07-1994	FR	2700067 A1	01-07-1994
			DE	69323612 D1	01-04-1999
			DE	69323612 T2	21-10-1999
			EP	0605338 A1	06-07-1994
WO 9966594	A	23-12-1999	CN	2329091 U	14-07-1999
			AU	4255399 A	05-01-2000
			WO	9966594 A1	23-12-1999
US 6222488	B1	24-04-2001	AUCUN		