

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 18.04.00.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.10.01 Bulletin 01/42.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : CENTRE REGIONAL D'INNOVATION ET DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ELECTRONIQUE ET COMMUNICATION DE BRETAGNE Association loi de 1901 — FR.

72) Inventeur(s) : DUPUIS PHILIPPE et ALANIC JEAN LUC.

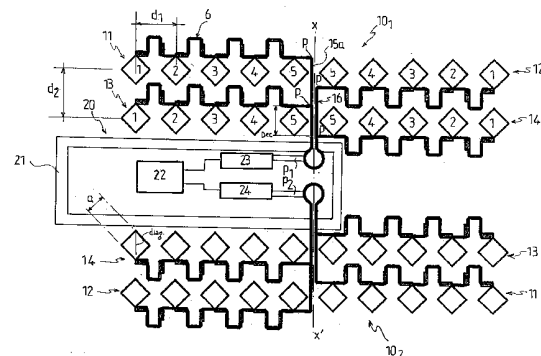
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET LE GUEN ET MAILLET.

54) ANTENNE PLAQUE MICRO-ONDE.

57) La présente invention concerne une antenne plaque micro-ondes du type comprenant une pluralité d'éléments rayonnants arrangés en sous-réseaux linéaires parallèles entre eux, lesdits éléments rayonnants et leurs lignes d'alimentation étant imprimés sur ladite plaque.

Selon l'invention, lesdits sous-réseaux sont arrangés de manière à se correspondre deux à deux de part et d'autre d'un axe médian avec leurs axes longitudinaux perpendiculaires audit axe médian et sont alimentés par deux lignes d'alimentation de sous-réseaux qui sont parallèles entre elles et qui s'étendent dans la direction dudit axe médian et sensiblement sur celui-ci, le point d'alimentation de ladite antenne se trouvant à la jonction desdites deux lignes d'alimentation et sur le côté de ladite plaque.



La présente invention concerne une antenne plaque micro-ondes du type comprenant une pluralité d'éléments rayonnants agencés de manière à ce que ladite antenne soit du type à configuration Janus.

On connaît déjà de telles antennes et on pourra se reporter au document de brevet FR-A-2 667 730. L'antenne qui est décrite dans ce document est constituée d'une pluralité de sous-réseaux linéaires parallèles entre eux, chaque sous-réseau étant constitué d'une pluralité d'éléments rayonnants disposés le long d'une ligne d'alimentation dudit sous-réseau. Ces sous-réseaux sont alimentés en phase et les éléments rayonnants sont alimentés l'un déphasé de π par rapport à un autre adjacent.

Ces éléments rayonnants et les lignes d'alimentation et, par conséquent les sous-réseaux, sont formés de circuits de cuivre imprimés sur un substrat.

Avec ce type d'antenne, les distances qui séparent les éléments rayonnants aussi bien parallèlement aux directions longitudinales des sous-réseaux que perpendiculairement à ces directions déterminent le nombre et les inclinaisons des lobes de l'antenne.

Dans une réalisation préférée représentée à la Fig. 2a du document mentionné ci-dessus, les sous-réseaux sont non seulement parallèles entre eux mais disposés par deux de part et d'autre d'une ligne d'alimentation médiane. Par ailleurs, cette ligne d'alimentation médiane est reliée, en son centre, à une autre ligne d'alimentation qui court entre deux sous-réseaux jusqu'à un point d'alimentation sur le côté de la plaque. Néanmoins, cette géométrie s'avère ne pas donner entière satisfaction du fait que cette dernière ligne d'alimentation rayonne et perturbe donc le rayonnement global de l'antenne.

On notera que l'antenne de la présente invention est aussi bien une antenne qui émet qu'une antenne qui reçoit et que ce n'est que par commodité que l'on ne parle que de son émission, l'homme de métier pouvant extrapoler en ce qui concerne la réception.

Pour résoudre le problème évoqué ci-dessus, on a proposé une solution consistant à alimenter la ligne médiane par son centre en traversant le substrat de la plaque antenne. Néanmoins, cette solution s'avère être relativement trop complexe à mettre en œuvre.

Le problème que cherche à résoudre la présente invention est celui de l'alimentation des sous-réseaux de manière que le point d'alimentation soit, d'une

part, sur la même face que celle où sont imprimés les éléments rayonnants et, d'autre part, sur un côté de la plaque constituant l'antenne.

Dans ce but, une antenne selon la présente invention est caractérisée en ce que lesdits sous-réseaux sont arrangés de manière à se correspondre deux à deux de part et d'autre d'un axe médian avec leurs axes longitudinaux perpendiculaires audit axe médian et sont alimentés par deux lignes d'alimentation de sous-réseaux qui sont parallèles entre elles et qui s'étendent dans la direction dudit axe médian et sensiblement sur celui-ci, le point d'alimentation de ladite antenne se trouvant à la jonction desdites deux lignes d'alimentation et sur le côté de ladite plaque.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les parties des lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne ont des longueurs qui diffèrent d'un multiple entier de la demi-longueur d'ondes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les parties des lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne sont constituées d'une partie linéaire et d'une partie en arc d'un même cercle pour les deux ensembles de sous-réseaux qui se correspondent, le diamètre du cercle desdites parties en arc de cercle et les angles desdites parties étant prévus pour compenser, en terme de longueur de ligne, le décalage entre lesdits points d'alimentation desdits deux sous-réseaux externes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les parties des lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne sont constituées chacune d'une partie linéaire, une des deux dites parties linéaires ayant son extrémité qui est reliée à l'extrémité d'une autre partie linéaire parallèle à elle dont l'autre extrémité est reliée au point d'alimentation d'antenne, les longueurs desdites parties linéaires étant prévues pour compenser, en terme de longueur de ligne, le décalage entre lesdits points d'alimentation desdits deux sous-réseaux externes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les éléments rayonnants d'un sous-réseau d'un côté dudit axe médian et ceux d'un autre sous-réseau qui lui correspond de l'autre côté dudit axe médian sont alignés.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite antenne est du type où les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont alignés et à équidistance les uns des

autres et elle est caractérisée en ce que la distance entre les deux éléments rayonnants d'extrémité de deux sous-réseaux qui se correspondent de part et d'autre dudit axe médian est égale à la distance entre éléments de chacun desdits sous-réseaux.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite antenne est du type où les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont prévus pour rayonner à la normale l'un en opposition de phase (respectivement en phase) par rapport à celui qui lui est adjacent, et elle est caractérisée en ce que les éléments rayonnants d'un sous-réseau rayonnent à la normale en opposition de phase (respectivement en phase) par rapport aux éléments symétriques selon l'axe médian du sous-réseau qui lui correspond de
10 part et d'autre dudit axe médian.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont disposés d'un même côté de leur ligne d'alimentation, cette disposition étant différente pour deux sous-réseaux qui se correspondent, deux sous-réseaux qui se correspondent étant alimentés en phase (respectivement en opposition
15 de phase).

Selon une autre caractéristique de l'invention, la différence des longueurs des parties des deux lignes de sous-réseau reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne est un multiple pair (respectivement impair) de la
20 demi-longueur d'onde guidée sur ladite plaque.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont disposés d'un même côté de leur ligne d'alimentation, cette disposition étant identique pour deux sous-réseaux qui se correspondent, deux sous-réseaux qui se correspondent étant alimentés en opposition de phase (respectivement
25 en phase).

Selon une autre caractéristique de l'invention, la différence des longueurs des parties des deux lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne est un multiple impair (respectivement pair) de la
30 demi-longueur d'onde guidée sur ladite plaque.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chacun desdits éléments rayonnants est constitué par une surface conductrice carrée dont un coin est relié galvaniquement à sa ligne d'alimentation de sous-réseaux, la diagonale passant par le point de contact galvanique étant perpendiculaire à ladite ligne d'alimentation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit décalage entre lesdits points d'alimentation desdits sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de ladite antenne, est égal à ladite diagonale.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, la ligne d'alimentation de chaque sous-réseau est coudée de manière à présenter un premier et un second tronçons parallèles à la longueur de la ligne d'alimentation et, entre lesdits deux tronçons linéaires, un tronçon en forme de U.

10 La présente invention concerne également un circuit d'émission/réception qui est caractérisé en ce qu'il est constitué d'une antenne d'émission selon une des revendications précédentes, d'une antenne de réception selon une des revendications précédentes ainsi qu'un circuit émetteur et d'un circuit récepteur pilotés par un même oscillateur. Selon une autre caractéristique de l'invention, il est pourvu d'un blindage qui couvre non seulement les circuits émetteur, récepteur et oscillateur mais également les boucles qui sont respectivement formées par les parties en arc de cercle des lignes
15 d'alimentation des ensembles de sous-réseaux desdites deux antennes.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi
20 lesquels :

La Fig. 1a est un schéma d'un circuit d'émission/réception équipé de deux antennes selon la présente invention,

La Fig. 1b est une partie agrandie d'une antenne selon un premier mode de réalisation de la présente invention, et

25 La Fig. 1c est une partie agrandie d'une antenne selon un second mode de réalisation de la présente invention.

Le circuit d'émission/réception qui est représenté à la Fig. 1 comprend essentiellement deux antennes 10_1 et 10_2 identiques selon la présente invention et un circuit émetteur/récepteur 20 enfermé sous un blindage 21.

30 Le circuit émetteur/récepteur 20 est par exemple un circuit micro-ondes à composants fonctionnant sur le principe des lignes microrubans. Il comporte par exemple un oscillateur micro-ondes 22 pilotant un émetteur 23 et un récepteur 24. La sortie de l'émetteur 23 est reliée au point d'alimentation P_1 de l'antenne 10_1 , alors que le point d'alimentation P_2 de l'antenne 10_2 est relié à l'entrée du récepteur 24. N'étant

pas à proprement parler le sujet de la présente invention, ce circuit 20 n'est pas décrit plus en détails ici.

5 Chaque antenne 10 est constituée de plusieurs (ici quatre) sous-réseaux 11 à 14 parallèles entre eux, chacun d'eux étant formé d'une pluralité (ici cinq) d'éléments rayonnants 1 à 5 alignés les uns avec les autres.

On notera que, dans la suite de la description, lorsqu'il s'agira de rayonnements des éléments rayonnants 1 à 5, on considèrera le rayonnement à la normale de la plaque sur laquelle est mise en œuvre l'antenne 10.

10 Les éléments rayonnants 1 à 5 d'un même sous-réseau sont alignés et à équidistance les uns des autres. Ils sont alimentés par une unique ligne d'alimentation 6 de manière à ce qu'un élément puisse rayonner déphasé l'un par rapport à celui qui lui est adjacent, par exemple comme cela est représenté à la Fig. 1a, d'un multiple impair de π . Pour obtenir ce déphasage, et toujours selon l'exemple de réalisation représenté, les éléments rayonnants 1 à 5 se trouvent tous du même côté de la ligne
15 d'alimentation 6 et la longueur de la partie de la ligne d'alimentation 6 entre deux éléments rayonnants contigus est égale à un multiple entier impair (ici 3) d'une demi-longueur d'ondes à la fréquence de fonctionnement de ladite antenne. Comme cela est le cas dans l'exemple de réalisation représenté à la Fig. 1a, la ligne d'alimentation de sous-réseau 6 peut être coudée de manière, d'une part, à avoir la distance désirée entre
20 éléments rayonnants 1 à 5 et, d'autre part, la longueur de la partie de la ligne 6 entre deux éléments rayonnants égale à la valeur mentionnée ci-dessus. Par exemple, cette ligne d'alimentation présente un premier et un second tronçons parallèles à la longueur de la ligne d'alimentation et, entre lesdits deux tronçons linéaires, un tronçon en forme de U. Par exemple, les longueurs desdits deux tronçons linéaires et celle de
25 l'âme du tronçon en forme de U sont égales entre elles et à un tiers de la distance qui sépare deux éléments rayonnants adjacents. Par ailleurs, il peut être nécessaire de disposer des éléments d'adaptation d'impédance sur la ligne d'alimentation 6.

On notera que, dans la présente description, lorsque l'on parle de longueur d'ondes, il s'agit de la longueur d'ondes guidée sur le substrat du circuit imprimé sur
30 lequel sont imprimés les éléments rayonnants.

D'autres configurations que celle qui est décrite ci-dessus pourraient être envisagées. Par exemple, toujours pour obtenir un déphasage entre éléments rayonnants égal à un multiple impair de π , les éléments rayonnants 1 à 5 se trouvent alternativement d'un côté et de l'autre de la ligne d'alimentation 6 et la longueur de la

partie de la ligne d'alimentation 6 entre deux éléments rayonnants contigus est alors égale à un multiple entier de la longueur d'ondes à la fréquence de fonctionnement de ladite antenne.

5 Pour certaines configurations, un déphasage entre éléments rayonnants d'un multiple pair de π pourrait être envisagé. Compte tenu de ce qui a été dit précédemment, l'homme du métier pourra mettre en œuvre de telles configurations.

10 La distance d_1 qui sépare deux éléments rayonnants adjacents 1 à 5 d'un même sous-réseau est choisie en fonction de l'inclinaison par rapport à la normale à la plaque de l'antenne du ou des lobes de rayonnement à la normale souhaités pour cette antenne.

15 Les sous-réseaux 11 à 14 sont arrangés de manière à se correspondre deux à deux de part et d'autre d'un axe médian xx' avec leurs axes longitudinaux perpendiculaires audit axe médian. Ils forment alors deux ensembles de sous-réseaux qui se correspondent. Les éléments rayonnants 1 à 5 d'un sous-réseau qui se trouve d'un côté de l'axe médian (par exemple le sous-réseau 11 ou 13) sont alignés avec les éléments rayonnants 1 à 5 de l'autre sous-réseau qui se trouve de l'autre côté dudit axe médian (respectivement le sous-réseau 12 et le sous-réseau 14). La distance d_1 qui sépare les deux éléments rayonnants d'extrémité 5 les plus proches de l'axe médian de deux sous-réseaux 11 (ou 13) et 12 (ou 14) qui se correspondent est égale à la distance qui sépare deux éléments rayonnants 1 à 5 adjacents de chacun desdits sous-réseaux 11 à 14.

20 On notera que l'alignement des sous-réseaux 13 et 14 et la symétrie par rapport à l'axe xx' des éléments rayonnants 5 permettent de réduire très sensiblement les lobes parasites de l'antenne autour de la normale au plan d'antenne, notamment en polarisation croisée, normalement élevée pour le type d'éléments rayonnants 1 à 5 utilisés dans l'exemple de réalisation représenté.

30 On comprendra qu'à l'instar de deux éléments adjacents d'un même sous-réseau, ces éléments rayonnants d'extrémité 5 les plus proches de l'axe médian doivent rayonner dans la même relation de phase que les éléments rayonnants de chaque sous-réseau.

Dans l'exemple de réalisation représenté, deux sous-réseaux qui se correspondent sont alimentés en phase l'un avec l'autre. Pour que les deux éléments rayonnants d'extrémité 5 les plus proches de l'axe médian xx' puissent rayonner en opposition de phase, dans l'exemple de réalisation représenté, les éléments rayonnants

1 à 5 de l'un sont disposés d'un côté de leur ligne d'alimentation 6 et les éléments rayonnants 1 à 5 de l'autre présentent une disposition différente, c'est-à-dire qu'ils se trouvent de l'autre côté de leur ligne d'alimentation 6.

Les sous-réseaux 11 et 13 d'un côté de l'axe médian et les sous-réseaux 12 et 14 de l'autre côté de l'axe médian sont respectivement alimentés par des lignes d'alimentation 15 et 16 qui s'étendent dans la direction de l'axe médian xx' et sensiblement sur celui-ci. Ces lignes 15 et 16 sont parallèles entre elles et ont leurs extrémités d'alimentation P_1 (pour l'antenne 10_1) (et P_2 pour l'antenne 10_2) qui se trouvent sur le côté de la plaque sur laquelle l'antenne est imprimée.

Dans l'exemple de réalisation représenté, les sous-réseaux 11 et 13 ; 12 et 14 d'un même côté de l'axe médian xx' sont alimentés de manière à rayonner en phase. Chaque sous-réseau a alors ses éléments rayonnants 1 à 5 qui rayonnent de manière identique aux éléments rayonnants 1 à 5 de tout autre sous-réseau du même côté d'axe médian xx' .

En particulier, dans l'exemple de réalisation représenté, on voit sur la Fig. 1a que les sous-réseaux 11 et 13 ; 12 et 14 d'un même côté sont identiques les uns aux autres : leurs éléments rayonnants 1 à 5 se trouvent du même côté de leurs lignes d'alimentation 6 respectives. Les sous-réseaux d'un même côté de l'axe xx' sont de plus alimentés en phase les uns par rapport aux autres. Les parties 15a et 16a des lignes d'alimentation 15 et 16 entre deux points d'alimentation p de deux sous-réseaux adjacents sont pour ce faire de longueur égale à une longueur d'onde à la fréquence de fonctionnement de ladite antenne.

Pour que les sous-réseaux 11 et 13 ; 12 et 14 d'un même côté puissent être alimentés de manière à rayonner en phase, d'autres configurations peuvent être envisagées. Par exemple, les éléments rayonnants 1 à 5 d'un même sous-réseau se trouvent d'un côté de leur ligne d'alimentation 6 et ceux d'un sous-réseau adjacent se trouvent de l'autre côté de leur ligne d'alimentation 6. De plus, deux sous-réseaux adjacents sont alors alimentés en opposition de phase si bien que les parties 15a et 16a des lignes d'alimentation 15 et 16 entre deux points d'alimentation p de deux sous-réseaux adjacents sont de longueur égale à un multiple impair d'une demi-longueur d'onde à la fréquence de fonctionnement de ladite antenne.

On notera que d'autres configurations peuvent être envisagées où les sous-réseaux 11 et 13, 12 et 14 d'un même côté de l'axe médian puissent être alimentés de

manière à rayonner en opposition de phase. Compte tenu de ce qui vient d'être dit, l'homme du métier saura mettre en œuvre de telles configurations.

La distance d_2 qui sépare deux sous-réseaux adjacents d'un même côté de l'axe médian xx' est choisie en fonction de l'inclinaison par rapport à la normale à la plaque de l'antenne du ou des lobes de rayonnement à la normale souhaitée pour cette

5 antenne.

Selon la présente invention, la différence des longueurs des parties des lignes d'alimentation de sous-réseaux 15 et 16 qui relient respectivement les points d'alimentation p des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne P_1 ou P_2 , et le point d'alimentation de l'antenne P_1 ou P_2 est telle que les sous-réseaux 11 et 12, 13 et 14 qui se correspondent sont alimentés soit en phase soit en opposition de phase selon la configuration retenue pour ces sous-réseaux. On peut montrer que cette différence est proche d'un multiple entier de la demi-longueur d'onde, par exemple un multiple pair pour que les sous-réseaux qui se correspondent soient alimentés en phase

15 ou un multiple impair pour que les sous-réseaux qui se correspondent soient alimentés en opposition de phase. On rappelle qu'il s'agit ici de la longueur d'onde guidée sur le substrat sur lequel est imprimée l'antenne considérée.

Comme cela est visible à la Fig. 1b dans un mode de réalisation particulier, les parties pour les ensembles de sous-réseaux 11 ; 13 et 12 ; 14 sont constituées chacune d'une partie linéaire 15L, 16L et d'une partie 15A, 16A. Les parties 15A et 15B ont, à

20 une première extrémité, un point commun P_1, P_2 correspondant aux points d'alimentation de l'antenne P_1, P_2 et, à l'autre extrémité, des points de jonction J_1 et J_2 aux parties linéaires 16L et 15L qui sont relativement proches l'un de l'autre, lesdites parties présentant une forme telle que les longueurs 15A et 15B aient une longueur

25 différente donnée.

Dans l'exemple de réalisation représenté à la Fig. 1b, les parties 15A et 15B présentent une forme en arc d'un même cercle pour les deux ensembles de sous-réseaux. Dans ce cas, le diamètre du cercle desdites parties en arc de cercle 15A et 16A et les angles desdites parties sont prévus pour compenser le décalage Dec qui existe entre les points d'alimentation p des deux sous-réseaux externes 13 et 14, côté

30 point d'alimentation P_1 et P_2 de l'antenne considérée.

Pour l'ensemble des sous-réseaux 11 et 13, la partie 15A en arc de cercle correspond à un arc d'environ 90° alors que pour l'ensemble des sous-réseaux 12 et 14, la partie 16A en arc de cercle correspond à un arc d'environ 270° .

Si on appelle α_1 l'angle de l'arc 16A d'un premier ensemble de sous-réseaux, L_1 la longueur de sa partie linéaire 16L, α_2 l'angle de l'arc 15A du second ensemble de sous-réseaux, L_2 la longueur de sa partie linéaire 15L, et D le diamètre du cercle desdits arcs, on peut écrire :

5

$$\alpha_1 D + L_1 = \alpha_2 D + L_2 + n \lambda/2$$

le facteur $n \lambda/2$ exprimant le déphasage qui existe entre les deux ensembles de sous-réseaux 11, 13 et 12, 14.

10

Un autre mode de réalisation est représenté à la Fig. 1c dans lequel les parties des lignes d'alimentation de sous-réseaux 15 et 16 sont constituées chacune d'une partie linéaire 15L' et 16L', la partie 15 comportant en outre une seconde partie linéaire 15L" dont une extrémité est reliée à l'extrémité de la partie linéaire 15L' et l'autre extrémité au point d'alimentation P_2 du sous-réseau correspondant. On notera

15

que les parties linéaires 15L' et 15L" sont parallèles entre elles et parallèles à l'axe xx' .
Si on appelle L_1 et L_2 les longueurs des parties linéaires 15L' et 16L' et L_2' la longueur de la partie linéaire 15L", on peut écrire :

20

$$L_1 = L_2 + L_2' + n \lambda/2$$

le facteur $n \lambda/2$ exprimant le déphasage qui existe entre les deux ensembles de sous-réseaux 11, 13 et 12, 14.

25

Chacun des éléments rayonnants 1 à 5 est, dans les exemples de réalisation représentés, constitué par une surface conductrice carrée de côté a dont un coin est relié galvaniquement à sa ligne d'alimentation de sous-réseaux, la diagonale diag passant par le point de contact galvanique étant perpendiculaire à ladite ligne d'alimentation 6.

30

On notera que, dans ce cas, la distance qui sépare les points d'alimentation p de deux sous-réseaux qui se correspondent est égale à une diagonale diag d'un élément rayonnant.

Toujours dans ce cas, on peut constater que la relation qui relie les deux longueurs L_1 et L_2 des parties linéaires 15L et 16L peut s'écrire :

$$L_1 = L_2 + \text{diag}$$

A la Fig. 1a, on voit que le blindage 21 couvre non seulement les circuits 22, 23 et 24 mais également les boucles qui sont formées, pour les deux antennes 10₁ et 10₂, par les parties 15A et 16A en arc de cercle.

REVENDEICATIONS

- 5 1) Antenne plaque micro-ondes du type comprenant une pluralité d'éléments rayonnants arrangés en sous-réseaux linéaires parallèles entre eux, lesdits éléments rayonnants et leurs lignes d'alimentation étant imprimés sur ladite plaque, caractérisée en ce que lesdits sous-réseaux sont arrangés de manière à se correspondre deux à deux de part et d'autre d'un axe médian avec leurs axes longitudinaux perpendiculaires audit axe médian et sont alimentés par deux lignes d'alimentation de sous-réseaux qui sont parallèles entre elles et qui s'étendent dans la direction dudit axe médian et sensiblement sur celui-ci, le point d'alimentation de ladite antenne se trouvant à la jonction desdites deux lignes d'alimentation et sur le côté de ladite plaque.
- 10 2) Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les parties des lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne ont des longueurs qui diffèrent d'un multiple entier de la demi-longueur d'ondes.
- 15 3) Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que les parties des lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne sont constituées d'une partie linéaire et d'une partie en arc d'un même cercle pour les deux ensembles de sous-réseaux qui se correspondent, le diamètre du cercle desdites parties en arc de cercle et les angles desdites parties étant prévus pour compenser, en terme de longueur de ligne, le décalage entre lesdits points d'alimentation desdits deux sous-réseaux externes.
- 20 4) Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que les parties des lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne sont constituées chacune d'une partie linéaire, une des deux dites parties linéaires ayant son extrémité qui est reliée à l'extrémité d'une autre partie linéaire parallèle à elle dont l'autre extrémité est reliée au point d'alimentation d'antenne, les longueurs desdites parties linéaires étant prévues pour compenser, en terme de
- 30 longueur de ligne, le décalage entre lesdits points d'alimentation desdits deux sous-réseaux externes.

5) Antenne selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les éléments rayonnants d'un sous-réseau d'un côté dudit axe médian et ceux d'un autre sous-réseau qui lui correspond de l'autre côté dudit axe médian sont alignés.

6) Antenne selon une des revendications précédentes, du type où les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont alignés et à équidistance les uns des autres, caractérisée en ce que la distance entre les deux éléments rayonnants d'extrémité de deux sous-réseaux qui se correspondent de part et d'autre dudit axe médian est égale à la distance entre éléments de chacun desdits sous-réseaux.

7) Antenne selon une des revendications précédentes, du type où les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont prévus pour rayonner à la normale l'un en opposition de phase (respectivement en phase) par rapport à celui qui lui est adjacent, caractérisée en ce que les éléments rayonnants d'un sous-réseau rayonnent à la normale en opposition de phase (respectivement en phase) par rapport aux éléments symétriques selon l'axe médian du sous-réseau qui lui correspond de part et d'autre dudit axe médian.

8) Antenne selon la revendication 7, caractérisée en ce que les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont disposés d'un même côté de leur ligne d'alimentation, cette disposition étant différente pour deux sous-réseaux qui se correspondent, deux sous-réseaux qui se correspondent étant alimentés en phase (respectivement en opposition de phase).

9) Antenne selon la revendication 8, caractérisée en ce que la différence des longueurs des parties des deux lignes de sous-réseau reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le point d'alimentation de ladite antenne est un multiple pair (respectivement impair) de la demi-longueur d'onde guidée sur ladite plaque.

10) Antenne selon la revendication 7, caractérisée en ce que les éléments rayonnants de chaque sous-réseau sont disposés d'un même côté de leur ligne d'alimentation, cette disposition étant identique pour deux sous-réseaux qui se correspondent, deux sous-réseaux qui se correspondent étant alimentés en opposition de phase (respectivement en phase).

11) Antenne selon la revendication 10, caractérisée en ce que la différence des longueurs des parties des deux lignes de sous-réseaux reliant respectivement les points d'alimentation des sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de l'antenne, et le

point d'alimentation de ladite antenne est un multiple impair (respectivement pair) de la demi-longueur d'onde guidée sur ladite plaque.

5 12) Antenne selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chacun desdits éléments rayonnants est constitué par une surface conductrice carrée dont un coin est relié galvaniquement à sa ligne d'alimentation de sous-réseaux, la diagonale passant par le point de contact galvanique étant perpendiculaire à ladite ligne d'alimentation.

10 13) Antenne selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit décalage entre lesdits points d'alimentation desdits sous-réseaux externes, côté point d'alimentation de ladite antenne, est égal à ladite diagonale.

14) Antenne selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que la ligne d'alimentation de chaque sous-réseau est coudée de manière à présenter un premier et un second tronçons parallèles à la longueur de la ligne d'alimentation et, entre lesdits deux tronçons linéaires, un tronçon en forme de U.

15 15) Circuit d'émission/réception, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une antenne d'émission selon une des revendications précédentes, d'une antenne de réception selon une des revendications précédentes ainsi qu'un circuit émetteur et d'un circuit récepteur pilotés par un même oscillateur.

20 16) Circuit d'émission/réception selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il est pourvu d'un blindage qui couvre non seulement les circuits émetteur, récepteur et oscillateur mais également les boucles qui sont respectivement formées par les parties en arc de cercle des lignes d'alimentation des ensembles de sous-réseaux desdites deux antennes.

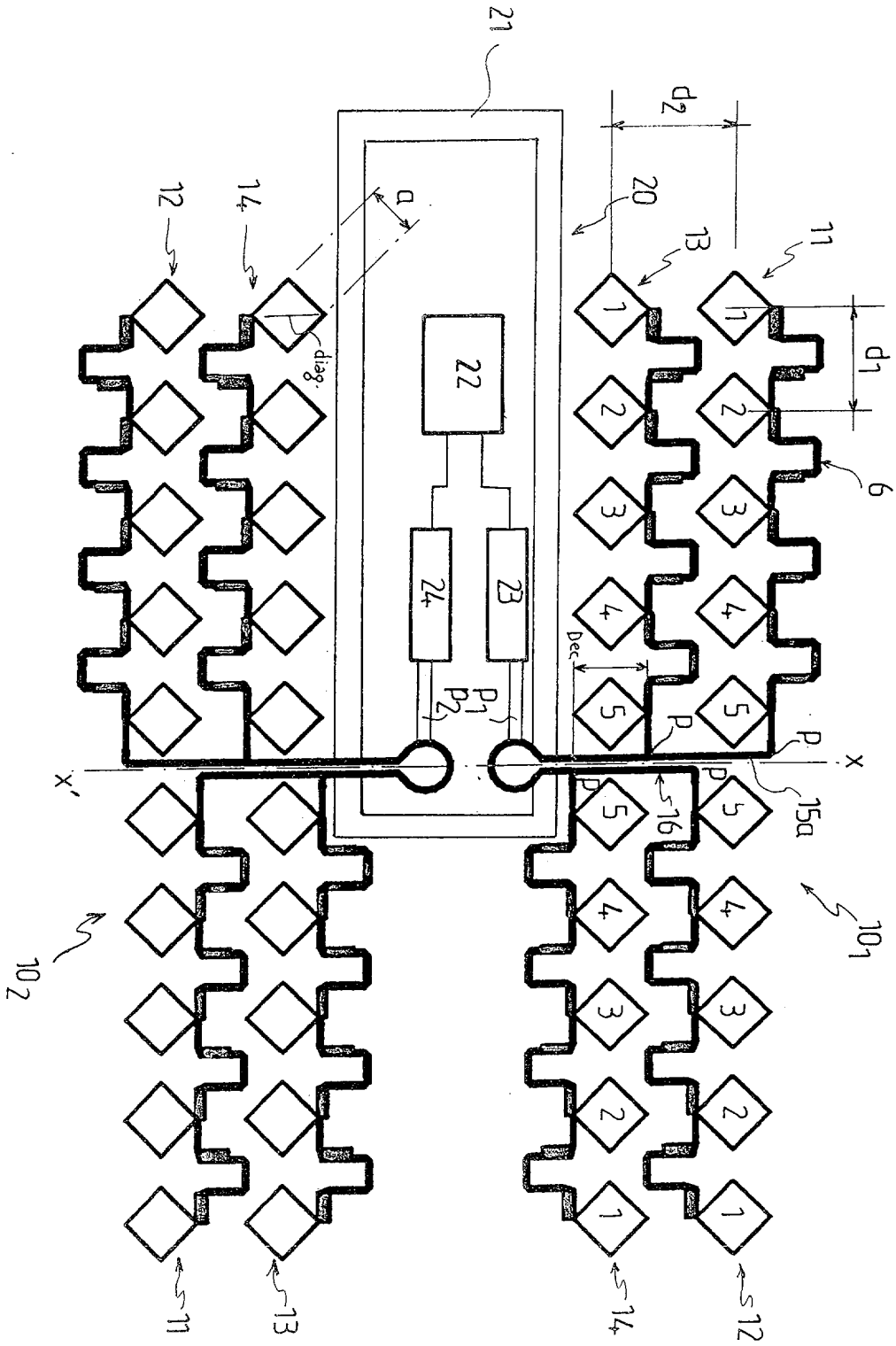


FIG. 1a

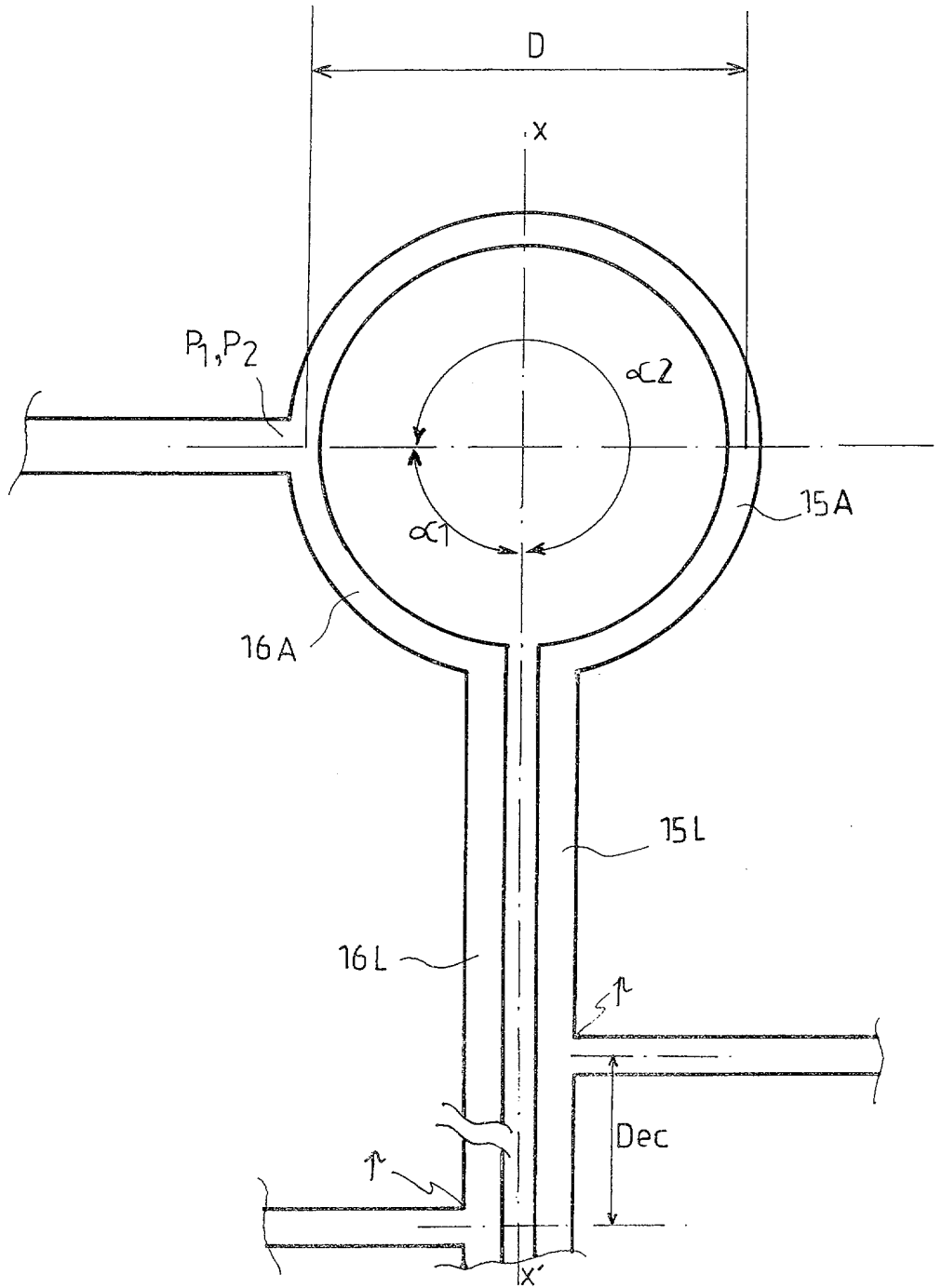


FIG. 1b

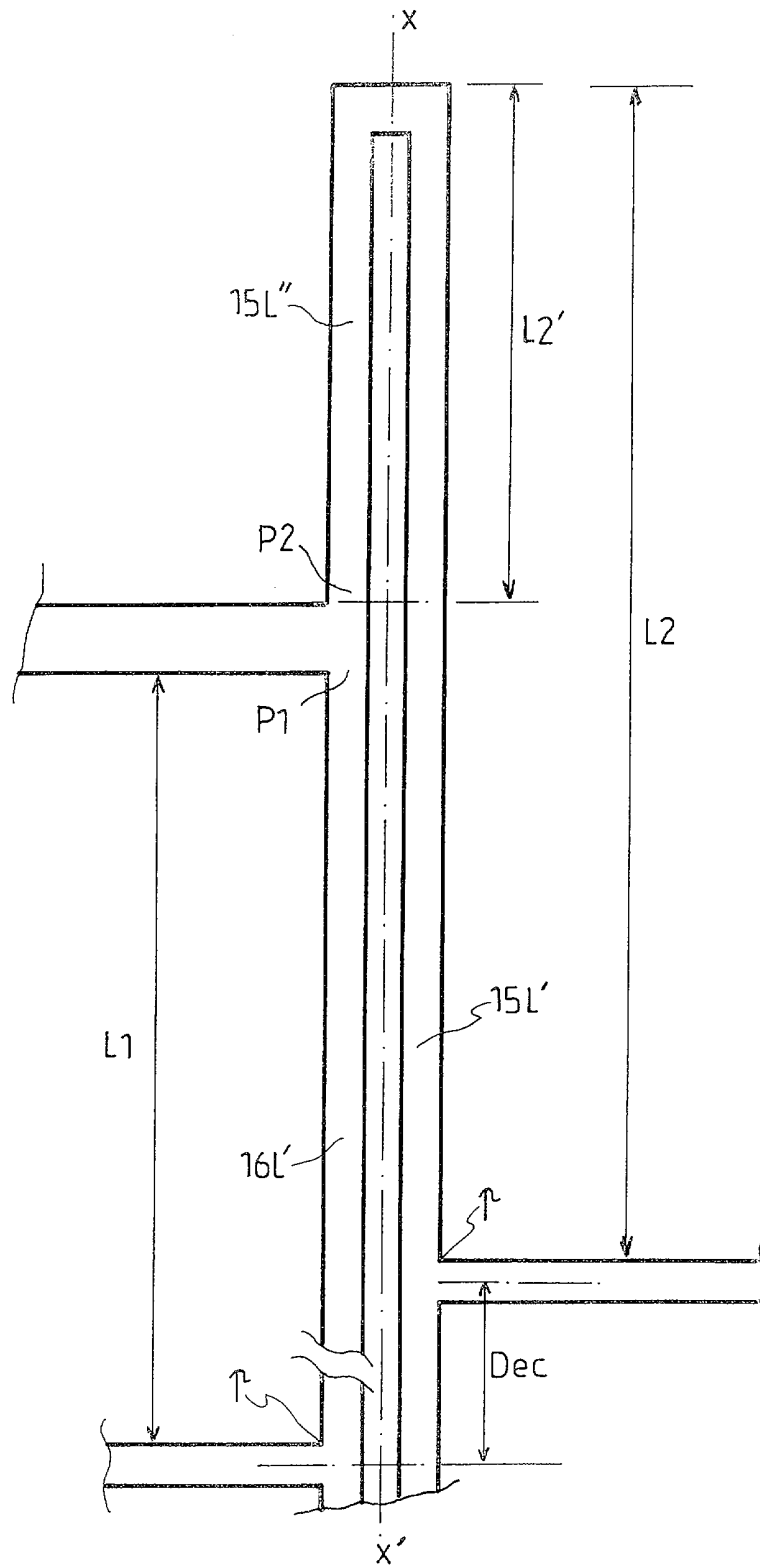


FIG. 1c



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 589622
FR 0004956

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	WO 90 09042 A (SECR DEFENCE BRIT) 9 août 1990 (1990-08-09) * figure 3 *	1-16	H01Q21/00 H01Q13/20 H04B1/40 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) H01Q
D,A	US 5 367 307 A (DUPUIS PHILIPPE ET AL) 22 novembre 1994 (1994-11-22) * figure 2B *	1-16	
A	US 4 633 262 A (TRAUT G ROBERT) 30 décembre 1986 (1986-12-30) * figure 2 *	1-16	
A	US 4 398 199 A (MAKIMOTO TOSHIO ET AL) 9 août 1983 (1983-08-09) * figure 15 *	1-16	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 décembre 2000		Wattiaux, V	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)