



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 215 753 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.06.2002 Bulletin 2002/25

(51) Int Cl.7: **H01Q 21/06**, H01Q 21/00,
H01Q 9/04

(21) Numéro de dépôt: **01403232.0**

(22) Date de dépôt: **13.12.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Lourdou, Jacques**
75020 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Bloch, Gérard et al**
Bloch & Associés
Conseils en Propriété Industrielle
2 Square de l'Avenue du Bois
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: **13.12.2000 FR 0016226**

(71) Demandeur: **SAGEM SA**
75015 Paris (FR)

(54) **Réseau d'éléments d'antenne patch**

(57) Le réseau (1) comprend une couche rayonnante (3) de patches (7), une couche (2) d'un circuit (9) d'alimentation des patches (7) de la couche rayonnante (3), une couche de masse (1) entre la couche rayonnante (3) et la couche d'alimentation (2) et un connecteur (13) à fil chaud d'excitation (15) disposé au droit d'une zone

(11) de la couche d'alimentation (2) hors du circuit d'alimentation (9) et le fil chaud (15) étant relié à la couche d'alimentation (2) par l'intermédiaire de la couche rayonnante (3).

L'invention s'applique bien à la radiotéléphonie cellulaire.

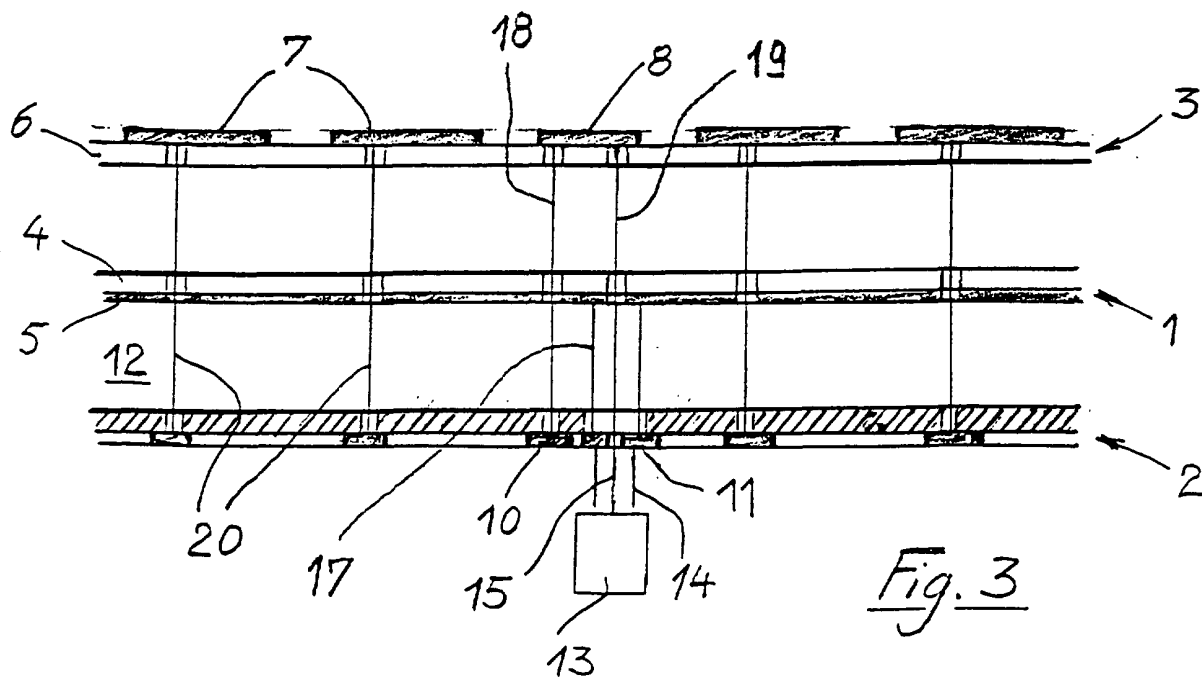


Fig. 3

EP 1 215 753 A1

Description

[0001] Une antenne à plaquette, ou encore antenne patch, est constituée d'une couche rayonnante (patch) et d'une couche de masse séparée par une couche de diélectrique, la couche rayonnante étant excitée par un fil chaud d'un connecteur d'excitation relié à la couche de masse. Incidemment, si la couche de diélectrique n'est pas de l'air et donc de permittivité différente de 1, l'antenne est dite microbande (microstrip).

[0002] Pour élargir la bande de fréquences, on peut disposer au-delà de la couche rayonnante, du côté opposé à la couche de masse, une ou plusieurs couches parasites, ou toits capacitifs.

[0003] De telles antennes sont intéressantes notamment à des fréquences de l'ordre de 2000 MHz de la bande de radiotéléphonie cellulaire UMTS. Toutefois, on utilise ces antennes dans un domaine de fréquences s'étendant grossièrement de 100 MHz à 40 GHz.

[0004] Pour augmenter le gain, on peut mettre ces antennes en réseau. Pour cela, il faut disposer d'une couche d'alimentation des différents éléments d'antenne, du côté de la couche de masse opposé à la couche rayonnante. Mais comme le connecteur d'excitation doit être relié à une couche de masse, on a proposé d'utiliser dans un réseau d'éléments d'antenne patch une alimentation triplaquée, c'est-à-dire une couche d'alimentation s'étendant entre deux couches de masse.

[0005] Toutefois, cette solution ne permet pas d'accéder à la couche d'alimentation pour déphaser les divers éléments du réseau et ainsi orienter comme on le désire l'axe du diagramme de rayonnement du réseau.

[0006] L'idée d'enlever la deuxième couche de masse soulève la difficulté de relier le fil chaud du connecteur à la couche d'alimentation en faisant passer la gaine de masse du connecteur, dans laquelle s'étend le fil chaud, à travers une ouverture ménagée dans la couche d'alimentation.

[0007] L'invention de la présente demande vise à résoudre ce dilemme.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un réseau d'éléments d'antenne patch, comprenant une couche rayonnante de patches, une couche d'un circuit d'alimentation des patches de la couche rayonnante, une couche de masse entre la couche rayonnante et la couche d'alimentation et un connecteur à fil chaud d'excitation disposé au droit d'une zone de la couche d'alimentation hors du circuit d'alimentation et le fil chaud étant relié à la couche d'alimentation par l'intermédiaire de la couche rayonnante.

[0009] On a ainsi transformé la couche rayonnante du réseau en couche rayonnante et d'alimentation. En d'autres termes, le réseau comporte deux couches d'alimentation.

[0010] L'invention est remarquable par le fait qu'en voulant enlever une couche de masse, on a créé une deuxième couche d'alimentation confondue avec la couche rayonnante.

[0011] Avantageusement, les patches des éléments d'antenne de la couche rayonnante du réseau sont excités par la couche d'alimentation par l'intermédiaire de vias traversant la couche de masse.

5 [0012] Dans la forme de réalisation préférée du réseau de l'invention, le fil chaud du connecteur d'excitation est relié à la couche rayonnante et d'alimentation et à la couche d'alimentation par l'intermédiaire de deux vias traversant la couche de masse.

10 [0013] De préférence, le réseau comporte au moins une deuxième couche rayonnante de patches secondaires séparés de la première couche rayonnante de patches primaires par une entretoise de permittivité sensiblement égale à 1, pour, par son épaisseur, pouvoir contrôler la bande passante du réseau.

15 [0014] Le circuit d'alimentation peut comporter une seule entrée d'alimentation par élément d'antenne, pour obtenir un réseau à polarisation linéaire ou au moins deux entrées d'alimentation par élément d'antenne, pour obtenir un réseau à polarisation circulaire.

20 [0015] Avantageusement, le circuit d'alimentation est imprimé sur la couche d'alimentation avec une plage d'entrée d'alimentation métallisée de liaison au fil chaud d'excitation du connecteur et une plage de masse métallisée globalement annulaire de liaison à une gaine de masse du connecteur d'excitation et à un via la reliant à la couche de masse.

25 [0016] De préférence, les patches rayonnants et une plage métallisée d'excitation et de liaison de la couche rayonnante et de la couche d'alimentation sont imprimés sur la couche rayonnante.

30 [0017] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de la forme de réalisation préférée du réseau d'éléments d'antenne de l'invention, en référence au dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente une vue de dessous de la couche d'alimentation, avec le circuit d'alimentation ;
- la figure 2 représente une vue du dessus de la couche rayonnante et d'alimentation ; et
- la figure 3 représente une vue du réseau en coupe à travers les plages d'entrée d'alimentation et de masse de la couche d'alimentation.

45 [0018] Le réseau d'éléments d'antenne plaquette (patch) qui va maintenant être décrit comporte une couche de masse 1, une couche d'alimentation 2 et une couche rayonnante et d'alimentation 3. La couche de masse 1 est constituée d'un substrat 4 sur lequel a été déposé un film métallisé 5 tourné vers la couche d'alimentation 2.

50 [0019] La couche rayonnante et d'alimentation 3 est constituée d'un substrat 6 sur lequel a été déposés ici quatre patches rayonnants circulaires 7 et une plage métallisée d'excitation 8, ici rectangulaire, de plus petite surface que les patches.

55 [0020] La couche d'alimentation 2 est constituée d'un substrat sur lequel a été imprimé un circuit d'alimenta-

tion 9, avec une plage métallisée d'entrée d'alimentation 10 et une plage métallisée de masse 11.

[0021] Les couches de masse 1 et d'alimentation 2 sont séparées par un diélectrique 12 caractérisé par sa permittivité, ici supérieure à 2, en l'espèce 2, 3, par exemple en verre-téflon, pour assurer un bon rayonnement à une longueur d'onde supérieure à 2 Ghz.

[0022] Les patches 7 de la couche rayonnante sont excités par un connecteur 13 duquel sortent une gaine de masse 14 et un fil chaud d'excitation 15.

[0023] Le circuit d'alimentation 9 comporte donc la plage d'entrée 10 et, ici, comme il y a quatre patches rayonnants et que le réseau doit être à polarisation circulaire, huit languettes d'extrémité 16, pour l'excitation des patches, c'est-à-dire deux par patch, avec, entre ces languettes et la plage d'entrée, de façon classique pour un réseau d'antennes patch, les déphaseurs et commutateurs imprimés le long du circuit. La plage d'entrée 10 a une forme de petite pastille oblongue raccordée au circuit principal 9 par deux coudes.

[0024] Entre la plage d'entrée 10 et la languette d'extrémité 16 adjacente se trouve la plage de masse 11. Elle a une forme globalement annulaire mais à contour externe sensiblement carré.

[0025] Le connecteur 13 est donc disposé au droit de cette zone 11 de la couche d'alimentation 2 qui se trouve hors du circuit d'alimentation 9.

[0026] La gaine de masse 14 du connecteur 13 est raccordée à la plage 11 et au film de masse 5 de la couche 1 par un via 17.

[0027] La plage d'entrée 10 de la couche d'alimentation 2 est reliée à la plage d'excitation 8 de la couche rayonnante et d'alimentation 3 par un via 18 traversant la couche de masse 1. Le fil chaud d'excitation 15 du connecteur 13, qui s'étend dans la gaine de masse 14, est relié à la plage d'excitation 8 par un via 19 traversant la couche de masse 1 et s'étendant entre la plage de masse 11 et la plage d'excitation 8. La plage d'entrée 10 est donc reliée au fil chaud d'excitation 15.

[0028] Ainsi, la plage d'entrée d'alimentation 10 et, en partie, la plage de masse 11 sont imprimées sur la couche d'alimentation 2 en regard de la plage d'excitation 8 de la couche rayonnante 3. De même, les extrémités des languettes d'excitation 16 se trouvent, deux par deux, en regard des patches respectifs 7 de la couche rayonnante 3, auxquels elles sont reliées par des vias 20, traversant la couche de masse 1.

[0029] Il peut être intéressant de prévoir une couche de patches secondaires du côté de la couche rayonnante et d'alimentation 3 opposé à la couche de masse 1, séparée de la couche 3 des patches primaires 7 par une entretoise diélectrique de permittivité sensiblement égale à 1, par exemple de la mousse, d'une part, pour réduire au mieux les pertes et, d'autre part, pouvoir contrôler la bande passante du réseau.

Revendications

1. Réseau (1) d'éléments d'antenne patch, comprenant une couche rayonnante (3) de patches (7), une couche (2) d'un circuit (9) d'alimentation des patches (7) de la couche rayonnante (3), une couche de masse (1) entre la couche rayonnante (3) et la couche d'alimentation (2) et un connecteur (13) à fil chaud d'excitation (15) disposé au droit d'une zone (11) de la couche d'alimentation (2) hors du circuit d'alimentation (9) et le fil chaud (15) étant relié à la couche d'alimentation (2) par l'intermédiaire de la couche rayonnante (3).
2. Réseau selon la revendication 1, dans lequel les patches (7) des éléments d'antenne de la couche rayonnante (3) du réseau sont excités par la couche d'alimentation (2) par l'intermédiaire de vias (20) traversant la couche de masse (1).
3. Réseau selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le fil chaud (15) du connecteur d'excitation (13) est relié à la couche rayonnante et d'alimentation (3) et à la couche d'alimentation (2) par l'intermédiaire de deux vias (19, 18) traversant la couche de masse (1).
4. Réseau selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le circuit d'alimentation (9) comporte une seule entrée d'alimentation par élément d'antenne.
5. Réseau selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le circuit d'alimentation (9) comporte au moins deux entrées (16) par élément d'antenne (7).
6. Réseau selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le circuit d'alimentation (9) est imprimé sur la couche d'alimentation (2), avec une plage d'entrée d'alimentation métallisée (10) de liaison au fil chaud d'excitation (15) du connecteur (13).
7. Réseau selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le circuit d'alimentation (9) est imprimé sur la couche d'alimentation (2) avec une plaque de masse métallisée globalement annulaire (11) de liaison à une gaine de masse (14) du connecteur d'excitation (13) et à un via (17) la reliant à la couche de masse (1).
8. Réseau selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les patches rayonnante (7) et une plage métallisée d'excitation et de liaison de la couche rayonnante (3) et de la couche d'alimentation (2) sont imprimés sur la couche rayonnante (3).
9. Réseau selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel il est prévu au moins une deuxième couche rayonnante de patches secondaires séparés de la

première couche rayonnante (3) de patches primaires (7) par une entretoise de permittivité sensiblement égale à 1.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

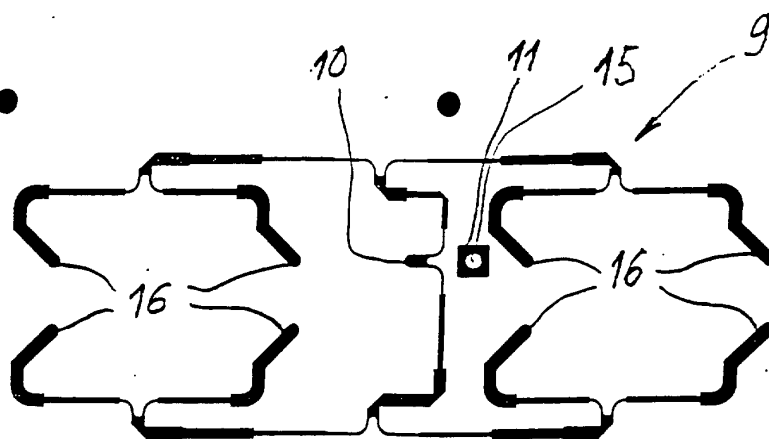


Fig. 1

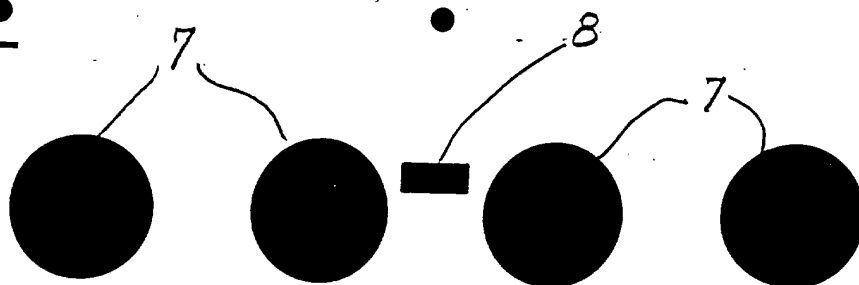


Fig. 2

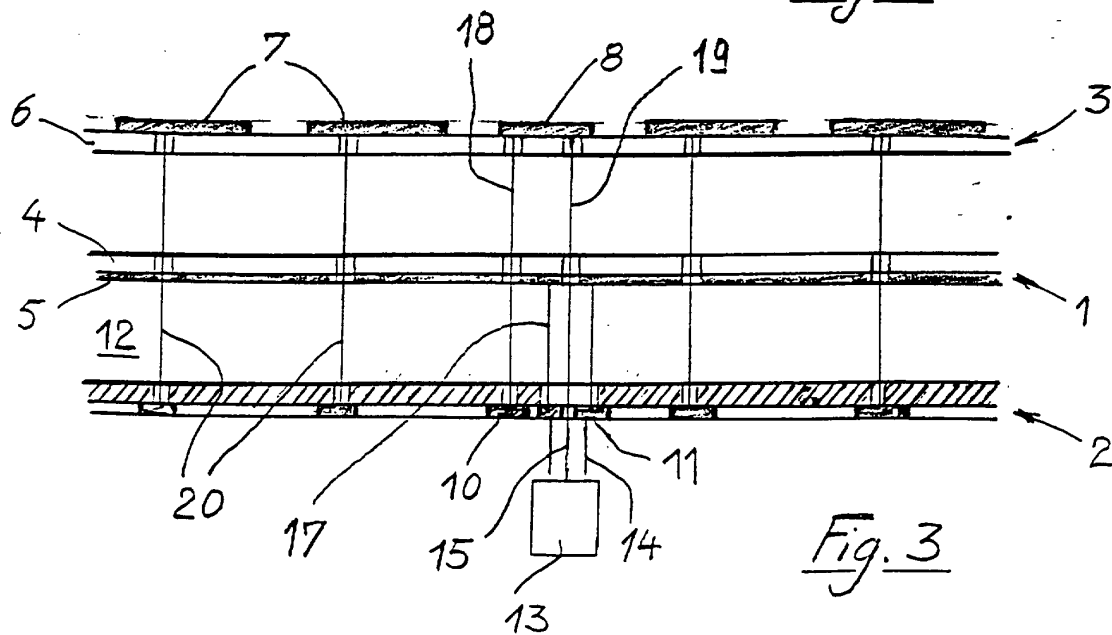


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 3232

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.7)
A	US 4 318 107 A (PIERROT ROBERT ET AL) 2 mars 1982 (1982-03-02) * colonne 3, ligne 24 - ligne 68 * * colonne 4, ligne 1 - ligne 68 * * colonne 5, ligne 1 - ligne 6; figures 2,3,5 *	1	H01Q21/06 H01Q21/00 H01Q9/04
A	OWENS R P ET AL: "LOW-PROFILE DUAL BAND, DUAL POLARISED ARRAY ANTENNA MODULE" ELECTRONICS LETTERS,GB,IEE STEVENAGE, vol. 26, no. 18, 30 août 1990 (1990-08-30), pages 1433-1434, XP000108557 ISSN: 0013-5194 * le document en entier *	1	
A	US 4 792 810 A (FUKUZAWA KEIJI ET AL) 20 décembre 1988 (1988-12-20) * colonne 4, ligne 17 - ligne 50; figure 5 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 mars 2002	Examineur Moumen, A
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 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 3232

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4318107	A	02-03-1982	FR	2442519 A1	20-06-1980
			DE	2966414 D1	22-12-1983
			EP	0012055 A1	11-06-1980
			JP	55077208 A	10-06-1980

US 4792810	A	20-12-1988	JP	2526419 B2	21-08-1996
			JP	62220003 A	28-09-1987
			JP	1959039 C	10-08-1995
			JP	6082971 B	19-10-1994
			JP	62220002 A	28-09-1987
			JP	62220004 A	28-09-1987
			JP	62023209 A	31-01-1987
			AU	603338 B2	15-11-1990
			AU	6033586 A	29-01-1987
			CA	1266325 A1	27-02-1990
			DE	3689397 D1	27-01-1994
			DE	3689397 T2	07-04-1994
			EP	0215240 A2	25-03-1987
			KR	9401607 B1	25-02-1994

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82