



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.11.2001 Bulletin 2001/45

(51) Int Cl.7: **H01Q 25/00**, H01Q 21/24,
H01Q 21/26, H01Q 9/28,
H01Q 9/06, H01Q 1/24

(21) Numéro de dépôt: **01401004.5**

(22) Date de dépôt: **19.04.2001**

(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

- **Dauguet, Stéphane**
22300 Lannion (FR)
- **Colombel, Franck**
22710 Port Blanc (FR)
- **Deblonde, Eric**
22450 Mantallot (FR)

(30) Priorité: **20.04.2000 FR 0005093**

(71) Demandeur: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Laroche, Danièle et al**
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Dépt. Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

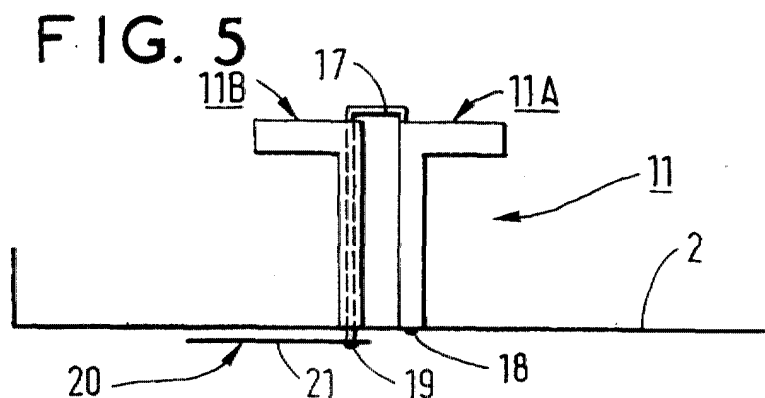
(72) Inventeurs:
• **Le Cam, Patrick**
22300 Ploubezre (FR)

(54) **Antenne monolithique à polarisation orthogonale**

(57) L'antenne monolithique à polarisation croisée est à cellules rayonnantes, chacune formée par deux dipôles orthogonaux sur un réflecteur, chaque dipôle ayant deux éléments conducteurs pliés en V, disposés dos à dos et reliés à un circuit d'alimentation.

Elle est caractérisée en ce que le circuit d'alimen-

tation (20) comporte deux lignes conductrices plates (21) en regard du réflecteur (2) et en ce qu'un premier (11A) des éléments conducteurs de chaque dipôle (11) est muni d'une patte plate repliée (17), s'étendant à l'intérieur du V de l'autre élément conducteur (11B) du dipôle (11) et reliée à l'une desdites lignes (21).



Description

[0001] La présente invention porte sur une antenne monolithique à polarisation croisée, destinée en particulier à la téléphonie cellulaire.

[0002] Le document FR-A-2 766 626 divulgue une antenne à polarisation croisée comportant des dipôles montés sur un réflecteur, en étant deux à deux orthogonaux et définissant ainsi au moins une cellule rayonnante à polarisation croisée. Cette antenne comporte de préférence plusieurs cellules rayonnantes à polarisation croisée, qui sont constituées identiquement les unes aux autres et disposées sur un même alignement le long du réflecteur.

[0003] Dans cette antenne connue, les deux éléments conducteurs de chacun des dipôles sont identiques. Ils ont la forme d'un V et sont montés dos à dos, les bases des V étant en vis à vis. Chacun d'eux présente un jambage solidarisé au réflecteur et muni de deux bras latéraux terminaux opposés au réflecteur. Il est avantageusement réalisé d'une seule pièce se présentant sous forme d'une plaque découpée convenablement et alors pliée en V.

[0004] Dans cette même antenne connue, deux dipôles sont agencés orthogonalement l'un à l'autre en ayant les deux éléments conducteurs de l'un d'eux intercalés entre les deux éléments conducteurs de l'autre dipôle, pour définir ainsi l'une des cellules rayonnantes à polarisation croisée qui constitue un module rayonnant compact et robuste.

[0005] Cette antenne connue comporte également un système d'alimentation de ses cellules rayonnantes à polarisation croisée. Ce système d'alimentation est double pour l'alimentation des deux dipôles des cellules à partir de deux sources extérieures d'énergie. Il est constitué de manière analogue quel que soit le dipôle de chacune des cellules. Il comporte un premier tronçon de câble coaxial relié à un connecteur coaxial de connexion à l'une des sources, des seconds tronçons de câble coaxial reliés chacun à l'un des dipôles des cellules et un diviseur de puissance couplant le premier tronçon aux deuxièmes tronçons de câble coaxial.

[0006] Il s'avère qu'un tel système d'alimentation induit des pertes et peut générer des produits d'intermodulation indésirables, qui sont dus essentiellement aux nombreuses connexions soudées que comporte ce système d'alimentation, en particulier pour sa liaison aux dipôles.

[0007] La présente invention a pour but de minimiser les inconvénients et de simplifier le système d'alimentation d'une antenne à cellules à polarisation croisée compactes telle que précité, et en conséquence de simplifier la structure d'ensemble de l'antenne en permettant de réduire considérablement son coût.

[0008] Elle a pour objet une antenne monolithique à polarisation croisée, comportant un réflecteur sensiblement rectangulaire, des cellules rayonnantes montées alignées sur ledit réflecteur et formées chacune par

deux dipôles orthogonaux, et un système d'alimentation reliant les deux dipôles desdites cellules rayonnantes à deux sources d'énergie extérieures, chacun des dipôles comprenant deux éléments conducteurs plats pliés en V, disposés dos à dos et présentant chacune une branche centrale de pliage fixée au réflecteur par une première partie terminale de ladite branche et deux bras latéraux terminaux saillants de part et d'autre sur une deuxième partie terminale de ladite branche, les deux éléments conducteurs de l'un des dipôles de chacune des cellules étant disposés chacun entre ceux de l'autre dipôle de la même cellule, caractérisée en ce que ledit circuit d'alimentation comporte deux lignes conductrices plates d'alimentation, montées en regard dudit réflecteur et reliées à l'une et l'autre desdites sources respectivement, et en ce qu'un seul premier des deux éléments conducteurs de chacun desdits dipôles comporte une patte conductrice repliée, ayant une première extrémité solidaire de la deuxième partie terminale de la branche centrale dudit premier élément conducteur, s'étendant à l'intérieur du V et substantiellement le long de la branche centrale du deuxième élément conducteur du dipôle et ayant une deuxième extrémité reliée à l'une desdites lignes d'alimentation.

[0009] Avantageusement, cette antenne présente en outre au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- lesdites lignes conductrices plates sont situées en regard d'une face dite arrière dudit réflecteur, lesdites cellules étant montées sur une face dite avant dudit réflecteur,
- les pattes solidaires des premiers éléments conducteurs des deux dipôles de la même cellule rayonnante se croisent, sans contact entre elles, dans une partie avant de la cellule et ont les mêmes orientations que l'une et l'autre des polarisations croisées de la cellule,
- la patte est partie intégrante dudit premier élément conducteur,
- la patte est solidaire de l'extrémité avant de la branche centrale dudit premier élément conducteur et s'étend à l'intérieur du V et en regard de la branche centrale du deuxième élément conducteur du dipôle,
- la patte est solidaire d'une portion intermédiaire de la deuxième partie terminale de la branche centrale dudit premier élément, est constituée par une partie de découpe axiale de ladite branche centrale, non complètement détachée de celle-ci, et s'étend le long de la partie axiale fendue de la branche centrale du deuxième élément conducteur du dipôle,
- chacune des lignes conductrices présentent des bifurcations en T à deux branches latérales soudées aux pattes des deux premiers éléments de dipôles de deux cellules consécutives sur ledit réflecteur, respectivement,
- chacune desdites lignes conductrices présente une extension centrale, de liaison de la ligne conductri-

ce à l'une des sources extérieures.

[0010] Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront d'un mode de réalisation illustré à titre d'exemple préférentiel mais non limitatif dans les dessins ci-annexés. Dans ces dessins :

- la figure 1 est une vue de face d'une antenne selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de dessus d'une cellule rayonnante de l'antenne de la figure 1,
- les figures 3 et 4 sont deux vues en perspective de deux premiers éléments conducteurs de l'un et l'autre des dipôles de chacune des cellules rayonnantes,
- la figure 5 est une vue de face de l'un des dipôles de chacune des cellules rayonnantes,
- la figure 6 est une vue de la face arrière de l'antenne,
- les figures 7 et 8 montrent une variante de réalisation des deux premiers éléments conducteurs des figures 3 et 4,
- la figure 9 montre le deuxième élément conducteur, à associer au premier élément de la figure 7 pour constituer l'un des dipôles des cellules rayonnantes,
- la figure 10 montre l'un des dipôles selon cette variante.

[0011] En se référant à la figure 1, on voit que l'antenne comporte plusieurs cellules rayonnantes identiques 1 à polarisation croisée qui sont montées en étant alignées axialement sur un réflecteur 2. Ces cellules sont au nombre de quatre dans l'exemple illustré mais leur nombre pourrait être différent. Le réflecteur 2 est plan avec deux rebonds longitudinaux 3 et 4 repliés à 90° du même côté que les cellules rayonnantes 1.

[0012] En regard de la figure 2, on voit que chaque cellule rayonnante 1 comporte deux dipôles 11 et 12 orthogonaux. Chacun des dipôles est formé par un couple d'éléments conducteurs 11A et 11B ou 12A et 12B ayant la forme d'un V, dont les V sont montés dos à dos à faible distance l'un de l'autre. On a illustré en traits mixtes les deux composantes principales de polarisation des dipôles alimentés, qui sont les deux polarisations croisées orthogonalement 5 et 6 et sont en phase de l'un à l'autre des éléments du même dipôle. On a aussi montré sur l'un seul des éléments conducteurs, les composantes secondaires de polarisation 7A et 7B, qui sont orthogonales à la polarisation principale du dipôle et sont en opposition de phase l'une avec l'autre et donc s'annulent directement. On a en outre noté par + et - les polarités des éléments dipôles pour leur rayonnement en ondes radiofréquences selon un diagramme large bande à partir de l'énergie électrique fournie par deux sources extérieures non représentées.

[0013] L'orientation dans la figure 1 des cellules rayonnantes 1 sur le réflecteur 2 est avantageusement

choisie pour que les polarisations croisées 5 et 6 ne soient pas horizontales ou verticales, ceci afin d'optimiser les caractéristiques de transmission des dipôles. Ces polarisations croisées sont préférentiellement à + et - 45° par rapport à l'axe longitudinal du réflecteur, correspondant à la verticale.

[0014] En se référant aux figures 2 à 5, il ressort que les éléments conducteurs des dipôles sont constitués avantageusement par des plaques convenablement découpées et pliées en V.

[0015] Chacun de ces éléments conducteurs présente à l'identique, ainsi que référencé sur la figure 3 pour l'élément 12A, une branche centrale 13 pliée longitudinalement et deux bras latéraux terminaux 14 et 15, saillants sur l'une des parties terminales dite avant de cette branche. Au moins une dent 16 est prévue sur l'autre extrémité de la branche pour le montage de l'élément conducteur sur le réflecteur. La branche centrale présente dans cette réalisation deux plisages longitudinaux la divisant ainsi en une partie axiale plane 13A, constituant un méplat axial, et deux ailerons tels que 13B pliés d'un même côté le long du méplat. En variante, elle peut ne présenter qu'une seule ligne axiale de pliage.

[0016] L'un seul des deux éléments conducteurs d'un même dipôle, tel que l'élément 12A du dipôle 12 et l'élément 11A du dipôle 11, comporte en outre une patte 17 ou 17' qui part de l'extrémité avant légèrement échancrée de la branche centrale 13, ou 13' correspondante pour l'élément 11A. Cette patte est centrée sur l'extrémité de la branche et est repliée pour s'étendre en regard et le long de la branche centrale, en étant à l'extérieur du V que définit cet élément 12A ou 11A. Cette patte est reçue à l'intérieur du V que définit l'autre élément 12B du dipôle 12 ou 11B du dipôle 11, où elle s'étend le long et en regard de la branche centrale de cet autre élément ainsi que visible dans la figure 2 ou 5. Cette patte fait partie intégrante de cet l'élément conducteur ou en variante est rapportée et soudée en bout avant de sa branche centrale.

[0017] En regard des figures 3 et 4, on note que les deux éléments conducteurs 12A et 11A ne diffèrent l'un de l'autre que par leur échancrure avant 13C ou 13'C d'où part la patte 17 ou 17'. Ces deux échancrures bien que peu profondes ont des profondeurs différentes l'une de l'autre. Elles permettent ainsi aux pattes 17 et 17' de se croiser dans la partie avant de la cellule rayonnante, comme visible dans la figure 2, mais sans contact l'une avec l'autre.

[0018] La longueur de la branche centrale et des deux bras des différents éléments conducteurs est égale au quart de la longueur d'onde de l'énergie rayonnée par chaque dipôle. Les différentes parties des éléments conducteurs de chacun des dipôles constituent un montage symétriseur pour leur alimentation en énergie électrique à partir de deux sources extérieures non représentées, auxquelles sont couplés les dipôles comme décrit ci-après.

[0019] Les dents de montage 16 prévues sur les éléments conducteurs sont reçues dans le réflecteur 2 et soudées à celui-ci, chacune par un point de soudure tel que 18 sur les figures 5 et 6. L'extrémité de la patte 17 ou 17', prévue sur l'un seul des deux éléments conducteurs de chaque dipôle, est reçue à travers le réflecteur, mais reste isolée de celui-ci et est reliée par un point de soudure 19 à un circuit d'alimentation 20 des dipôles.

[0020] Ce circuit d'alimentation 20 est avantageusement réalisé à l'arrière du réflecteur 2, ainsi qu'il ressort des figures 5 et 6. En variante il peut être réalisé à l'avant du réflecteur, mais est alors associé à des éléments supplémentaires de découplage entre ses différentes parties reliées aux dipôles des cellules rayonnantes.

[0021] Il est constitué symétriquement par rapport à l'axe longitudinal du réflecteur 2, en étant à faible distance définie du réflecteur. Il comporte ainsi deux lignes d'alimentation 21 et 22, couplées chacune à l'une des deux sources extérieures non illustrées. Ces deux lignes sont parallèles à l'alignement des cellules rayonnantes et situées de part et d'autre de la direction de cet alignement. Chacune d'elles présente deux bifurcations en T qui sont prévues, dans cet exemple aux deux extrémités de cette ligne. Ainsi en se référant en même temps à la figure 1 ou 2, on comprend que les deux branches latérales 23 et 24 de l'une des deux bifurcations et celles analogues de l'autre bifurcation sur la ligne 21 sont reliées chacune à l'élément conducteur 11A des dipôles 11 des quatre cellules 1. Pareillement les deux branches des bifurcations sur la ligne 22 sont reliées aux éléments conducteurs 12A des dipôles 12 des cellules 1. Les autres éléments conducteurs 11B et 12B des dipôles 11 et 12 sont quant à eux reliés électriquement au réflecteur 2, mis à la masse des deux sources extérieures d'énergie.

[0022] Une extension de connexion 25 est prévue sur la partie médiane de chacune des lignes d'alimentation telle que 21. Cette extension sert à la connexion directe de l'une des sources extérieures au milieu de cette ligne 21. En variante elle est utilisée pour la connexion, via un tronçon de câble coaxial, de la ligne d'alimentation à un connecteur coaxial monté à l'une des extrémités du réflecteur et raccordé à l'une des sources. L'énergie provenant des sources extérieures est ainsi distribuée de manière convenable sur les différents dipôles 11 et 12, les pondérations en amplitude et en phase étant obtenues par variations des paramètres du système d'alimentation, à savoir de la distance des lignes 21 et 22 et de leurs bifurcations par rapport au réflecteur 2 et de la longueur et la largeur de ces lignes et bifurcations.

[0023] Ces lignes sont des conducteurs électriques plats, de même nature que celle du réflecteur et des éléments conducteurs des dipôles 11 et 12, en particulier en aluminium ou en alliage d'aluminium. Elles sont maintenues en regard et à la distance requise du réflecteur par des espaceurs isolants, non montrés, qui sont prévus entre elles et le réflecteur.

[0024] Pour compléter la description de l'antenne se-

lon l'invention, on a représenté dans la figure 6 les points de soudure 18 des extrémités des branches centrales des différents éléments conducteurs des dipôles et les points de soudure 19 des pattes supplémentaires prévues sur deux des quatre éléments conducteurs de chaque cellule rayonnante. On a schématisé dans la figure 2 les trous 29 de passage des pattes telles que 17 et 17' à travers le réflecteur, sans contact entre ces pattes et le réflecteur.

[0025] On précise enfin que des cales isolantes non représentées peuvent être avantageusement prévues entre chacune des pattes, telles que 17 et 17', et la branche centrale de l'élément conducteur qui reçoit la patte.

[0026] Pareillement, une ou des cales isolantes non représentées sont avantageusement prévues entre la patte solidaire de l'élément conducteur 11A et celle solidaire de l'élément conducteur 12A, qui se croisent l'une au dessous de l'autre mais sans contact électrique entre elles à l'avant de chaque cellule 1 (figure 2). Les portions de ces pattes qui se croisent à l'avant de la cellule sont orientées selon les polarisations croisées 5 et 6.

[0027] Les avantages de la structure de l'antenne rendue monolithique, en intégrant le système d'alimentation des dipôles et supprimant ainsi de nombreux points de soudure, ressortent directement de la description de ce mode préférentiel de réalisation. Ces avantages sont notamment la robustesse améliorée, les pertes dans le système d'alimentation et les produits indésirables d'intermodulation minimisés, et le coût réduit de manière importante de l'antenne.

[0028] Dans la variante de réalisation donnée dans les figures 7 et 8, par rapport aux figures 3 et 4, les deux premiers éléments conducteurs respectivement des deux dipôles d'une même cellule rayonnante sont désignés par 32A et 31A. Leurs seules différences par rapport aux éléments conducteurs 12A et 11A des figures 3 et 4 sont précisées ci-après.

[0029] Dans cette variante, l'extrémité avant de la branche centrale 33 ou 33' n'est pas échancrée. Par contre une fente axiale 38 ou 38' est prévue dans cette branche centrale, et s'étend depuis une portion intermédiaire de sa partie terminale avant jusqu'à son extrémité arrière, sur la largeur du méplat initial entre les deux ailerons 33B ou 33'B.

[0030] La patte 37 ou 37' de chacun des éléments conducteurs est constituée par la portion axiale de découpe de la fente, sans son détachement de la partie avant 33 ou 33' seule restante du méplat initial, et par pliage à deux reprises de cette portion axiale de découpe. Cette patte s'étend ainsi à l'extérieur du Vé et en regard de l'élément conducteur duquel elle est solidaire.

[0031] Ces figures 7 et 8 font apparaître que le point de pliage le plus proche de la branche centrale est à un niveau légèrement différent sur les deux pattes 37 et 37'. Ceci permet le croisement de ces pattes, sans contact, dans la partie avant de la cellule rayonnante.

[0032] La figure 9 montre le deuxième élément conducteur 32B associé à l'élément conducteur 32A de la

figure 7 pour constituer alors l'un des dipôles noté 32 et illustré dans la figure 10. Il en ressort que ce deuxième élément 32B est analogue à l'élément conducteur 32A, sauf qu'il est sans la patte 37 de celui-ci. En particulier, sa branche centrale comporte une fente 38B s'étendant sur presque toute sa longueur, pour recevoir la patte 37 sans contact entre cette patte et l'élément conducteur 32B.

[0033] En variante non illustrée indiquée par rapport à la figure 9, au lieu de la fente précitée 38B, une simple lumière peut être prévue dans une portion intermédiaire de la partie avant du méplat de la branche centrale, pour l'insertion à travers cette lumière de la patte 37 de l'élément 32A de la figure 7 à l'intérieur du V_e de l'élément conducteur 32B ainsi modifié. Cette patte 37 reste alors sans contact avec cet élément conducteur qui la reçoit.

[0034] Lorsque le dipôle 32 de la figure 10 est monté sur le réflecteur et alors alimenté, comme il a été décrit ci-avant pour les dipôles 11 et 12 en regard des figures 2, 5 et 6, la patte 37 est à la polarité + de l'une des deux sources extérieures pour ainsi donner cette polarité + à l'élément conducteur 32A, tandis que l'élément conducteur 32B est à la polarité - donnée par le réflecteur mis à la masse des sources extérieures. Par cette patte 37 se trouvant dans ou pratiquement dans la fente 38B, il en résulte un mode d'alimentation radioélectrique coplanaire ou quasi-coplanaire des deux éléments conducteurs de ce dipôle 32.

[0035] Comparativement, le mode d'alimentation des deux éléments de chacun des dipôles 11 et 12 précédents, comme du dipôle résultant de la variante suggérée en regard de la figure 9, est du type « microstrip », avec une couche diélectrique d'air d'épaisseur définie entre les parties conductrices qui ont les polarités + et - et sont en vis-à-vis.

[0036] L'avantage de la variante de réalisation décrite en regard des figures 7 et 10 est que les cellules rayonnantes ainsi obtenues sont plus légères et moins coûteuses, puisque la patte de l'un des deux éléments conducteurs de chaque dipôle est essentiellement issue de découpe de sa branche centrale et que l'autre élément est lui-même fendu.

Revendications

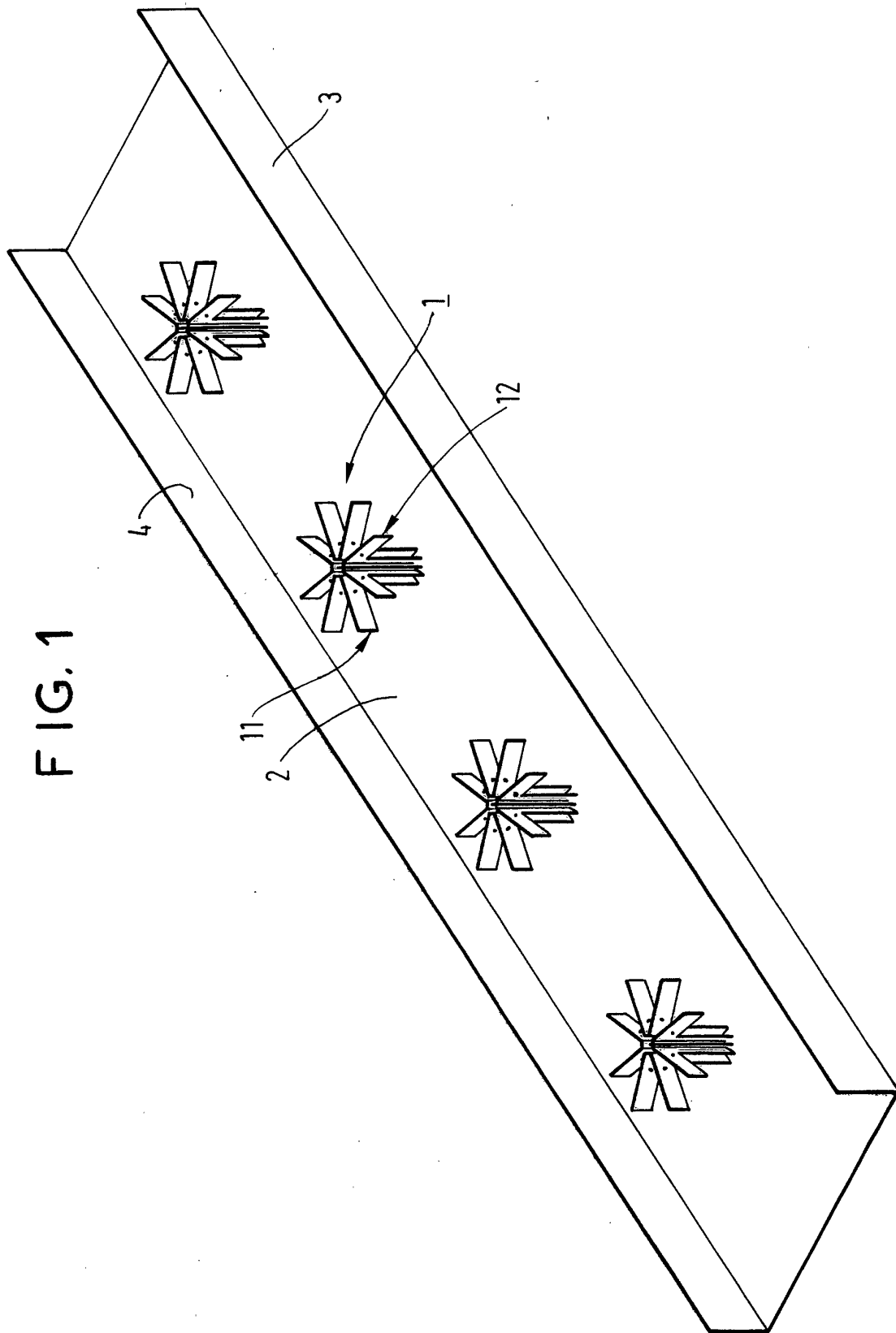
1. Antenne monolithique à polarisation croisée, comportant un réflecteur sensiblement rectangulaire (2), des cellules rayonnantes (1) montées alignées sur ledit réflecteur et formées chacune par deux dipôles orthogonaux (11 ; 12, 32), et un système d'alimentation (20) reliant les deux dipôles desdites cellules rayonnantes à deux sources d'énergie extérieures, chacun des dipôles comprenant deux éléments conducteurs plats (11A, B ; 12A, B ; 31A, B ; 32A, B) pliés en V, disposés dos à dos et présentant chacune une branche centrale de pliage (13, 33) fixée au réflecteur par une première partie terminale

de ladite branche et deux bras latéraux terminaux (13, 14) saillants de part et d'autre sur une deuxième partie terminale opposée de ladite branche, les deux éléments conducteurs de l'un des dipôles de chacune des cellules étant disposés chacun entre ceux de l'autre dipôle de la même cellule, **caractérisée en ce que** ledit circuit d'alimentation (20) comporte deux lignes conductrices plates d'alimentation (21, 22), montées en regard dudit réflecteur (2) et reliées à l'une et l'autre desdites sources respectivement, et **en ce qu'un** seul premier (11A, 12A, 31A, 32A) des deux éléments conducteurs de chacun desdits dipôles comporte une patte conductrice repliée (17, 37), ayant une première extrémité solidaire de la deuxième partie terminale de la branche centrale (13, 33) dudit premier élément conducteur, s'étendant à l'intérieur du V_e et substantiellement le long de la branche centrale du deuxième élément conducteur (11B, 12B, 32B) du dipôle et ayant une deuxième extrémité reliée à l'une desdites lignes d'alimentation (21, 22).

2. Antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdites lignes conductrices plates (21, 22) sont situées en regard d'une face arrière dudit réflecteur (2), lesdites cellules étant montées sur une face dite avant dudit réflecteur.
3. Antenne selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les pattes (17, 17' ; 37, 37') solidaires des premiers éléments conducteurs des deux dipôles de la même cellule rayonnante (1), se croisent, sans contact entre elles, dans une partie avant de la cellule et ont les mêmes orientations que l'une et l'autre des polarisations croisées (5, 6) de la cellule.
4. Antenne selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les polarisations croisées sont sensiblement à + et - 45° par rapport à la verticale, respectivement.
5. Antenne selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** lesdites pattes (17) traversent ledit réflecteur (2) sans contact avec celui-ci, chacune par un trou (29) dans le réflecteur, et sont soudés chacune sur l'une desdites lignes conductrices plates (21, 22).
6. Antenne selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la patte (17 ; 37) est partie intégrante dudit premier élément conducteur (11A ; 32A).
7. Antenne selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la branche centrale de chaque élément conducteur présente au moins une dent terminale (16) sur ladite première partie terminale de celle-ci, qui est engagée dans ledit réflec-

teur et est soudée à celui-ci.

8. Antenne selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** chacune desdites lignes conductrices présentent des bifurcations en T, chacune à deux branches latérales (23, 24) soudées aux pattes des deux premiers éléments des dipôles de deux cellules consécutives sur ledit réflecteur, respectivement. 5
10
9. Antenne selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** chacune desdites lignes conductrices (21, 22) présente une extension centrale (25), de liaison de la ligne conductrice à l'une des sources extérieures. 15
10. Antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la patte (17) est solidaire d'une extrémité avant de la branche centrale (13) dudit premier élément conducteur (11A ; 12A). 20
11. Antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la branche centrale (33) de chacun desdits premier et deuxième éléments conducteurs (32A ; 32B) présente une fente axiale (38, 38B), s'étendant entre une extrémité arrière et une portion intermédiaire de ladite deuxième partie terminale de celle-ci. 25
12. Antenne selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la patte (37) dudit premier élément conducteur (32A) est solidaire de ladite portion intermédiaire de ladite deuxième partie terminale de la branche centrale (33) de celui-ci et est constituée d'une portion axiale de découpe de ladite fente (38) dans ladite branche. 30
35
13. Antenne selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisée en ce que** la branche centrale (13, 33) de chacun desdits premier et deuxième éléments conducteurs présente un méplat axial et deux ailerons latéraux pliés d'un même côté du méplat. 40
45
50
55



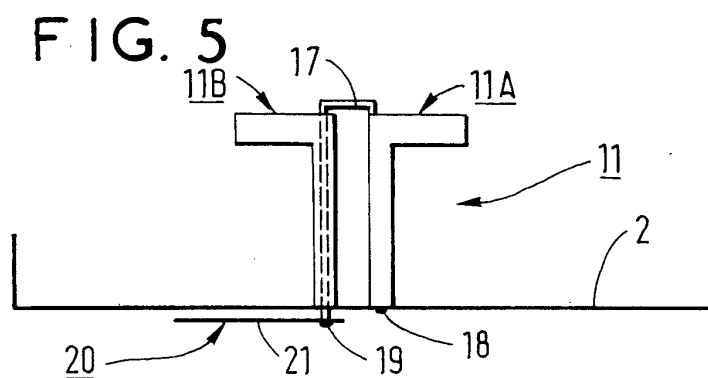
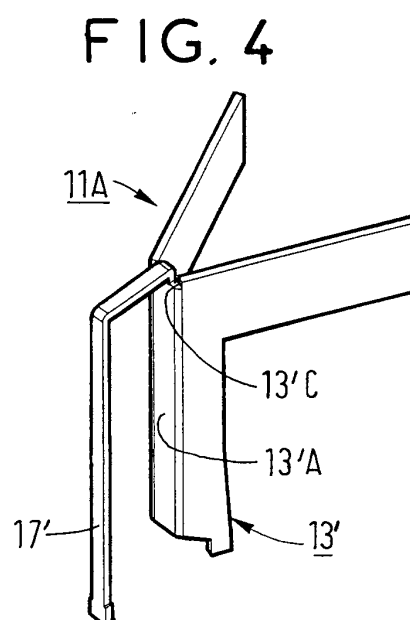
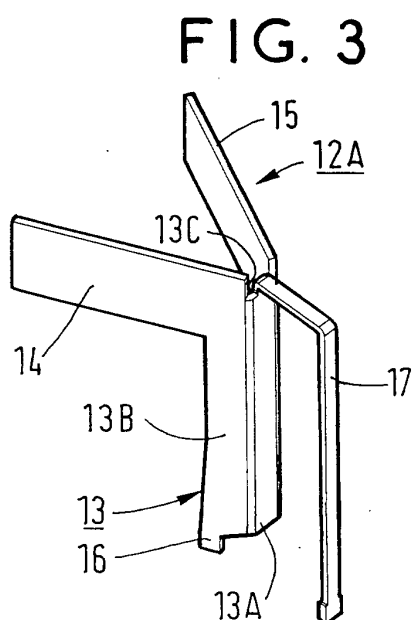
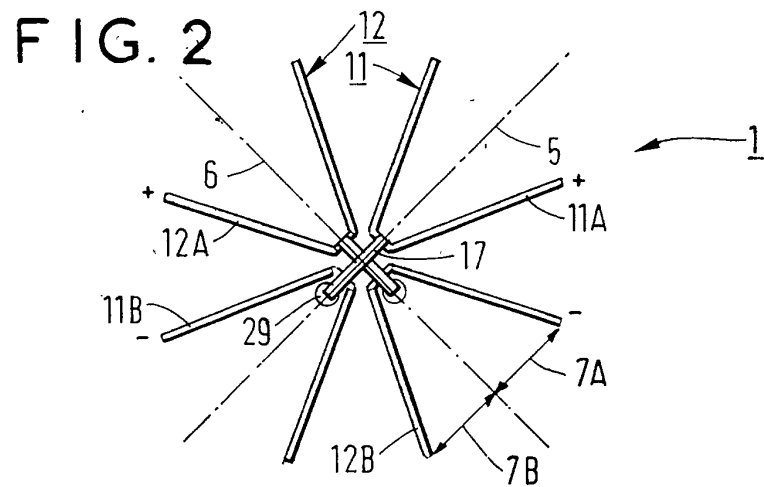


FIG. 6.

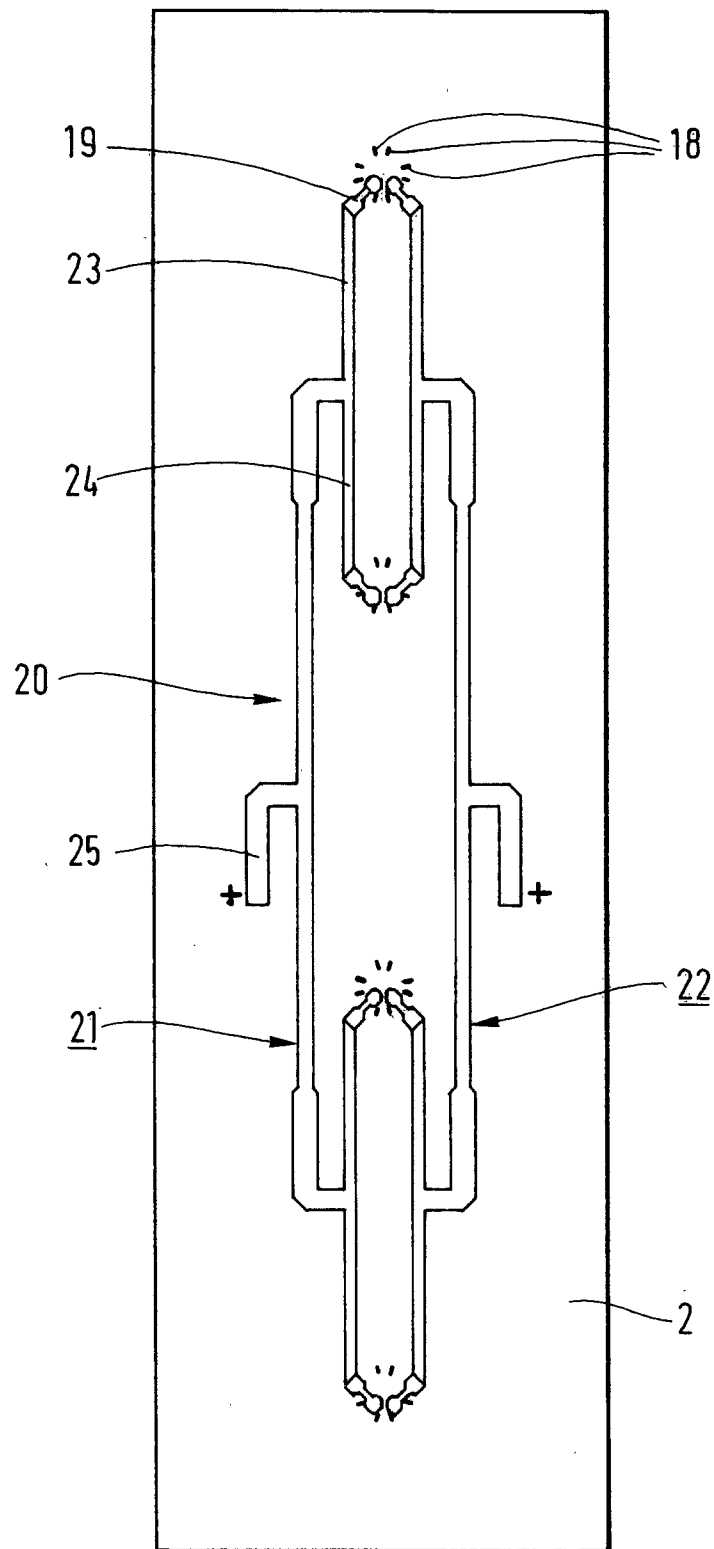


FIG. 7

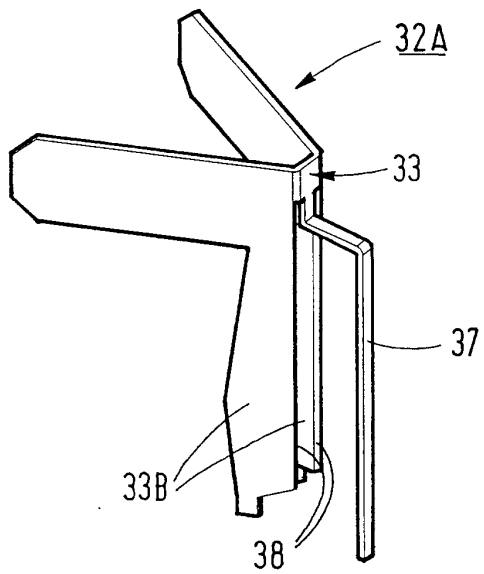


FIG. 8

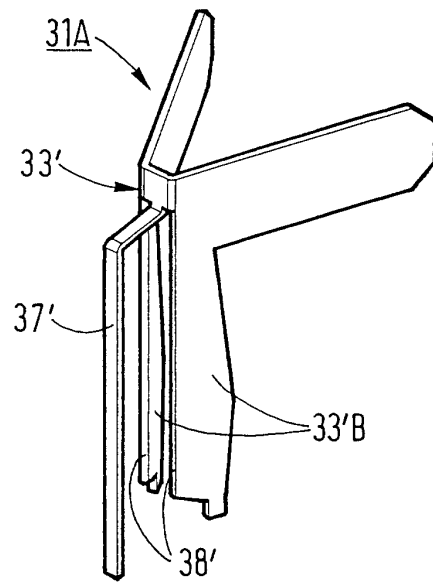


FIG. 9

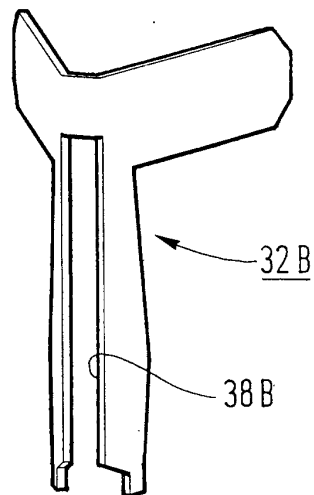
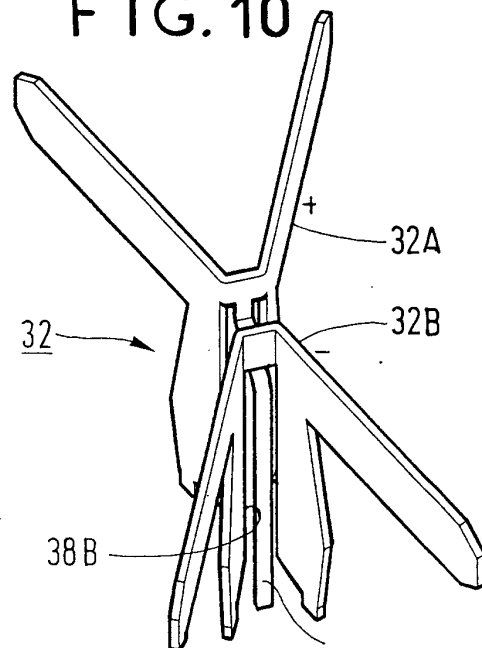


FIG. 10





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 1004

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)
D,A	FR 2 766 626 A (ALSTHOM CGE ALCATEL) 29 janvier 1999 (1999-01-29) * revendications 1-14 *	1-13	H01Q25/00 H01Q21/24 H01Q21/26 H01Q9/28 H01Q9/06 H01Q1/24
A	US 4 973 972 A (HUANG JOHN) 27 novembre 1990 (1990-11-27) * figure 4A *	1	
A	US 6 028 563 A (HIGGINS THOMAS P) 22 février 2000 (2000-02-22) * figures 1-3 *	1	
A	US 5 532 708 A (KRENZ ERIC L ET AL) 2 juillet 1996 (1996-07-02) * figure 2 *	1	
A	EP 0 249 303 A (GEN ELECTRIC CO PLC) 16 décembre 1987 (1987-12-16) * figure 2 *	1	
A	US 4 825 220 A (EDWARD BRIAN J ET AL) 25 avril 1989 (1989-04-25) * figure 1A *	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 11 juillet 2001	Examineur Van Dooren, G
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 1004

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.

11-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2766626 A	29-01-1999	CA 2242705 A EP 0895303 A US 6025798 A	28-01-1999 03-02-1999 15-02-2000
US 4973972 A	27-11-1990	AUCUN	
US 6028563 A	22-02-2000	AU 730484 B AU 7399798 A CA 2240114 A DE 19829714 A NZ 330858 A SE 9802352 A	08-03-2001 21-01-1999 03-01-1999 21-01-1999 29-06-1999 04-01-1999
US 5532708 A	02-07-1996	AUCUN	
EP 0249303 A	16-12-1987	GB 2191043 A	02-12-1987
US 4825220 A	25-04-1989	AUCUN	

EPO FORM P0460

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