



(11)

EP 1 739 790 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.01.2007 Bulletin 2007/01

(51) Int Cl.:
H01Q 21/29 (2006.01) *H01Q 21/24 (2006.01)*
H01Q 9/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 05291368.8

(22) Date de dépôt: 24.06.2005

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

- **Le Nadan, Thierry**
29200 Brest (FR)
- **Gallee, François**
29290 Saint Renan (FR)
- **Toutain, Yann Philippe**
29280 Locmaria Plouzane (FR)

(71) Demandeur: **Antennessa**
29280 Plouzane (FR)

(74) Mandataire: **Boire, Philippe Maxime Charles**
Cabinet Plasseraud
52 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(72) Inventeurs:
• **Lattard, Hervé**
29480 Le Relecq Kerhuon (FR)

(54) Élément d'antenne omnidirectionnelle

(57) Un élément d'antenne omnidirectionnelle (10) comprend deux dipôles (2, 3) s'étendant de part et d'autre d'une partie de support (1) de l'élément. Les deux dipôles (2, 3) sont fixés à distance (d) l'un de l'autre sur la partie de support (1), et sont alimentés par des signaux électriques en quadrature de phase. Un tel élément d'antenne est facile à fabriquer, du fait que chaque dipôle ne provoque aucun encombrement pour la disposition et la connexion électrique de l'autre dipôle.

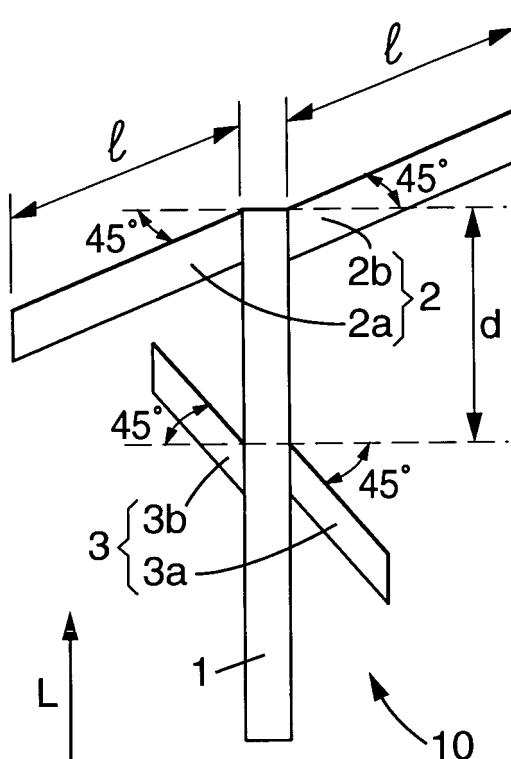


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention concerne un élément d'antenne omnidirectionnelle. Elle concerne plus particulièrement un tel élément d'antenne qui est réalisé à partir de dipôles, et qui est adapté pour émettre un rayonnement polarisé horizontalement dans un plan azimutal.

[0002] L'invention concerne aussi une antenne réseau réalisée à partir de tels éléments d'antenne.

[0003] Il est connu qu'un élément d'antenne peut fonctionner en émission et en réception. Même si les caractéristiques des éléments d'antenne et des antennes qui sont décrits par la suite sont citées en référence à un fonctionnement d'émission, il est entendu que ces éléments d'antenne et antennes peuvent aussi être utilisés en réception.

[0004] Un élément d'antenne connu du type considéré comprend :

- une partie de support qui s'étend selon une direction axiale de l'élément d'antenne ;
- deux dipôles qui s'étendent chacun à partir de la partie de support et de part et d'autre de celle-ci, perpendiculairement à la direction axiale de l'élément d'antenne et perpendiculairement l'un à l'autre autour de la direction axiale ; et
- des circuits d'alimentation des deux dipôles, adaptés pour transmettre des signaux électriques.

[0005] Les deux dipôles sont fixés à un même endroit de la partie de support selon la direction axiale. L'élément d'antenne présente alors des caractéristiques de rayonnement qui sont adaptées à de nombreuses applications. En particulier, lorsque la partie de support est orientée de sorte que la direction axiale de l'élément d'antenne est verticale, le rayonnement produit par l'élément d'antenne peut présenter une répartition homogène dans un plan horizontal, ou plan azimutal. Autrement dit, l'antenne est omnidirectionnelle parallèlement au sol, et la partie du rayonnement qui est émise selon la direction axiale correspond à une quantité d'énergie perdue qui est réduite. En outre, le rayonnement produit par l'élément d'antenne dans le plan azimutal présente une polarisation horizontale pour toutes les directions d'émission contenues dans ce plan.

[0006] De tels éléments d'antenne sont très utilisés, et il importe par conséquent de disposer d'un mode de fabrication fiable et économique.

[0007] Or la disposition et l'alimentation en signaux électriques des deux dipôles à un même endroit de la partie de support, symétriquement, sont difficiles à réaliser. En général, à cause de la proximité des dipôles et du mode d'assemblage utilisé pour l'élément d'antenne, les amplitudes et les phases respectives des signaux électriques qui sont transmis aux deux dipôles sont différentes. L'élément d'antenne présente alors un diagramme de rayonnement dans le plan azimutal qui est irrégulier : la puissance du rayonnement qui est émis

dans des directions horizontales différentes varie. Des distorsions des signaux électriques transmis à chacun des deux dipôles résultent aussi de la disposition des deux dipôles à un même endroit de la partie de support.

5 Le rayonnement émis par l'élément d'antenne est alors dégradé en conséquence.

[0008] En outre, à cause de ces difficultés de disposition et d'alimentation des deux dipôles, des éléments d'antenne d'une même série de fabrication peuvent avoir 10 des caractéristiques variables. Les caractéristiques de rayonnement des éléments d'antenne ne sont donc pas systématiquement reproductibles.

[0009] Enfin, les circuits d'alimentation des dipôles 15 sont couramment réalisés sous forme de pistes disposées au dessus d'un plan de masse. Le plan de masse réduit les distorsions des signaux électriques qui sont transmis à chaque dipôle lors d'un fonctionnement de l'élément d'antenne. Or, la présence de ce plan de masse dégrade sensiblement l'homogénéité du diagramme de

20 rayonnement dans le plan azimutal. Par ailleurs, la réalisation d'un tel plan de masse consomme une quantité importante de matériau conducteur, ce qui contribue à augmenter le prix de revient de l'élément d'antenne.

[0010] Un but de la présente invention est donc de 25 proposer un élément d'antenne du type considéré, pour lequel les inconvénients cités ci-dessus sont réduits.

[0011] Pour cela, l'invention propose un élément d'antenne du type précédent, qui présente en outre les caractéristiques suivantes :

- 30**
- les deux dipôles sont reliés à la partie de support à distance l'un de l'autre ; cette distance, mesurée parallèlement à la direction axiale de l'élément d'antenne, étant sensiblement égale à un quart d'une longueur d'onde d'un rayonnement émis par l'élément d'antenne ; et
 - 35** - les circuits d'alimentation sont adaptés de sorte que les signaux électriques transmis respectivement aux deux dipôles sont en quadrature de phase.

40

[0012] Grâce à la séparation des embranchements respectifs des deux dipôles sur la partie de support, la disposition et l'alimentation électrique de chaque dipôle ne provoque pas d'encombrement vis-à-vis de l'autre dipôle. Chaque dipôle peut alors être relié à la partie de support et connecté électriquement de façon simple, indépendamment de l'autre dipôle. La fabrication de l'élément d'antenne est alors plus simple et plus fiable.

[0013] La longueur d'onde du rayonnement à partir de 45 laquelle est déterminée la distance de séparation des deux dipôles le long de la partie de support dépend des conditions de fonctionnement de l'élément d'antenne. En particulier, un radôme disposé autour de l'élément d'antenne engendre des contraintes sur la propagation du rayonnement à proximité de l'élément d'antenne. Ces contraintes peuvent modifier la longueur d'onde du rayonnement pour une fréquence déterminée. Une telle modification de la longueur d'onde est prise en compte

pour déterminer la distance entre les deux dipôles.

[0014] L'élément d'antenne peut comprendre deux dipôles identiques. Le diagramme de rayonnement dans un plan azimutal est alors régulier, lorsque la partie de support est orientée de sorte que la direction axiale de l'élément est verticale. Autrement dit, l'élément d'antenne est omnidirectionnel dans le plan azimutal. Très peu de rayonnement est émis par l'élément d'antenne selon la direction axiale. En outre, le rayonnement émis par l'élément d'antenne dans le plan azimutal présente une polarisation horizontale.

[0015] Par ailleurs, la distance de séparation entre les deux dipôles le long de la partie de support réduit des interactions entre les circuits d'alimentation des deux dipôles. Grâce à cette réduction des interactions, le rayonnement émis par l'élément d'antenne présente peu de distorsions.

[0016] Un élément d'antenne selon l'invention peut être réalisé en utilisant les technologies usuelles de réalisation d'antenne. En particulier, la partie de support et les dipôles peuvent être réalisés en disposant des microrubans conducteurs ou des pistes de peinture métallisée sur des supports isolants, par exemple en matière plastique. Alternativement, l'élément d'antenne peut être réalisé à partir d'un ou plusieurs circuits imprimés, ou à partir de pièces de tôle découpées et assemblées.

[0017] Avantageusement, les circuits d'alimentation des dipôles sont disposés dans un plan qui contient la direction axiale de l'antenne et qui est orienté à 45 degrés de chaque dipôle. De cette façon, les distorsions du rayonnement produit par l'antenne qui sont provoquées par les circuits d'alimentation des dipôles sont minimales.

[0018] En outre, les circuits d'alimentation des deux dipôles peuvent comprendre des pistes d'alimentation destinées à transporter les signaux électriques, qui sont accolées à des pistes de masse. Certaines de ces pistes de masse peuvent être moins de deux fois plus larges que les pistes d'alimentation correspondantes. Il est donc possible de remplacer un plan de masse continu des circuits d'alimentation par des pistes de masse seulement, qui suivent la forme des pistes d'alimentation. Ceci permet de réduire la quantité de matériau conducteur qui est nécessaire pour fabriquer un élément d'antenne. Cela permet également de limiter l'influence du circuit d'alimentation sur le diagramme de rayonnement de l'élément d'antenne dans le plan azimutal, notamment lorsque le circuit d'alimentation est réalisé à partir de microruban.

[0019] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la partie de support et les dipôles comprennent chacun des portions respectives d'au moins une pièce plane découpée et pliée. Un tel mode de réalisation est particulièrement simple et économique.

[0020] L'invention propose aussi une antenne comprenant plusieurs éléments d'antenne tels que décrits précédemment, dans laquelle les parties de support respectives des éléments d'antenne sont alignées selon une direction axiale commune. Une telle antenne présente

une puissance d'émission supérieure à celle d'un élément d'antenne unique, sans modifier sensiblement les caractéristiques de répartition et de polarisation du rayonnement émis dans le plan azimutal. Autrement dit, l'antenne est aussi omnidirectionnelle.

[0021] En outre, l'introduction de déphasages et de rapports d'amplitude adéquats entre certains au moins des éléments qui constituent l'antenne permet de modifier la répartition du rayonnement en dehors du plan azimutal. En particulier, des lobes secondaires de concentration du rayonnement en dehors du plan azimutal peuvent être adaptés en fonction de l'application de l'antenne.

[0022] De façon avantageuse, les éléments d'antenne qui sont associés pour former l'antenne peuvent être connectés électriquement, ou mis en réseau, en reprenant les technologies usuelles de mise en réseau d'antennes.

[0023] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un élément d'antenne selon l'invention;
- la figure 2a est une vue en perspective d'une antenne comprenant deux éléments conformes à la figure 1 ;
- la figure 2b illustre un mode de réalisation particulier d'une antenne conforme à la figure 2a ;
- les figures 3a et 3b sont deux diagrammes de rayonnement d'une antenne conforme à la figure 2a ; et
- la figure 4 est une vue en perspective illustrant un mode de réalisation particulier d'une antenne comprenant seize éléments.

[0024] Pour raison de clarté, les dimensions des parties d'antenne représentées sur ces figures ne sont pas en proportion avec leurs dimensions réelles. En outre, des références identiques sur des figures différentes désignent des éléments identiques, ou qui ont des fonctions identiques.

[0025] Conformément à la figure 1, un élément d'antenne 10 comprend une partie de support 1 et deux dipôles 2 et 3. La partie de support 1 a une forme de bande rectiligne dont la direction longitudinale, notée L, détermine l'axe de l'élément d'antenne 10. Un plan perpendiculaire à la direction L est dit plan azimutal. Les dipôles 2, 3 comprennent des bandes respectives qui coupent perpendiculairement la partie de support 1 en deux endroits de celle-ci séparés d'une distance d selon la direction L. Pour chaque dipôle, deux parties de bande de longueur l, respectivement 2a, 2b pour le dipôle 2 et 3a, 3b pour le dipôle 3, s'étendent dans des directions opposées de part et d'autre de la partie de support 1. En outre, les parties de bande de chaque dipôle forment un

angle de 45° avec la bande de la partie de support 1, dans un plan azimutal. De cette façon, les parties de bande d'un même dipôle 2, 3 sont parallèles entre elles, tout en étant perpendiculaires à celles de l'autre dipôle.

[0026] La distance d entre les deux dipôles 2, 3 le long de partie de support 1 est sensiblement égale à un quart de la longueur d'onde du rayonnement émis par l'élément d'antenne 10. Les conditions de fonctionnement de l'élément d'antenne 10, et en particulier l'influence d'un radôme présent autour de l'élément d'antenne, sont prises en considération pour déterminer la valeur effective de la longueur d'onde du rayonnement.

[0027] Les dipôles 2 et 3 sont formés de façon connue à partir des parties de bandes respectives. En particulier, la longueur l de chaque partie de bande 2a, 2b, 3a et 3b est au moins égale à un quart d'une longueur d'onde du rayonnement produit par l'élément d'antenne 10, en tenant compte de l'utilisation éventuelle d'un radôme.

[0028] Chaque partie de dipôle 2a, 2b, 3a et 3b est reliée par des circuits d'alimentation électriques disposés sur la bande de la partie de support 1. Ces circuits d'alimentation, non représentés, sont ainsi contenus dans un plan parallèle à la direction L et orienté à 45° des dipôles 2 et 3. De cette façon, ils perturbent au minimum le rayonnement émis par l'élément d'antenne dans le plan azimutal. Lorsqu'un microruban est utilisé pour les circuits d'alimentation des dipôles, pour chaque dipôle 2, 3, l'une des parties de bande de ce dipôle est connectée électriquement à la piste du microruban, et l'autre partie de bande est connectée à la masse du microruban.

[0029] Les circuits d'alimentation peuvent comprendre des pistes conductrices de l'un des types suivants, cités de façon non-limitative : segments de microruban conducteur collés sur la partie de support 1, lignes de peinture conductrice, pistes métalliques imprimées sur une plaque de résine qui est incorporée dans la partie de support 1, etc.

[0030] Ces circuits transmettent respectivement aux dipôles 2 et 3 des signaux électriques en quadrature de phase. Pour cela, les pistes conductrices des circuits d'alimentation peuvent avoir des longueurs adaptées de sorte qu'un transport des signaux électriques par ces pistes engendre un déphasage de 90 degrés entre les signaux transmis respectivement aux dipôles 2 et 3. Etant donné que la distance d entre les deux dipôles 2, 3 le long de la partie de support 1 est sensiblement égale à un quart de la longueur d'onde du rayonnement émis par l'élément d'antenne 10, les pistes peuvent avoir des formes relativement simples. En particulier, elles peuvent être dépourvues de méandres.

[0031] Les inventeurs ont constaté qu'un tel élément d'antenne ne nécessite pas de plan de masse continu, pour éviter que les signaux électriques transportés par les pistes ne perturbent le rayonnement émis. En effet, un fonctionnement satisfaisant de l'antenne est obtenu lorsque chaque piste d'alimentation des dipôles en signaux électriques est superposée à une piste de masse qui a une largeur limitée. Par exemple, des pistes d'al-

mentation et de masse qui sont superposées peuvent avoir une différence de largeur de 2 à 3 millimètres, la piste de masse étant la plus large.

[0032] La figure 2a représente une antenne 1000 qui est constituée de deux éléments d'antenne 10 et 20, chaque élément 10, 20 étant du type illustré par la figure 1. Les deux éléments 10 et 20 possèdent chacun deux dipôles 2 et 3, fixés sur un support 1 commun aux deux éléments. Autrement dit, les parties de support respectives de deux éléments d'antenne conformes à la figure 1 sont connectées bout à bout selon la direction L pour former le support continu 1. Ce support possède alors une longueur sensiblement égale à deux fois celle d'une partie de support d'un élément d'antenne unique. Les deux éléments d'antenne 10 et 20 peuvent avoir des configurations respectives symétriques par rapport à un plan perpendiculaire à la direction L et coupant le support 1 à mi-longueur. En outre, le support 1 peut comporter, sur un côté de celui-ci, un raccord d'alimentation 11 de l'antenne 1000. Le raccord 11 peut être disposé par exemple, entre les dipôles 3 appartenant respectivement aux deux éléments d'antenne 10 et 20.

[0033] Conformément à la figure 2b, l'antenne 1000 peut comprendre deux pièces planes découpées et pliées, référencées A et B. Les pièces A et B peuvent participer de façon symétrique à la constitution de chacun des éléments 10 et 20 de l'antenne 1000. Pour cela, la pièce A, respectivement B, peut comprendre une portion centrale 1 a, resp. 1 b, et des portions d'extrémité qui correspondent aux parties de bande 2a et 3a, resp. 2b et 3b, de chaque élément d'antenne 10, 20. Chaque portion d'extrémité de l'une des pièces A, B s'étend donc perpendiculairement à la portion centrale de la même pièce. En outre, chaque pièce A, B est pliée à 45 degrés entre la portion centrale et chaque portion d'extrémité. Chaque dipôle 2 comprend alors deux portions d'extrémité qui appartiennent respectivement à la pièce A et à la pièce B. De même, chaque dipôle 3 comprend une portion d'extrémité de la pièce A et une portion d'extrémité de la pièce B. Enfin, la partie de support de chaque élément d'antenne 10, 20 comprend une partie de chacune des deux portions centrales 1 a et 1b, respectivement des pièces A et B. Les portions centrales 1 a et 1b sont accolées l'une à l'autre selon les traits d'assemblage indiqués sur la figure 2b, de sorte que les deux pièces A et B constituent ensemble l'antenne 1000 de la figure 2a.

[0034] Par exemple, les circuits d'alimentation portés par la pièce A sont destinés à transporter des signaux électriques d'excitation des éléments d'antenne 10 et 20, et les circuits d'alimentation portés par la pièce B sont destinés à être connectés à une masse électrique. A cette fin, les pièces A et B peuvent comporter chacune des parties de raccords 11 a et 11 b qui forment conjointement le raccord 11.

[0035] La figure 3a est un diagramme de rayonnement d'une telle antenne à deux éléments, dans un plan azimutal perpendiculaire à la direction L. Il est repéré en coordonnées polaires : l'angle est l'azimut exprimé en

degrés, et la distance au centre du diagramme représente la puissance d'émission exprimée en décibels par rapport à une valeur maximale de cette puissance, pour une direction donnée dans le plan azimutal. Ce diagramme montre que la puissance émise dans le plan azimutal est constante à environ 4 décibels près.

[0036] La figure 3b est un diagramme de rayonnement dans un plan vertical comprenant la direction axiale L de l'antenne. L'angle polaire de ce diagramme est l'inclinaison par rapport à la direction L, orientée verticalement. La distance au centre du diagramme a la même signification que pour la figure 3a. La figure 3b montre que le rayonnement est principalement émis dans le plan azimutal, avec des lobes secondaires d'émission situés à environ 45 degrés de la direction L, et pour lesquels la puissance maximale est inférieure de 12 à 15 décibels environ à la puissance émise dans une direction contenue dans le plan azimutal.

[0037] La figure 4 représente le principe de réalisation d'une antenne 1000 à seize éléments d'antenne, à partir de deux pièces plates découpées et pliées A et B. Les éléments d'antenne sont référencés respectivement 10, 20,..., 160. La direction axiale de l'antenne est encore notée L. Dans une telle antenne, les éléments d'antenne 10, 20,..., 160 sont répartis par paires d'éléments successifs selon la direction L, chaque paire étant identique à celle illustrée par la figure 2b. Ainsi, les parties de support respectives de deux éléments d'une même paire forment un support continu, et l'antenne à seize éléments correspond à une mise en réseau de huit antennes à deux éléments chacune.

[0038] La figure 4 montre aussi des éléments de connexion 200 de l'antenne 1000. Ces éléments de connexion 200 constituent la mise en réseau des éléments d'antennes 10, 20,..., 160. Ils peuvent être intégrés dans les pièces A et B à l'extrémité des parties de raccords 11 a et 11 b. En particulier, les éléments de connexion 200 peuvent être disposés dans le plan orienté à 45 degrés des dipôles, qui contiennent les circuits d'alimentation de chaque dipôle de l'antenne. Une telle disposition minimise la perturbation du rayonnement provoquée par les éléments de connexions 200.

[0039] Les éléments de connexion 200 peuvent comprendre des portions de microrubans conducteurs, des pistes de circuit imprimé, des portions de peinture métallisée ou de dépôts électrolytiques, agencées pour mettre en réseau les éléments d'antenne 10, 20,..., 160. Dans le cas d'une utilisation de microrubans, ceux-ci sont préféablement disposés en une couche unique. Dans le cas de l'utilisation d'un circuit imprimé, celui-ci peut être à double face. Alternativement, les éléments d'antenne 10, 20,..., 160 peuvent être mis en réseau au moyen d'éléments métalliques vissés, rivetés, soudés ou sertis.

[0040] Il est entendu que les exemples de réalisation d'antennes qui ont été décrits ci-dessus peuvent être modifiés tout en conservant certains au moins des avantages de l'invention. En particulier, la partie de support de

chaque élément d'antenne peut avoir une forme différente, notamment pour procurer à l'antenne une rigidité accrue. De même, les dipôles peuvent être réalisés en fixant sur chaque partie de support des pièces rapportées, formées en tôle ou constituées d'un circuit imprimé par exemple.

Revendications

1. Elément d'antenne (10) comprenant :

- un partie de support (1) s'étendant selon une direction axiale de l'élément d'antenne (L) ;
- deux dipôles (2, 3) s'étendant chacun à partir de et de part et d'autre de la partie de support (1), perpendiculairement à la direction axiale de l'élément d'antenne (L) et perpendiculairement l'un à l'autre autour de ladite direction axiale ; et
- des circuits d'alimentation des deux dipôles, adaptés pour transmettre des signaux électriques,

l'élément d'antenne étant caractérisé en ce que:

- les deux dipôles (2, 3) sont reliés à la partie de support (1) à distance l'un de l'autre ; ladite distance (d), mesurée parallèlement à la direction axiale de l'élément d'antenne (L), étant sensiblement égale à un quart d'une longueur d'onde d'un rayonnement émis par l'élément d'antenne (10) ; et
- les circuits d'alimentation sont adaptés de sorte que les signaux électriques transmis respectivement aux deux dipôles (2, 3) lors d'un fonctionnement de l'élément d'antenne sont en quadrature de phase.

2. Elément d'antenne selon la revendication 1, dans lequel les circuits d'alimentation comprennent des pistes conductrices ayant des longueurs adaptées de sorte qu'un transport des signaux électriques par lesdites pistes engendre un déphasage de 90 degrés entre les signaux transmis respectivement aux deux dipôles (2, 3).

3. Elément d'antenne selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les circuits d'alimentation des dipôles sont disposés dans un plan contenant la direction axiale de l'antenne (L) et orienté à 45 degrés de chaque dipôle (2, 3).

4. Elément d'antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les circuits d'alimentation des dipôles (2, 3) comprennent des pistes d'alimentation destinées à transporter les signaux électriques, certaines desdites pistes d'alimentation étant accolées à des pistes de masse

- moins de deux fois plus larges que les pistes d'alimentation correspondantes. 160).
5. Elément d'antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie de support (1) et les dipôles (2, 3) comprennent chacun des portions respectives d'au moins une pièce plane découpée et pliée. 5
6. Elément d'antenne selon la revendication 5, comprenant deux pièces planes découpées et pliées (A, B), chaque pièce (A, B) comprenant une portion centrale (1a, 1 b) et deux portions d'extrémité (2a, 2b, 3a, 3b) s'étendant perpendiculairement à la portion centrale, chaque pièce (A, B) étant pliée à 45 degrés entre la portion centrale et chaque portion d'extrémité, dans lequel chaque dipôle (2, 3) comprend deux portions d'extrémité appartenant respectivement à l'une et l'autre pièces, et dans lequel la partie de support (1) comprend les portions centrales des deux pièces, accolées l'une à l'autre. 10 15 20
7. Elément d'antenne selon la revendication 6, dans lequel les circuits d'alimentation portés par l'une des deux pièces (A) sont destinés à transporter des signaux électriques d'excitation de l'élément d'antenne, et les circuits d'alimentation portés par l'autre des deux pièces (B) sont destinés à être connectés à une masse électrique. 25 30
8. Antenne (1000) comprenant plusieurs éléments d'antenne (10, 20,..., 160) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle les parties de support respectives des éléments d'antenne (1) sont alignées selon une direction axiale commune (L). 35
9. Antenne selon la revendication 8, comprenant seize éléments d'antenne (10, 20,..., 160). 40
10. Antenne selon la revendication 8 ou 9, dans laquelle les éléments d'antenne (10, 20,..., 160) sont répartis par paires d'éléments successifs selon la direction axiale (L), et dans laquelle les parties de support respectives de deux éléments d'une même paire forment un support continu. 45
11. Antenne selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, comprenant en outre des portions de micro-rubans conducteurs, des pistes de circuit imprimé, 50 des portions de peinture métallisée ou de dépôts électrolytiques, agencées pour mettre en réseau les éléments d'antenne (10, 20,..., 160).
12. Antenne selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, comprenant en outre des éléments métalliques vissés, rivetés, soudés ou sertis, agencés pour mettre en réseau les éléments d'antenne (10, 20,..., 55)

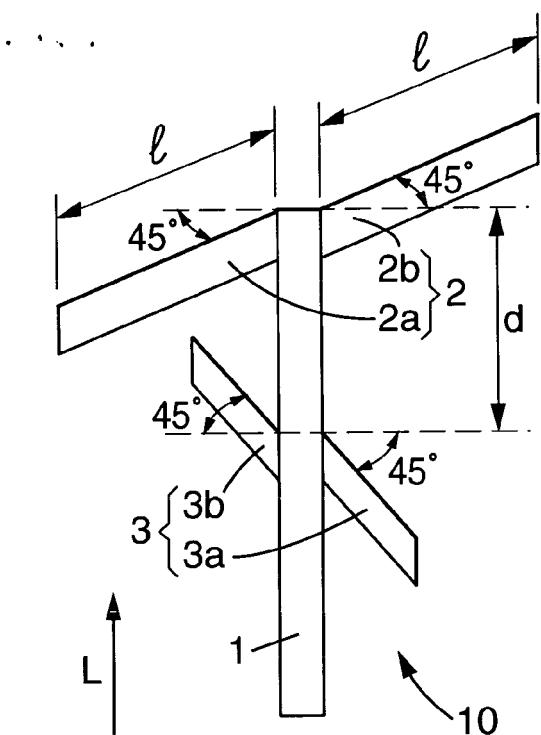


FIG. 1

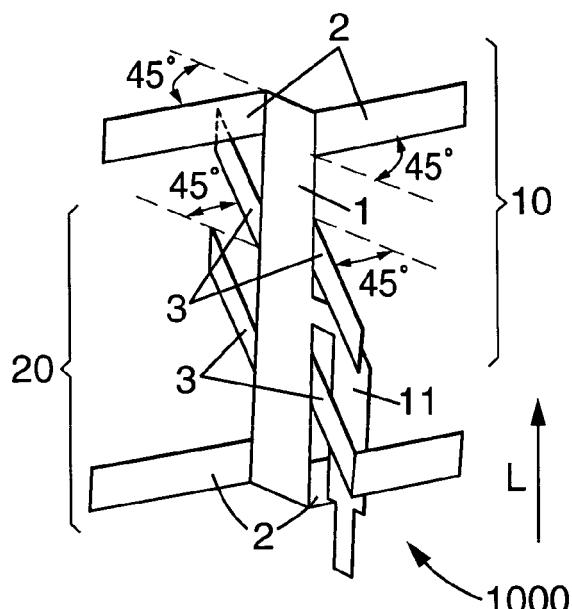


FIG. 2a

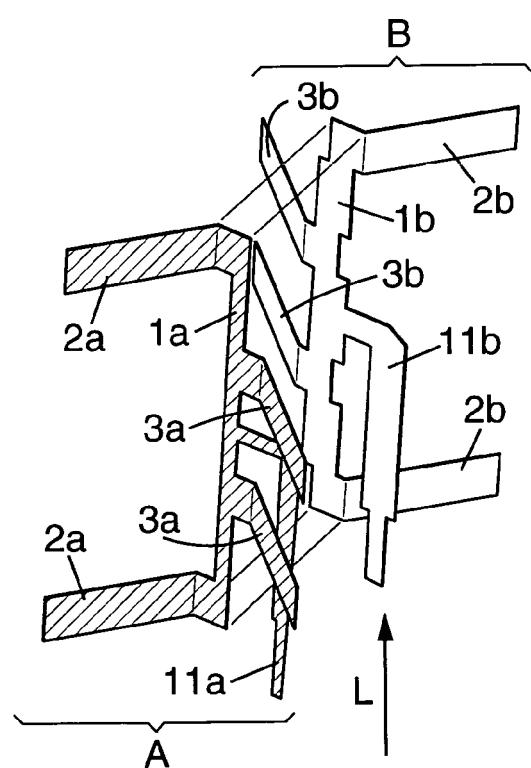


FIG. 2b

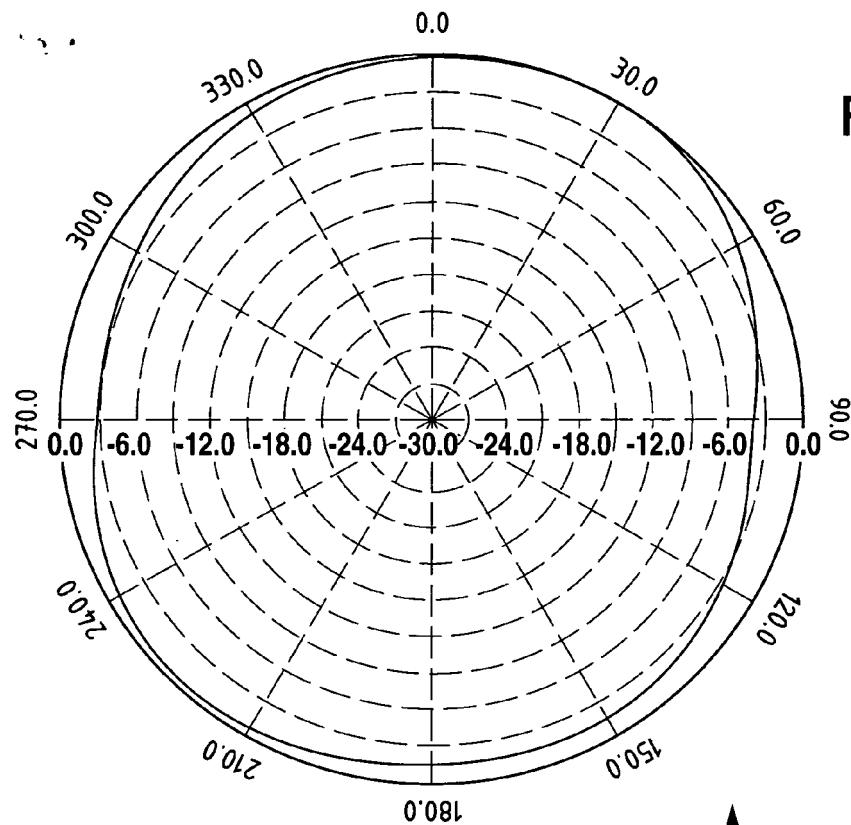


FIG. 3a

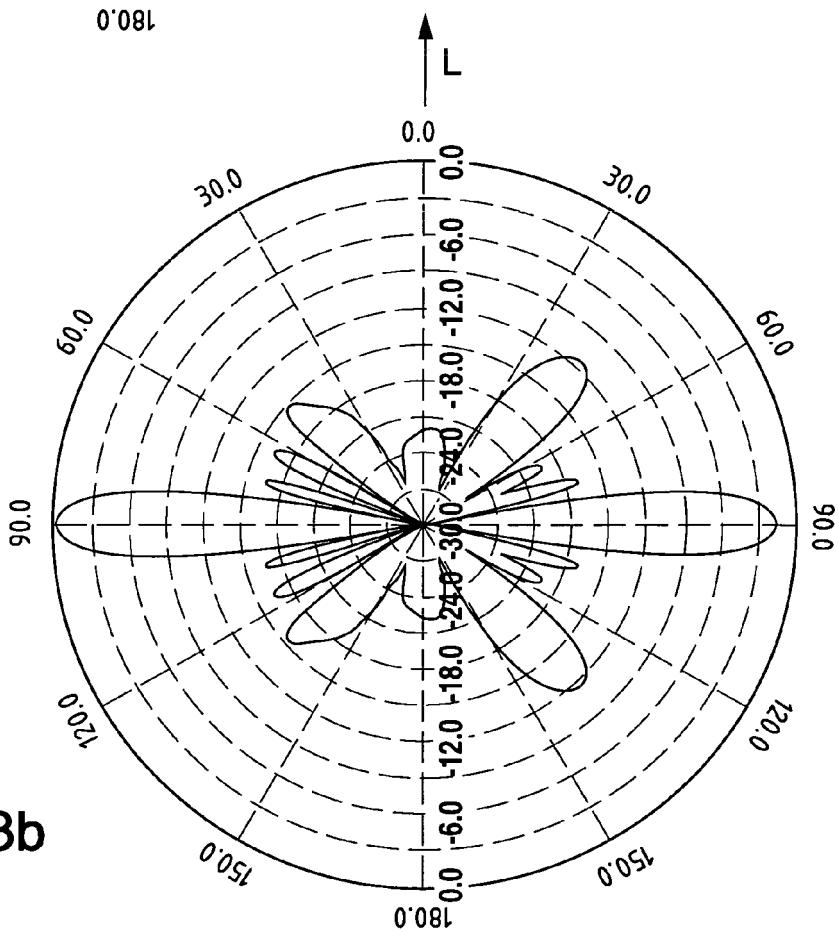


FIG. 3b

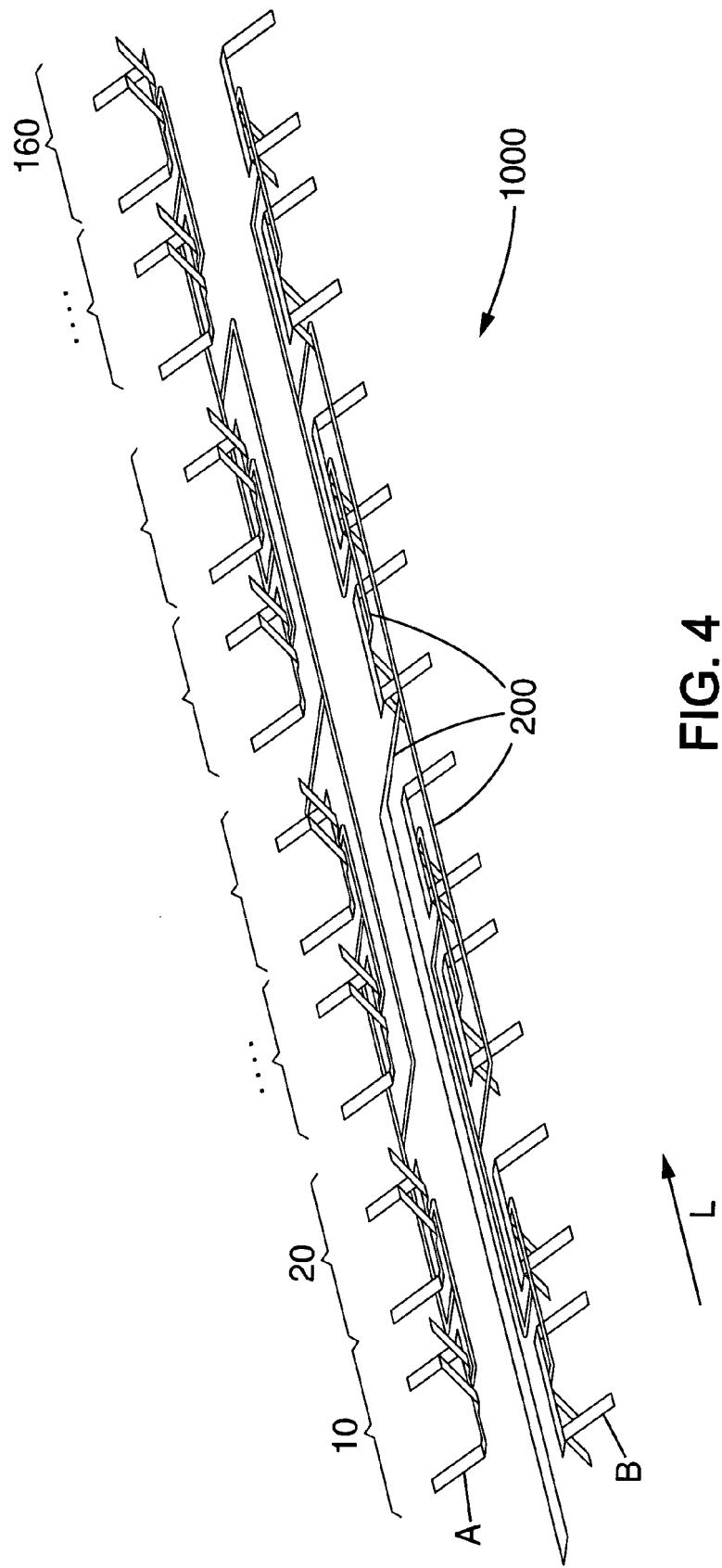


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 05 29 1368

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2 298 449 A (BAILEY ARNOLD B) 13 octobre 1942 (1942-10-13)	1,8,9,12	H01Q21/29 H01Q21/24
A	* page 2, colonne de gauche, ligne 36 - page 3, colonne de gauche, ligne 10 * * figures 1,2 *	2,5,10	H01Q9/28
X	----- US 2 512 511 A (WEIGHTON DONALD) 20 juin 1950 (1950-06-20) * colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 22 * * figure 1 *	1,8,12	
A	----- EP 1 152 487 A (ALCATEL) 7 novembre 2001 (2001-11-07) * alinéas [0019] - [0023] * * figures 3,5,6 *	1-7,11, 12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
3	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	Munich	18 novembre 2005	Kruck, P
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			

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

EP 05 29 1368

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.

18-11-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2298449	A	13-10-1942	GB	560271 A	28-03-1944
US 2512511	A	20-06-1950	FR	957443 A	20-02-1950
			GB	624527 A	10-06-1949
EP 1152487	A	07-11-2001	AT	243373 T	15-07-2003
			DE	60100376 D1	24-07-2003
			DE	60100376 T2	29-04-2004
			ES	2201020 T3	16-03-2004
			FR	2808128 A1	26-10-2001