



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 860 894 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.08.1998 Bulletin 1998/35

(51) Int Cl. 6: **H01Q 5/00, H01Q 13/10**

(21) Numéro de dépôt: **98400437.4**

(22) Date de dépôt: **23.02.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

- Rostan, Thierry
31500 Toulouse (FR)
- Croq, Frédéric
31170 Tournefeuille (FR)
- Gomez-Henry, Michel
31000 Toulouse (FR)

(30) Priorité: **24.02.1997 FR 9702168**

(71) Demandeur: **ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE
75008 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Fournier, Michel Robert Marie et al
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Département Propriété Industrielle
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

- Legay, Hervé
31830 Plaisance Du Touch (FR)

(54) Antenne miniature résonnante de type microruban de forme annulaire

(57) L'invention concerne une antenne résonnante pour des ondes hyperfréquences qui comprend un anneau dont la longueur périphérique détermine la longueur d'onde guidée dans l'antenne. L'anneau (22) présente des méandres ou créneaux (46, 48). Ces derniers ont des parties sensiblement radiales (50) telles que,

dans leur ensemble, elles ne produisent pas de champ perturbateur de la polarisation circulaire d'un signal à émettre.

Une telle antenne se prête à la miniaturisation. Elle est omnidirectionnelle sur un grand angle avec un degré élevé de pureté de polarisation circulaire.

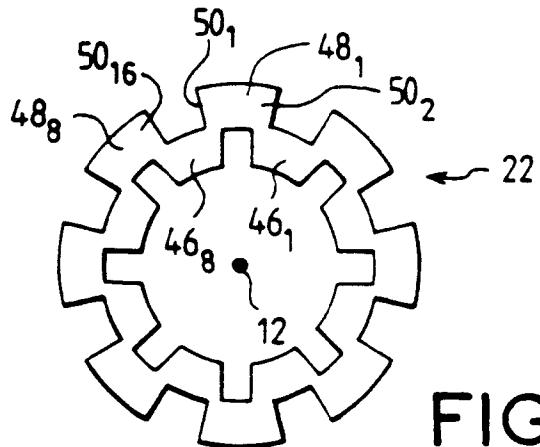


FIG.2

Description

L'invention est relative à une antenne d'émission ou de réception du domaine des hyperfréquences. Elle concerne plus particulièrement une antenne plate réalisée en technologie microruban, qui a la forme générale d'un anneau, et est de type résonnante.

Les antennes de ce type présentent un faible encombrement et une faible masse. Elles sont donc utilisées pour les applications embarquées, notamment pour les véhicules spatiaux et les satellites.

On a souvent besoin, en particulier pour les applications spatiales, d'antennes omnidirectionnelles, c'est-à-dire pouvant émettre ou recevoir dans un angle solide de grande valeur.

Mais on a constaté que l'exigence d'omnidirectionnalité est difficile à concilier avec l'exigence de conservation de la pureté de la polarisation des ondes électromagnétiques à émettre ou recevoir.

En particulier, quand l'onde à émettre (ou recevoir) doit présenter une polarisation circulaire, il faut conserver un taux d'ellipticité proche de 1 dans toutes les directions d'émission (ou de réception). Cette contrainte n'est pas aisée à respecter pour les antennes planes.

L'invention vise à fournir une antenne résonnante de forme annulaire qui soit d'un encombrement minimal et qui présente une couverture angulaire maximale avec une pureté de polarisation préservée dans cette couverture angulaire.

Elle est caractérisée en ce que l'antenne plate, de type résonnante, a la forme générale d'un anneau avec méandres ou créneaux.

Cette forme d'anneau à méandres ou créneaux permet de maximiser la longueur de la périphérie dans un encombrement prédéterminé, c'est-à-dire de minimiser l'encombrement pour une longueur d'onde déterminée. En effet, la longueur d'onde guidée dans l'antenne étant proportionnelle à la longueur de la périphérie, pour une même longueur d'onde, l'encombrement (c'est-à-dire la surface occupée) d'une antenne selon l'invention est plus faible que l'encombrement d'une antenne du même type à anneau circulaire.

La diminution de la taille de l'antenne est favorable à l'augmentation de son omnidirectionnalité.

Par ailleurs, on a constaté que, malgré la présence de parties sensiblement radiales, par rapport à une antenne en forme d'anneau circulaire (sans créneaux ou méandres), la pureté de la polarisation, en particulier de la polarisation circulaire, n'était pas altérée. Ce résultat est surprenant car chaque portion radiale engendre un champ électrique perpendiculaire, parasite pour la polarisation. On pense que le maintien de la pureté de polarisation a pour origine le fait qu'à chaque portion ou brin radial, est associé une autre portion ou brin radial créant un champ en sens contraire qui compense le champ parasite de la première portion.

Ainsi, selon une autre disposition de l'invention, deux portions radiales successives doivent présenter

une orientation et des dimensions telles qu'elles engendrent des champs parasites qui se compensent. Il est préférable que la distance entre ces portions radiales successives soit faible.

De façon plus générale, les portions radiales sont, dans leur ensemble, conformées de façon telle qu'elles ne produisent pas de champ perturbateur de la polarisation du signal à émettre.

Dans un mode de réalisation de l'invention, l'excitation de l'antenne est effectuée sur la section extérieure de l'anneau.

De préférence, le rapport du plus grand diamètre au plus petit diamètre est au plus égal à deux.

Dans un exemple, l'anneau comporte huit ou seize sections au total.

L'anneau à méandres ou créneaux est soit un dépôt métallique sur un substrat, soit une fente prévue dans un dépôt métallique.

Pour minimiser les dimensions de l'antenne, on sait aussi qu'on a intérêt à augmenter la permittivité diélectrique du substrat car la longueur d'onde guidée dans l'antenne est sensiblement proportionnelle à la racine carrée de cette permittivité diélectrique. Toutefois, l'augmentation de cette permittivité n'est pas, non plus, favorable au maintien de la pureté de polarisation. Un degré convenable de pureté de polarisation pourrait être maintenu si la permittivité diélectrique était de l'ordre de 1,5. Mais on ne dispose pas d'un matériau ayant cette permittivité. Toutefois, avec un matériau de permittivité 2,5 environ, on peut conserver un bon degré de pureté à condition que l'antenne annulaire soit déposée sur un substrat qui comporte également un logement à parois métalliques sensiblement perpendiculaires au plan du substrat, par exemple de forme cylindrique de section circulaire. Ainsi, on obtient une miniaturisation accrue de l'élément rayonnant, avec conservation de la pureté de polarisation sur un angle important, en combinant cette dernière disposition - qui consiste en un chargement diélectrique - avec le crénelage de l'anneau.

Dans un mode de réalisation, pour lequel le nombre de méandres ou créneaux est égal à quatre, la largeur de ces méandres ou créneaux est de l'ordre de 0,2 fois le diamètre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

la figure 1 est un schéma en coupe d'une antenne selon l'invention, utilisable pour deux bandes de fréquences,

les figures 1a, 1b et 1c sont des diagrammes mettant en évidence des avantages de l'antenne de la figure 1,

la figure 2 est un schéma en plan d'un anneau d'une antenne conforme à l'invention,

la figure 3 est un schéma en plan des deux anneaux d'une antenne selon l'invention, mais pour un autre

mode de réalisation,
la figure 4 est un schéma en perspective éclatée d'une antenne du type de celle de la figure 1,
la figure 5 est un schéma électrique d'alimentation d'un anneau de l'antenne de la figure 4,
la figure 6 est un schéma correspondant à un mode de réalisation de la figure 5,
la figure 7 est un schéma correspondant aussi à un mode de réalisation de la figure 5,
la figure 8 est un schéma simplifié correspondant à celui de la figure 1, mais pour une variante, et
la figure 9 est un schéma en plan d'un anneau pour une variante.

L'antenne représentée sur la figure 1 est destinée à recevoir ou émettre des signaux hyperfréquences selon deux bandes, à savoir, d'une part, la bande S à 2 GHz et, d'autre part, la bande UHF à 400 MHz.

Cette antenne est principalement destinée à être implantée sur des satellites de petite taille, tels que des satellites affectés à la localisation d'objets ou pour des missions de mesure ou de télécommande avec des satellites conventionnels. Du fait de cette application, elle doit présenter un encombrement réduit, une large couverture angulaire pour les deux bandes de fréquences ainsi qu'une polarisation circulaire avec un taux d'ellipticité convenable sur cette large couverture angulaire, notamment pour les orientations les plus éloignées de l'axe.

L'antenne 10 représentée sur la figure 1 est du type combiné. Elle est formée par l'association de deux antennes planaires concentriques, respectivement 14 et 16. Chacune des antennes 14 et 16 et l'ensemble 10 présentent un axe 12 de symétrie de rotation. L'antenne centrale 14, de plus petites dimensions, est destinée à la bande S à 2 GHz et l'antenne extérieure 16, de plus grandes dimensions, est destinée à la bande UHF à 400 MHz.

Chacune des antennes individuelles 14, 16 comporte un substrat diélectrique, respectivement 18 et 20, sur lequel est déposé un anneau conducteur, respectivement 22 et 24. Les deux anneaux 22 et 24 sont centrés sur l'axe 12.

Des exemples de réalisation des anneaux conducteurs 22 et 24 seront décrits ci-après en relation avec les figures 2 et 3.

Chacun des substrats est enfermé dans un logement métallique de forme cylindrique d'axe 12. Le logement pour l'antenne 14 a la référence 25 et le logement pour l'antenne 16 a la référence 26. Ce dernier logement est limité, d'une part, par une paroi extérieure cylindrique 26₁ et, d'autre part, par une paroi cylindrique intérieure 26₂ à faible distance de la paroi du logement 25.

L'espace 28 ménagé entre la paroi du logement 25 et la paroi 26₂ a une longueur (dans la direction de l'axe 12) égale au quart de la longueur des ondes en bande S, c'est-à-dire 35 mm environ. Il est ouvert, en 29, du côté où se produit l'émission. Il constitue un piège des-

tiné à empêcher la propagation des courants de fuite de l'anneau 22 vers l'anneau 24.

Un anneau métallique de remplissage 36 peut être disposé au fond de l'espace 28 pour ajuster la longueur (parallèlement à l'axe 12) de cet espace 28 afin qu'elle soit égale au quart de la longueur d'onde de la bande S.

Les parois 25 et 26₂ peuvent être formées à partir de la même feuille de métal.

Autour du logement 26, sensiblement dans le plan de l'anneau 24, et donc perpendiculaire à l'axe 12, se trouve un anneau ou couronne métallique 30.

Le rebord intérieur 32 de la couronne 30 se raccorde à une jupe 34 s'éloignant, d'une part, de la couronne 30 en direction du fond du logement 26 et, d'autre part, de l'axe 12. Dans un exemple l'angle formé, dans le plan de la figure 1, par le plan de la couronne 30 et la jupe 34 est de l'ordre de 45°.

L'anneau 22 rayonne dans un cône d'axe 12 de demi-angle au sommet θ égal à environ 60°. Il subsiste 20 cependant un rayonnement extérieur à ce cône. La couronne 30 a pour but de diffacter les ondes déviées vers l'extérieur afin d'augmenter l'omnidirectionnalité de l'antenne 14.

Cependant, on a constaté que la couronne 30 avait 25 tendance à dégrader la polarisation circulaire du rayonnement, c'est-à-dire à dégrader le taux d'ellipticité. L'expérience a montré que la jupe 34 permettait de conserver un taux d'ellipticité des ondes à polarisation circulaire proche de 1, surtout pour les directions formant un 30 grand angle avec l'axe 12.

Le taux d'ellipticité peut être réglé empiriquement en faisant varier l'orientation de la jupe 34, c'est-à-dire l'angle qu'elle forme avec le plan de la couronne 30 ainsi qu'en faisant varier ses dimensions.

35 L'arête extérieure 34₁ de la jupe 34 est plus éloignée de l'axe 12 que l'arête extérieure 30₁ de la couronne 30.

Dans un exemple, le diamètre intérieur de la couronne 30 est de 256 mm, son diamètre extérieur de 300 40 mm, tandis que le diamètre extérieur de la jupe 34 - qui a une forme générale tronconique - est de 348 mm.

On pense que la jupe 34 crée une diffraction des ondes en bande S qui s'oppose à l'effet négatif de la couronne diffractante 30 sur le taux d'ellipticité des ondes en bande S.

Il est à noter que les logements ou cavités 25 et 26 contribuent à symétriser le diagramme de rayonnement autour de l'axe 12 et à améliorer le taux d'ellipticité.

Dans l'exemple, les substrats diélectriques 18 et 20 50 présentent une permittivité diélectrique relative ϵ_r de l'ordre de 2,5. Comme indiqué ci-dessus, plus cette permittivité diélectrique est élevée, plus les dimensions des antennes peuvent être réduites. Cependant, l'augmentation de la constante diélectrique est défavorable au maintien de la polarisation circulaire. C'est pourquoi, dans l'exemple, la constante ϵ_r ne dépasse pas la valeur 55 2,5.

Les figures 1a, 1b et 1c sont des diagrammes per-

mettant de mettre en évidence les avantages, d'une part, du piège quart d'onde constitué par l'espace annulaire 28 et, d'autre part, des éléments diffractants 30 et 34.

Sur chacun de ces diagrammes, on a porté en abscisses, l'élévation θ (en degrés), c'est-à-dire le demi-angle du cône d'émission d'axe 12, et en ordonnées, les amplitudes en décibels des rayonnements en polarisation normale et en polarisation croisée.

La figure 1a est un diagramme pour une antenne analogue à celle de la figure 1 mais dépourvue, d'une part, du piège quart d'onde 28 et, d'autre part, des éléments diffractants 30 et 34.

La courbe 40 correspond à la polarisation normale et les courbes 41 correspondent à la polarisation croisée. La pureté de la polarisation circulaire est d'autant plus grande qu'est grand l'écart entre les courbes 40 et 41. On voit ainsi que pour un angle θ de 0° , c'est-à-dire selon l'axe 12, l'émission est selon une polarisation circulaire. Par contre, quand on s'éloigne de l'axe 12, la polarisation circulaire se dégrade notablement.

En outre, l'émission s'affaiblit sensiblement dès qu'on s'éloigne de l'axe 12.

La figure 1b correspond à une antenne analogue à celle de la figure 1, avec un piège 28 quart d'onde, cependant dépourvue des éléments diffractants 30 et 34.

On constate que l'omnidirectionnalité ainsi que la pureté de polarisation circulaire sont améliorées par rapport au cas de la figure 1a. Toutefois, la pureté de polarisation circulaire n'est pas entièrement satisfaisante entre 30° et 60° , la distance entre les courbes 41₁ et 40₁ restant relativement faible.

Le diagramme de la figure 1c correspond à l'antenne représentée sur la figure 1, avec un piège quart d'onde 28, la couronne 30 et la jupe 34. On constate, par rapport à la figure 1b, que l'omnidirectionnalité est tout à fait satisfaisante jusqu'à un angle θ de 60° . En outre, la pureté de polarisation circulaire est nettement améliorée entre les angles 30° et 60° , la distance entre les courbes 40₂ et 41₂ étant sensiblement plus importante.

Selon une disposition de l'invention, la compacité de l'antenne est augmentée en conférant une forme crénelée ou en méandres aux anneaux 22 et 24.

Dans l'exemple de la figure 2, l'anneau 22 comporte, régulièrement répartis autour de l'axe 12, huit segments internes 46₁ à 46₈ alternés avec huit segments externes 48₁ à 48₈. Ces segments 46 et 48 en forme d'arcs de cercles se raccordent à leurs extrémités par des segments rectilignes 50, de directions radiales. Ainsi, les segments radiaux sont, dans cet exemple, au nombre de seize. Bien que non représenté sur la figure 2, l'anneau 24 est homothétique de l'anneau 22.

Dans l'exemple de la figure 3, on prévoit, pour les antennes S 22' et UHF 24', quatre segments internes et quatre segments externes.

La longueur d'onde guidée du rayonnement à transmettre est directement proportionnelle à la longueur électrique de l'anneau de l'antenne résonnante 14 (14').

ou 16 (16'). Cette longueur électrique est égale à la somme des longueurs de tous les segments 46, 48 et 50.

Ainsi, pour une même longueur d'onde guidée, c'est-à-dire pour une même fréquence, une antenne selon l'invention présente un encombrement plus réduit qu'une antenne ayant une forme simplement circulaire. En effet, on constate que, par rapport à un anneau circulaire ayant le même diamètre que le cercle sur lequel sont disposés les segments 48, la longueur électrique est augmentée d'environ la somme des longueurs des segments 50.

Cependant, on a constaté que plus la longueur des segments 50 est grande et plus le rendement de l'antenne diminue. L'impédance de rayonnement de l'antenne diminue car le ruban métallique masque davantage l'ouverture ; ainsi, la proportion d'énergie dissipée dans le conducteur ou le diélectrique est plus importante. Il est donc préférable que le rapport entre le diamètre extérieur et le diamètre intérieur soit au plus de l'ordre de deux.

Par ailleurs, on a observé que la présence des segments 50 de directions radiales n'altérait pratiquement pas le taux d'ellipticité de la polarisation du rayonnement. En effet, un segment de direction radiale a aussi pour inconvénient de perturber le taux d'ellipticité. Toutefois, on pense que c'est la succession de segments parcourus par des courants en sens contraires qui compense l'effet négatif sur le taux d'ellipticité.

Il faut donc prendre garde à disposer ces segments de façon telle que l'on obtienne cette compensation.

La figure 4 montre, en perspective éclatée, les divers éléments constitutifs de l'antenne combinée avec des anneaux 22' et 24' du type de ceux de la figure 3.

Comme on peut le voir sur cette figure, la couronne 30 et la jupe 34 inclinée à 45° constituent une pièce d'un seul tenant 50.

Les anneaux 24' et 22' sont réalisés par gravure sur des substrats diélectriques, respectivement 18 et 20, en un matériau dénommé "polypenco". Sur la figure 4, on a représenté les anneaux 22' et 24' séparés des substrats 18 et 20 ; mais il va de soi que ces anneaux sont déposés sur les substrats respectifs 18 et 20.

Entre le fond 52 du logement 25 et le substrat 18 est disposé un répartiteur 54 qui sera décrit plus loin en relation avec les figures 5 à 7.

Un câble coaxial 60 traverse le fond 52 du logement 25 pour amener le signal d'excitation au répartiteur 54. Le rôle de ce dernier est de répartir, avec des déphasages appropriés, le signal d'excitation entre les quatre segments extérieurs 48' de l'anneau 14'.

De même, entre le fond 56 du logement 26 et le diélectrique 20, est disposé un répartiteur 58.

Un câble coaxial 62 traverse le fond 56 pour amener le signal d'excitation UHF vers le répartiteur 58 qui distribue, avec des déphasages appropriés, ce signal d'excitation entre les quatre segments extérieurs de l'anneau 24'.

Les figures 5, 6 et 7 représentent le répartiteur 54.

Les circuits 64, représentés sur les figures 5 et 6, permettent, à partir du signal d'excitation fourni par le coaxial 60, d'obtenir une polarisation circulaire. A cet effet, ils alimentent les quatre segments extérieurs 48' avec des déphasages successifs de 90°.

Le signal amené par le coaxial 60 est appliqué sur une entrée 66 qui, comme montré sur la figure 5, est connectée à l'entrée d'un déphaseur 70 de 180° par l'intermédiaire d'un transformateur 68. La sortie 70₁ sans déphasage du déphaseur 70 est reliée à un port 74 qui est connecté lui-même à un déphaseur 78 de 90° par l'intermédiaire d'un transformateur 76. La sortie 70₂ à déphasage de 180° du déphaseur 70 est reliée à un autre port 80, lequel est connecté à un second déphaseur 84 de 90° par l'intermédiaire d'un transformateur 82.

La sortie 78₁ sans déphasage du déphaseur 78 est reliée à une première sortie 90₁ du circuit 64 par l'intermédiaire d'un transformateur 86 et d'un adaptateur 88. La sortie 90₁ est connectée à un premier segment extérieur de l'anneau 22'.

De même, la sortie 78₂ de déphasage 90° du déphaseur 78 est reliée à une seconde sortie 90₂, par l'intermédiaire d'un autre transformateur et d'un autre adaptateur. La sortie 90₂ est reliée à un second segment extérieur de l'anneau 22'.

La sortie sans déphasage 84₁ du déphaseur 84 est reliée à la troisième sortie 90₃ par l'intermédiaire d'un transformateur et d'un adaptateur. Cette sortie 90₃ est reliée à un troisième segment extérieur de l'anneau 22'.

Enfin, la sortie 84₂ de déphasage de 90° du déphaseur 84 est reliée à la quatrième sortie 90₄ du circuit 64 par l'intermédiaire d'un transformateur et d'un adaptateur. Cette sortie 90₄ est reliée à un quatrième segment extérieur de l'anneau 22'.

Le signal sur la sortie 90₁ est en phase avec le signal d'entrée sur le premier port 66, tandis que les signaux sur les sorties 90₂, 90₃ et 90₄ sont déphasés respectivement de 90°, 180° et 270° par rapport au signal d'entrée.

Les divers éléments du circuit de la figure 5 sont réalisés à l'aide de découpes métalliques représentées sur la figure 6. Sur cette dernière, on a indiqué les mêmes éléments que ceux de la figure 5, avec les mêmes chiffres de références.

Les sorties 90₁ à 90₄ se trouvent à la périphérie des découpes et régulièrement réparties; ces sorties sont au droit des segments extérieurs de l'anneau 22' auxquels elles sont raccordées.

Comme on peut le voir sur la figure 7, les découpes métalliques sont en sandwich entre des diélectriques répartiteurs, respectivement 102 et 104.

La connexion de chaque sortie 90 du circuit 64 au segment extérieur correspondant de l'anneau s'effectue par l'intermédiaire d'une sonde 92. On prévoit donc quatre sondes. Sur la figure 7, on a représenté la sonde 92₁.

Le répartiteur 64, 102, 104 est enfermé dans un logement métallique 106 constituant un piège empêchant

l'excitation d'ondes de surface sur le répartiteur.

En variante, à la place de rubans, ou découpes métalliques, le circuit 64 est réalisé à l'aide de gravures métalliques sur un substrat.

5 Dans l'exemple représenté sur la figure 8, on prévoit trois antennes concentriques, respectivement 110, pour l'antenne centrale, 112 pour l'antenne intermédiaire et 114 pour l'antenne la plus extérieure.

Comme dans la réalisation représentée sur la figure 10, une couronne 30 de diffraction entoure l'antenne la plus extérieure et cette couronne 30 est solidaire d'une jupe 34 orientée sensiblement à 45° par rapport au plan de la couronne 30. Également comme dans la réalisation de la figure 1, un piège quart d'onde 28 empêche

15 la propagation d'un courant de fuite de la cavité excitée vers les cavités environnantes. De façon analogue, un piège quart d'onde 116 empêche la propagation d'un courant de fuite vers l'antenne 114.

Le piège 116 est de longueur (selon l'axe) plus grande que le piège 28 car il est destiné à éliminer des longueurs d'onde plus grandes, celles des signaux émis par l'antenne 112.

Bien entendu, on peut prévoir un nombre d'antennes concentriques supérieur à trois.

25 Bien que les exemples décrits ci-dessus concernent des antennes à anneaux résonnantes formés par un conducteur métallique, on comprend aisément que l'invention s'applique aussi à une antenne réalisée par une fente dans un conducteur. Pour certaines applications, 30 notamment celles pour lesquelles l'échauffement doit être minimisé, cette réalisation à fente sera préférée.

La variante représentée sur la figure 9 représente une cavité annulaire résonnante qui s'applique plus particulièrement à une antenne à fente. Toutefois, cet 35 exemple pourrait s'appliquer aussi à une antenne à anneau résonnant formé par un conducteur métallique.

L'anneau 130 est constitué par une fente 132 dans un conducteur métallique 134. Cet anneau 130 forme des méandres ayant chacun sensiblement la forme d'un 40 pétale. Le nombre de pétales est, dans cette réalisation, égal à 8.

Bien que dans les exemples décrits ci-dessus, l'excitation soit réalisée sur les segments extérieurs à l'aide d'un câble coaxial, on peut également prévoir une excitation par couplage de proximité avec une ligne micro-ruban ou avec une fente dans le plan de masse, c'est-à-dire dans un fond de cavité.

50 Revendications

1. Antenne résonnante pour des ondes hyperfréquences comprenant un anneau dont la longueur périphérique détermine la longueur d'onde guidée dans l'antenne, caractérisée en ce que l'anneau (22, 24 ; 22', 24' ; 130) présente des méandres ou créneaux (46, 48 ; 132).

2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les méandres ou créneaux présentent des parties sensiblement radiales (50) telles que, dans leur ensemble, elles ne produisent pas de champ perturbateur de la polarisation d'un signal à émettre.
3. Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que deux parties radiales qui se succèdent créent des champs perturbateurs de la polarisation qui se compensent.
4. Antenne selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que méandres ou créneaux présentent des parties sensiblement radiales (50) qui sont rectilignes.
5. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'anneau présente des sections alternées (46, 48) telles que les distances au centre de deux sections successives sont différentes, et en ce que les sections les plus éloignées du centre sont toutes sur un même cercle.
6. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'anneau présente des sections alternées (46, 48) telles que les distances au centre (12) de deux sections successives sont différentes, et en ce que les sections les plus proches du centre sont toutes sur un même cercle.
7. Antenne selon les revendications 5 et 6, caractérisée en ce que le rapport entre les diamètres des sections est au plus égal à deux.
8. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les méandres ou créneaux sont régulièrement répartis autour d'un axe (12).
9. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le nombre de méandres ou créneaux est égal à huit ou seize.
10. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que, pour l'émission, elle est alimentée sur des sections (48) les plus éloignées du centre.
11. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'étant destinée à émettre des ondes à polarisation circulaire, des sections de l'anneau sont alimentées selon des déphasages successifs de l'onde à émettre permettant cette polarisation circulaire.
12. Antenne selon la revendication 11, caractérisée en ce que le circuit (64) générateur des déphasages est réalisé par des découpes métalliques ou gravures dont les sorties (90₁, 90₂, 90₃, 90₄) sont périphériques.
13. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'anneau est constitué par un ruban conducteur.
14. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que l'anneau est constitué par une fente (132) dans un conducteur (134).
15. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est destinée à émettre des ondes en bande UHF ou en bande S.
16. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'anneau (22, 24) est disposé sur un substrat diélectrique (18, 20) enfermé dans un logement métallique (25, 26) présentant des parois (25, 26₁, 26₂) s'étendant parallèlement à un axe (12) perpendiculaire à la surface de l'anneau.
17. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'anneau se trouve dans un plan.

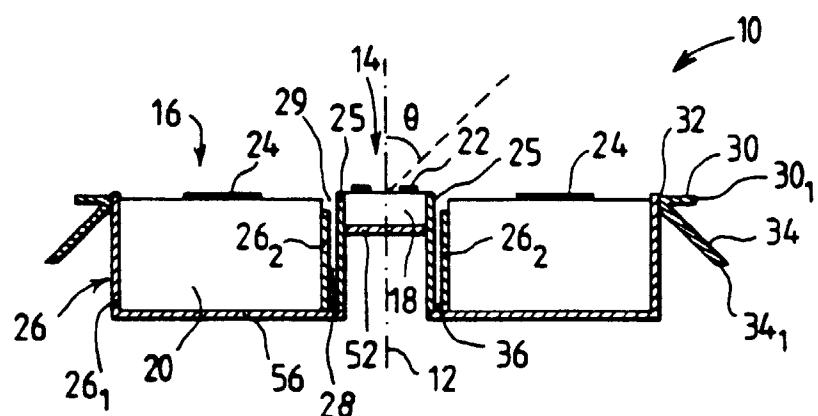


FIG.1

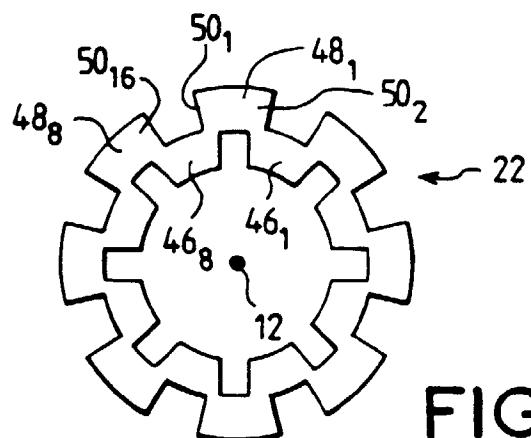


FIG.2

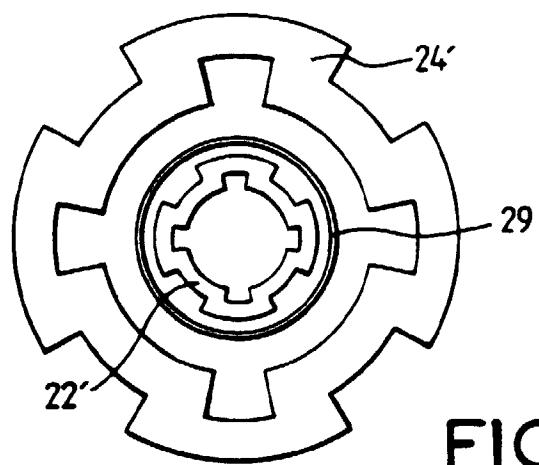


FIG.3

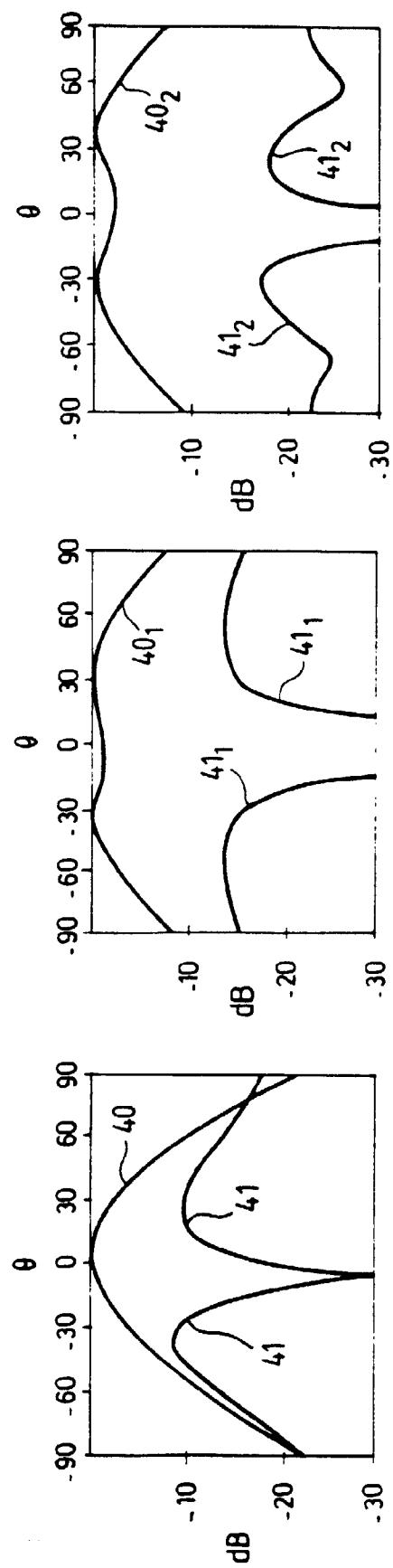


FIG.1a

FIG.1b

FIG.1c

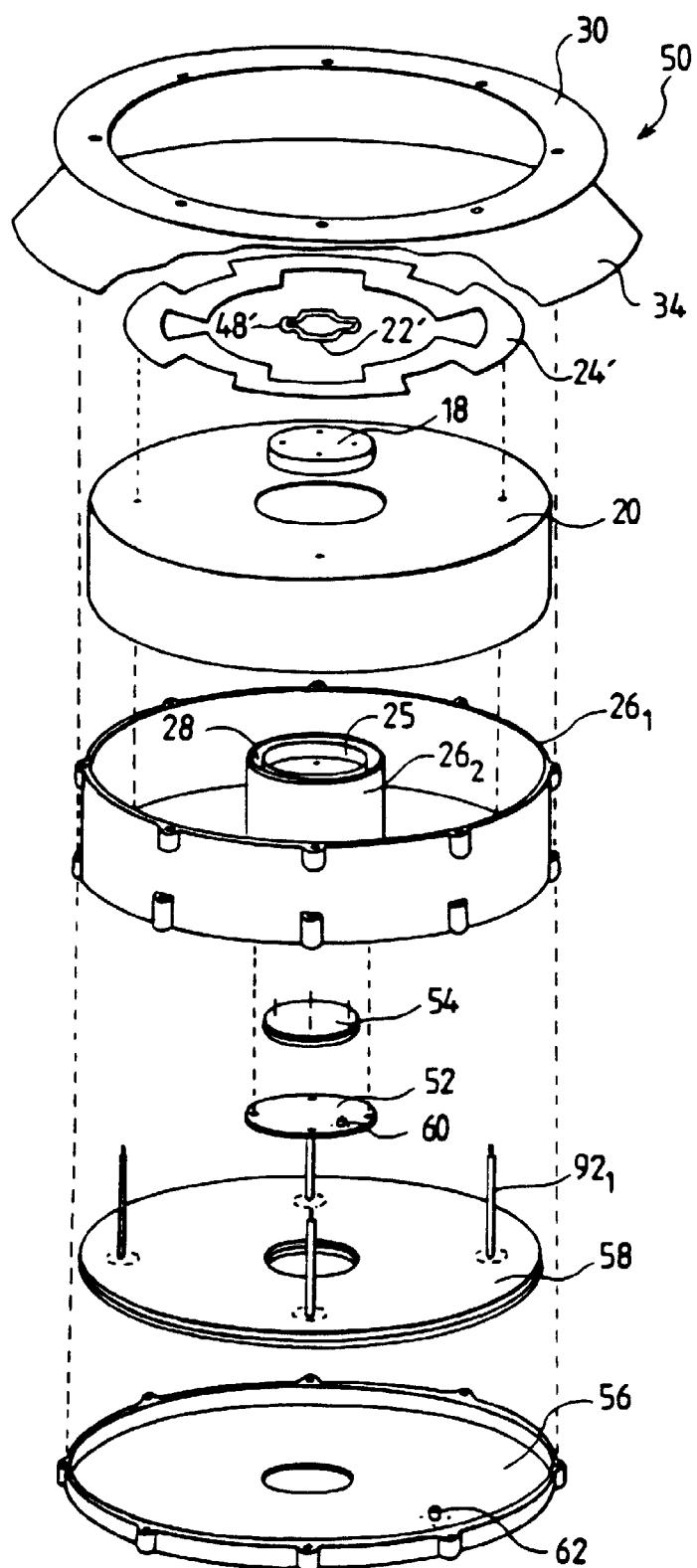


FIG.4

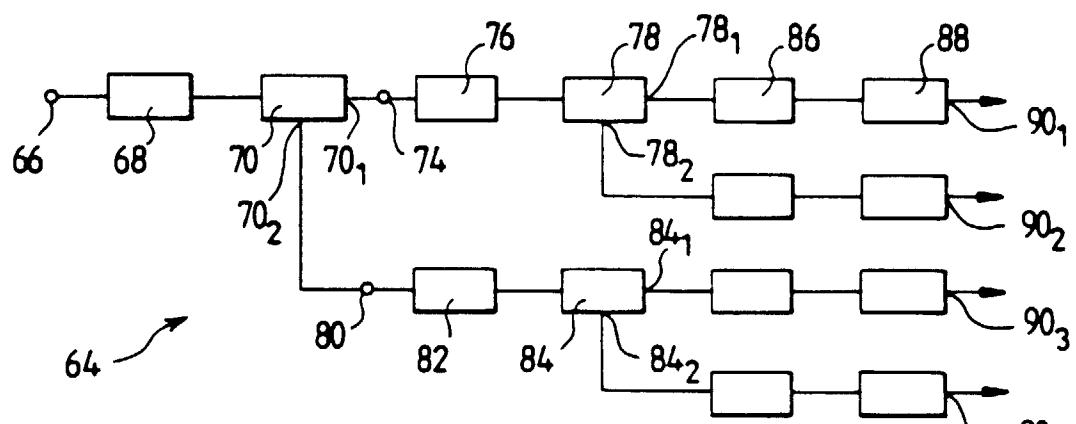


FIG. 5

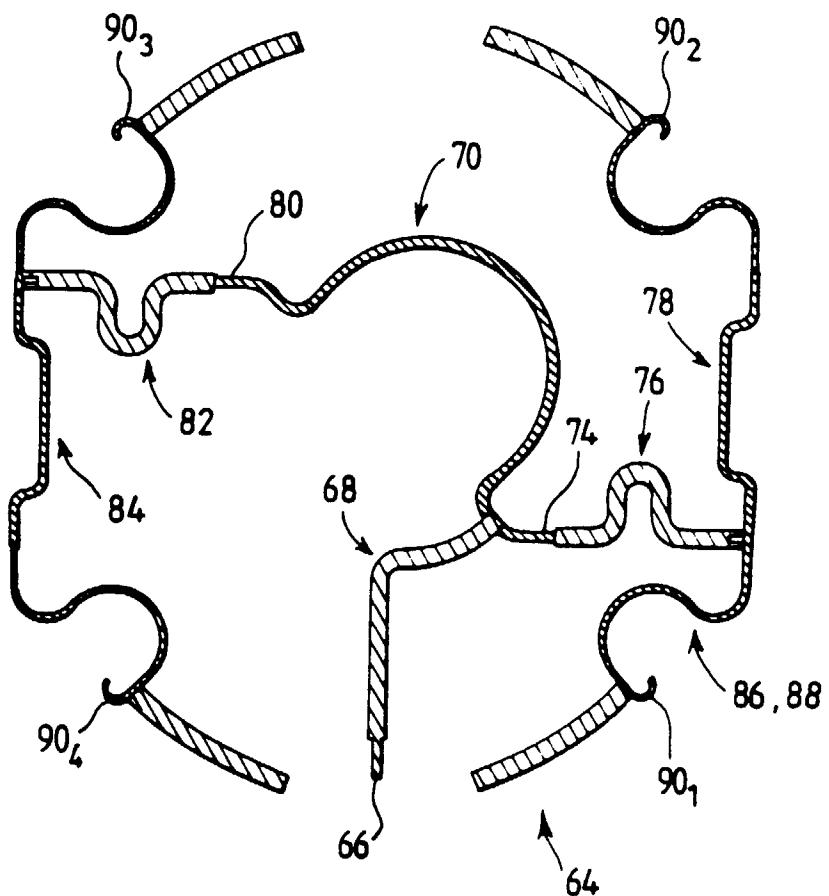


FIG. 6

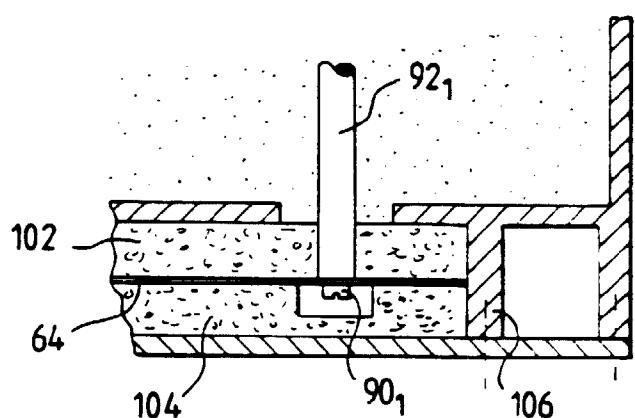


FIG.7

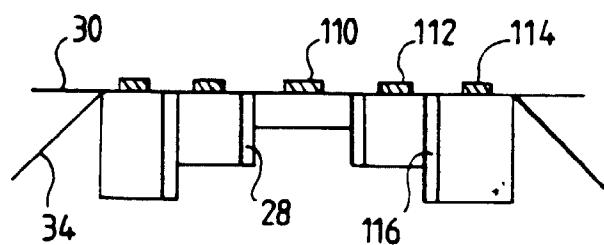


FIG.8

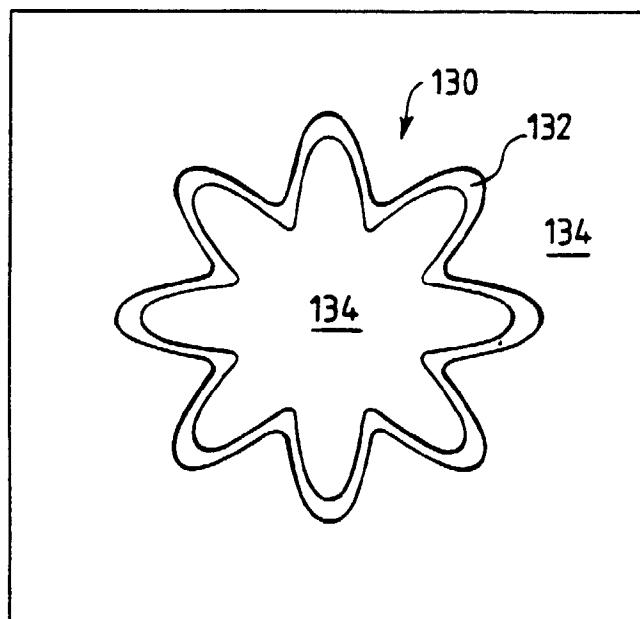


FIG.9



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0437

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.6)
Y	US 4 320 402 A (BOWEN EDWIN D) 16 mars 1982 * colonne 2, ligne 46 - colonne 3, ligne 2; figure 1 *	1	H01Q5/00 H01Q13/10
Y	WO 93 12559 A (SIEMENS AG OESTERREICH) 24 juin 1993 * abrégé; figure 1 *	1	
A	US 3 701 161 A (GREGORY BENJAMIN F) 24 octobre 1972 * colonne 1, ligne 25 - colonne 2, ligne 16; figures 1-3 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
BERLIN	13 mai 1998	Breusing, J	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		