



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



(11) Numéro de publication : **0 490 760 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91403346.9**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01Q 9/04, H01Q 1/32**

(22) Date de dépôt : **10.12.91**

(30) Priorité : **14.12.90 FR 9015684**

(72) Inventeur : **Doussot, Michel**
THOMSON-CSF, SCPI-Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

(43) Date de publication de la demande :
17.06.92 Bulletin 92/25

(74) Mandataire : **Courtellemont, Alain et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT

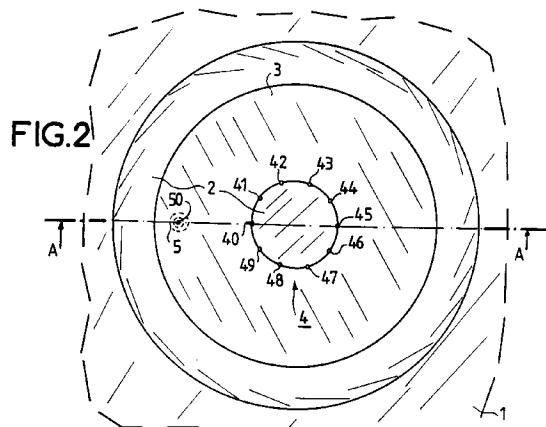
(71) Demandeur : **THOMSON-TRT DEFENSE**
Rue Guynemer
F-78280 Guyancourt (FR)

(54) **Antenne de type anneau, à fréquence centrale de fonctionnement réduite et véhicule équipé d'au moins une telle antenne.**

(57) Le dispositif concerne les antennes de type anneau, c'est-à-dire les antennes comportant un plan de masse (1), un anneau plat conducteur (3), parallèle au plan de masse et une couche diélectrique (2) séparant l'anneau du plan de masse. Ces antennes fonctionnent, de façon classique, en mode TM02 ou TM11.

L'antenne est conçue pour travailler avec une configuration du champ électromagnétique entre l'anneau et le plan de masse selon le mode TM01 mais avec une fréquence de fonctionnement réduite par rapport à un fonctionnement classique ; pour cela les conditions de propagation des ondes entre l'anneau (3) et le plan de masse (1) sont modifiées par introduction d'un plan de court-circuit (4) entre l'un des pourtours intérieur ou extérieur de l'anneau et le plan de masse. La fréquence centrale de fonctionnement est ainsi diminuée dans un rapport de l'ordre de 3 à 4 par rapport à un fonctionnement classique en mode TM02.

Application aux antennes pour radiocommunications à partir, par exemple, d'avions.



EP 0 490 760 A1

La présente invention concerne les antennes de type anneau, c'est-à-dire les antennes comportant un anneau plat, conducteur et un plan de masse disposés parallèlement et séparés par une couche de diélectrique. L'invention concerne également les véhicules équipés de telles antennes.

Les antennes de type anneau sont connues. Ces antennes sont généralement excitées pour fonctionner dans les modes TM11 ou TM02 mais ne sont pas excitées pour fonctionner en mode TM01 car leur fréquence centrale de fonctionnement qui est déjà relativement élevée en mode TM11 et TM02, serait encore plus élevée en mode TM01.

Le but de la présente invention est de permettre de réduire leur fréquence centrale de fonctionnement.

Ceci est obtenu en modifiant les conditions de propagation des ondes dans l'espace compris entre l'anneau et le plan de masse de l'antenne et en recherchant à exciter le mode TM01 ; avec des modifications adéquates il s'avère alors que la fréquence d'excitation du mode TM01 devient inférieure à celle des autres modes et en particulier à celle des modes TM02 et TM11.

Selon l'invention il est proposé une antenne de type anneau comportant un plan de masse et un anneau plat conducteur disposés parallèlement et une couche de diélectrique séparant l'anneau du plan de masse, caractérisée en ce qu'elle est conçue pour travailler en mode TM01 avec une fréquence centrale de fonctionnement réduite et comporte pour cela des moyens de court-circuit formant un écran électromagnétique pour les fréquences de travail de l'antenne, cet écran reliant l'un des pourtours circulaires de l'anneau au plan de masse.

La présente invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des figures s'y rapportant qui représentent :

- les figures 1 et 2 une antenne selon l'invention,
- la figure 3 des abaques relatifs à l'antenne selon l'invention et à des antennes selon l'art connu.

Les figures 1 et 2 montrent, respectivement en coupe et en vue de dessus, une antenne selon l'invention, le plan de la coupe selon la figure 1 a été repéré sur la figure 2 par un trait d'axe sur lequel aboutissent deux flèches AA qui indiquent laquelle des deux surfaces résultant de la coupe est vue sur la figure 1.

Sur la figure 1 les dimensions respectives des différents éléments n'ont pas été respectées afin de rendre le dessin plus lisible et de mieux faire comprendre l'invention.

L'antenne selon les figures 1 et 2 est une antenne de type anneau, avec un plan de masse, 1, un anneau plat conducteur, 3, parallèle au plan de masse et une couche de diélectrique, 2, interposée entre l'anneau et le plan de masse. Les rayons intérieur Ri et exté-

rieur Re des cercles, qui délimitent respectivement les pourtours intérieur et extérieur de l'anneau 3, ont été indiqués sur la figure 1.

Dans l'exemple décrit le plan de masse 1 est constitué par la paroi extérieure d'un véhicule et, plus précisément, d'un avion.

Une ligne d'alimentation (feeder dans la littérature anglo-saxonne) constituée par un câble coaxial 5 vient de l'intérieur du véhicule et traverse le plan de masse 1, avec lequel elle est en contact par son conducteur extérieur ; le conducteur intérieur 50 du câble 5 traverse la couche diélectrique 2 et se dirige vers l'anneau 3 sur lequel il est soudé.

L'antenne des figures 1 et 2 comporte de plus un plan de court-circuit, 4, qui relie le pourtour intérieur, de rayon Ri, de l'anneau au plan de masse. Ce plan de court-circuit, qui est donc en forme de bague, est constitué de dix liaisons conductrices 40 à 49 qui traversent la couche diélectrique 3 par des trous régulièrement répartis ; ces trous sont à une distance les uns des autres inférieure au vingtième de la longueur d'onde à la fréquence centrale de travail de l'antenne. L'adjonction du plan de court circuit, 4, en modifiant les conditions d'établissement du champ électromagnétique dans l'espace compris entre l'anneau 3 et le plan de masse 1, permet l'obtention de l'excitation du mode TM01 ; sans le plan de court-circuit 4 seul le mode TM02 pouvait s'établir et cela à une fréquence nettement plus élevée, comme le montre la figure 3.

L'exemple décrit correspond à une antenne de type anneau réalisée selon la technique des circuits imprimés, dans laquelle :

- les rayons Ri et Re valent respectivement 15 et 50 mm,
- la fréquence de résonance du mode d'oscillation donnant un rayonnement hémisphérique est sensiblement de 0,5 GHz et le mode en question est le mode TM01.

Avec une antenne de type anneau réalisée avec les mêmes constituants et les mêmes dimensions, mais ne comportant pas le plan de court-circuit 4, la fréquence de résonance du mode d'oscillation donnant un rayonnement hémisphérique est sensiblement de 1,85 GHz et le mode en question est le mode TM02. Il est à noter qu'avec une antenne disque classique obtenue en remplaçant simplement, dans l'antenne sans plan de court-circuit, l'anneau par un disque sans trou c'est-à-dire un disque de rayon interne Ri nul, le rayonnement hémisphérique est obtenu avec le mode TM02, à une fréquence de résonance d'environ 1,70 GHz.

La figure 3 est un graphique qui donne, en fonction du rayon extérieur Re de l'anneau ou du disque sans trou la fréquence de résonance F du mode donnant un rayonnement hémisphérique pour trois types d'antennes :

- courbe A : pour une antenne de type anneau en mode TM01 grâce à un plan de court-circuit,

- courbe B : pour une antenne de type anneau en mode TM02, sans plan de court-circuit,
- courbe C : pour une antenne disque en mode TM02.

La comparaison des courbes montre que le plan de court-circuit permet d'obtenir, pour un même rayon extérieur R_e de l'anneau ou du disque, un rayonnement hémisphérique pour une fréquence de l'ordre de trois à quatre fois plus faible avec une antenne de type anneau à plan de court-circuit qu'avec une antenne disque ou une antenne de type anneau sans plan de court-circuit.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit, c'est ainsi que le plan de court-circuit peut, au lieu d'être établi au niveau du pourtour intérieur de l'anneau, être établi au niveau du pourtour extérieur. Pour obtenir la même fréquence de fonctionnement qu'avec une antenne à plan de court-circuit au niveau du pourtour intérieur de l'anneau, le rayon extérieur de l'anneau doit être nettement plus grand ; mais une telle antenne peut être intéressante dans certains cas.

Il est également possible de réaliser l'antenne autrement que par la technique des circuits imprimés, par exemple par collage et soudage des différents éléments constituant l'antenne. Dans ce cas le plan de court-circuit pourra être une bague, soudée d'un côté au plan de masse et de l'autre au bord intérieur ou extérieur de l'anneau ; et il est à noter que, contrairement aux réalisations par la technique des circuits imprimés où la couche diélectrique peut s'étendre de part et d'autre du plan de court-circuit 4, il est préférable, pour faciliter la fabrication de l'antenne, que la couche diélectrique ne dépasse pas de dessous l'anneau, du moins du côté du plan de court-circuit.

L'antenne selon l'invention trouve son application, en particulier, sur tous les véhicules équipés de dispositifs de radiocommunication nécessitant une ou plusieurs antennes dont le diagramme de rayonnement soit celui d'un dipôle vertical placé devant un réflecteur plan horizontal.

Revendications

1. Antenne de type anneau comportant un plan de masse (1) et un anneau plat conducteur (3) disposés parallèlement et une couche de diélectrique (2) séparant l'anneau du plan de masse, caractérisée en ce qu'elle est conçue pour travailler en mode TM01 avec une fréquence centrale de fonctionnement réduite et comporte pour cela des moyens de court-circuit (4) formant un écran électromagnétique pour les fréquences de travail de l'antenne, cet écran reliant l'un des pourtours circulaires de l'anneau au plan de masse.

2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en

ce qu'elle est réalisée selon la technique des circuits imprimés.

3. Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que la couche de diélectrique (2) recouvre le plan de masse (1) sur la surface située à l'intérieur de la circonférence constituée par la projection du pourtour intérieur de l'anneau (3) sur le plan de masse (1).
4. Antenne selon la revendication 1, conçue pour un véhicule caractérisée en ce que le plan de masse (1) est constitué par la paroi extérieure du véhicule.
5. Véhicule, caractérisé en ce qu'il est équipé d'au moins une antenne selon l'une des revendications précédentes.

20

25

30

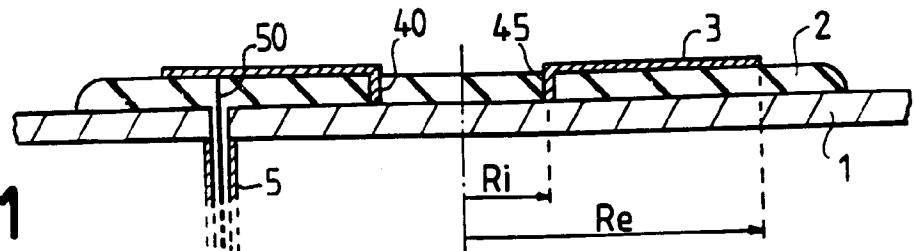
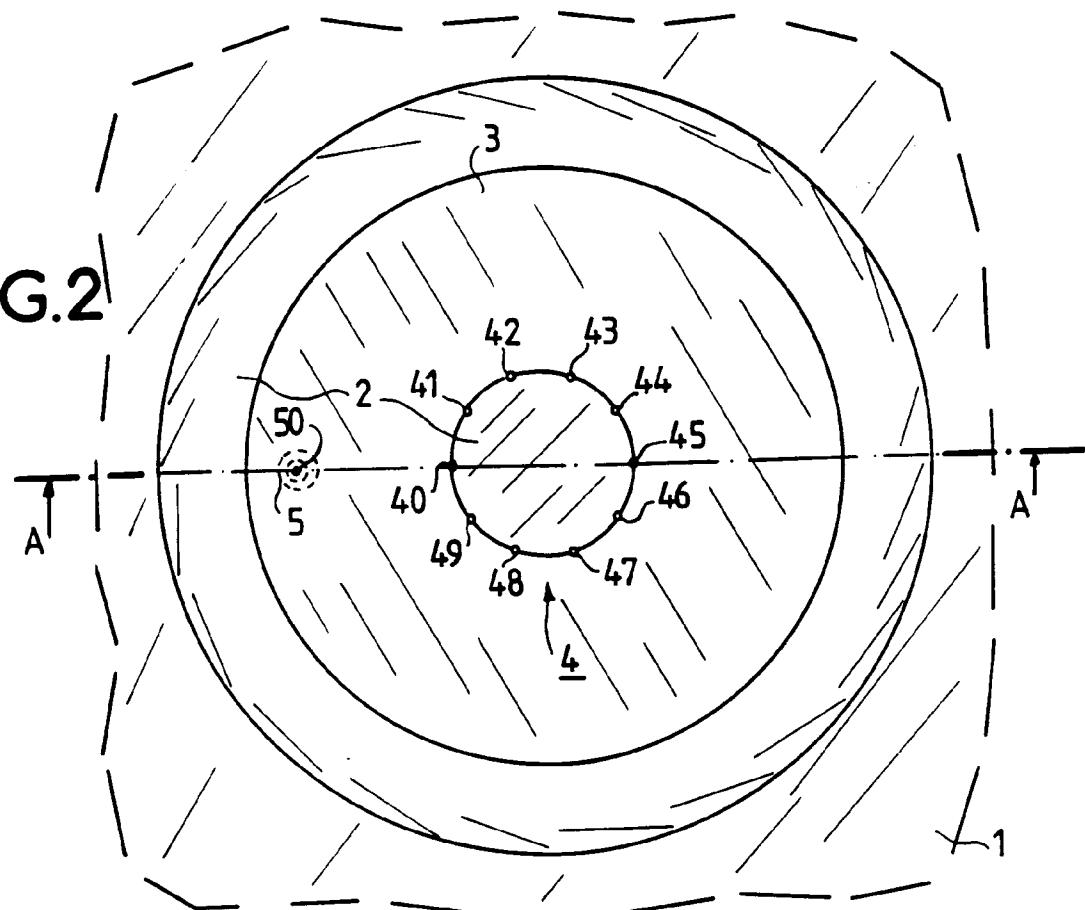
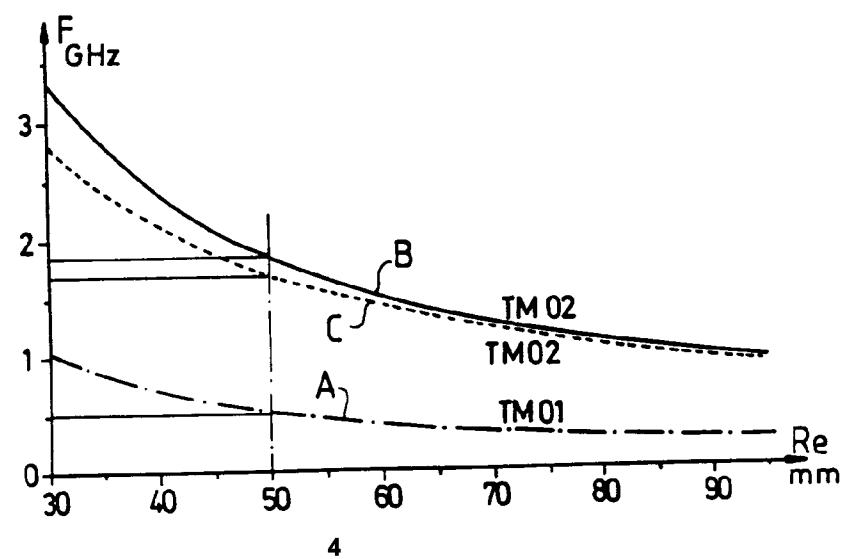
35

40

45

50

55

FIG.1**FIG.2****FIG.3**



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 40 3346

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.5)						
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 292 (E-219)(1437), 27 décembre 1983; & JP - A - 58166807 (NIHON MUSEN) 03.10.1983 ---	1	H 01 Q 9/04 H 01 Q 1/32						
Y	INT. SYMPOSIUM DIGEST ANTENNAS AND PROP. SYRACUSE vol. II, 6-10 juin 1988, pages 700-703, Inst. of Electr. and Electronics Engineers, US; Y. LIN et al.: "Properties of Centrally Shorted Circular Patch Microstrip Antennas" * page 700, paragraphe 2; page 702, figure 1 *	1							
A	EP-A-0 278 070 (BALL CORP.) * figure 3; revendication 1; page 6, ligne 52 - page 7, ligne 10 *	1							
A	IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION vol. AP-30, no. 4, juillet 1982, pages 637-644, New York, US; S.M. ALI et al.: "Vector Hankel Transform Analysis of Annular-Ring Microstrip Antenna" * page 641, figure 2 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) H 01 Q						
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 34%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>BERLIN</td> <td>06-02-1992</td> <td>BREUSING J</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	BERLIN	06-02-1992	BREUSING J
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
BERLIN	06-02-1992	BREUSING J							