(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 573 576**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 07605**

(51) Int Cl⁴ : H 01 Q 13/04, 5/00, 15/24.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 6 mai 1983.

(30) Priorité : DE, 18 mai 1982, n° P 32 18 690.8.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 23 mai 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Société dite : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.* — DE.

(72) Inventeur(s) : Heinz Lüdiger.

(73) Titulaire(s) :

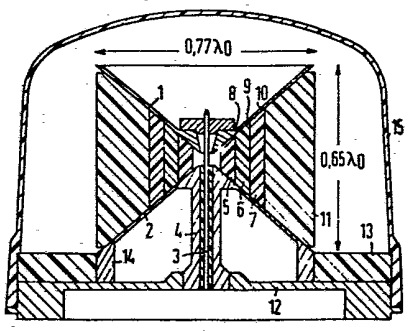
(74) Mandataire(s) : Cabinet Flechner.

(54) Antenne omnidirectionnelle biconique.

(57) L'invention concerne une antenne omnidirectionnelle biconique.

Dans cette antenne, qui comporte une alimentation inférieure par une ligne coaxiale dont le conducteur intérieur 3 est relié au sommet du cône supérieur 1 et dont le conducteur extérieur 4 est relié au sommet du cône inférieur 2, entre ces deux cônes 1, 2 et vers leurs sommets sont disposés des réseaux de polarisation 9, 10, 11 formés de conducteurs électriques parallèles et étroits inclinés par rapport au plan horizontal.

Application notamment aux antennes de transporteurs de radars secondaires.



FR 2 573 576 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Antenne omnidirectionnelle biconique.

L'invention concerne une antenne omnidirectionnelle biconique à symétrie de révolution, comportant une alimentation par l'intermédiaire d'une ligne coaxiale arrivant par le dessous en position centrée et dont le conducteur intérieur est raccordé au sommet du cône supérieur, et dont le conducteur extérieur est raccordé au sommet du cône inférieur, tourné vers le sommet du cône supérieur.

De telles antennes, désignées également sous le terme de radiateurs biconiques en cornet, sont connues par exemple d'après le livre de Silver: Microwave Antenna Theory and Design, Mac Graw-Hill Book Company, 1949, page 10. Elles peuvent fonctionner selon un mode à large bande dans une gamme étendue de fréquences, et ce en général exclusivement pour des ondes électromagnétiques polarisées verticalement.

L'invention a pour but de réaliser une telle antenne biconique de manière qu'elle permette l'émission et/ou la réception dans deux bandes éloignées de fréquences, une polarisation linéaire verticale étant présente dans la bande inférieure de fréquences alors que n'importe quelle autre polarisation est possible dans la bande supérieure de fréquences. Jusqu'alors un tel problème n'a pu être résolu que lorsque l'on utilisait, pour chaque bande de fréquences, une antenne omnidirectionnelle

particulière, ce qui signifie cependant qu'au total deux antennes deviennent nécessaires.

Conformément à l'invention, qui concerne une antenne omnidirectionnelle biconique à symétrie de révolution du type indiqué plus haut, ce problème est résolu grâce au fait qu'entre les deux cônes, mais non dans leur zone marginale extérieure, se trouvent disposés un ou plusieurs réseaux de polarisation enveloppants coaxiaux qui sont constitués par d'étroits conducteurs électriques parallèles, inclinés par rapport au plan horizontal. Les ondes de la bande inférieure de fréquences sont rayonnées, sans être influencées, selon une polarisation linéaire verticale, tandis que les ondes de la bande inférieure de fréquences sont rayonnées avec une polarisation correspondant au réseau extérieur ou au réseau unique. Dans le cas du dispositif d'antenne conforme à l'invention, il s'agit par conséquent, du point de vue de l'effet obtenu, d'une antenne omnidirectionnelle double pour deux polarisations différentes, dans laquelle l'antenne prévue pour la bande supérieure de fréquences est intégrée dans l'antenne prévue pour la bande inférieure de fréquences.

Si l'on utilise par exemple deux réseaux comportant des conducteurs de forme sinueuse, on peut obtenir un rayonnement polarisé circulairement, dans la bande supérieure de fréquences.

Si, pour produire une polarisation linéaire dans la bande supérieure de fréquences, on utilise plusieurs réseaux de polarisation, les conducteurs de ces réseaux sont alors avantageusement inclinés différemment et ce de telle manière que l'inclinaison par rapport au plan horizontal est la plus faible pour le réseau le plus à l'intérieur et est maximale pour le réseau le plus à l'extérieur.

Dans le cas de l'utilisation d'un seul réseau de polarisation pour l'obtention d'une polarisation linéaire dans la zone supérieure de fréquences, les conducteurs de

ce réseau sont inclinés avantageusement de 45° par rapport au plan horizontal. Si au contraire, en vue de l'obtention d'une polarisation linéaire dans la bande supérieure de fréquences, on utilise plusieurs réseaux de polarisation, alors seul le réseau le plus à l'extérieur doit être réalisé en étant incliné de 45° par rapport au plan horizontal. On peut par exemple prévoir trois réseaux de polarisation, pour lesquels les conducteurs du réseau le plus intérieur sont inclinés d'environ 16°, les conducteurs du réseau médian d'environ 32° et les conducteurs du réseau extérieur d'environ 45° par rapport au plan horizontal. Une telle antenne convient pour émettre des signaux polarisés verticalement, dans la bande inférieure de fréquences, et pour recevoir des signaux présentant une polarisation horizontale, verticale, circulaire à gauche ou circulaire à droite, dans la gamme supérieure des fréquences, tous ces signaux reçus étant affectés d'une perte maximale théorique de 3 dB par rapport à une antenne adaptée à la polarisation particulière des signaux de réception, en raison de l'inclinaison à 45° des conducteurs des réseaux.

Une antenne réalisée conformément à l'invention peut être utilisée avantageusement en tant qu'antenne de transpondeur de radar secondaire pour des signaux de la bande S (2 à 4 GHz) polarisés verticalement, et pour des signaux de réception des bandes X et K_u (8 à 18 GHz) possédant une polarisation quelconque.

A titre d'exemple, on a décrit ci-dessous et illustré schématiquement au dessin annexé , une forme de réalisation préférée de l'invention.

La figure représente une vue en élévation latérale et en coupe d'une antenne omnidirectionnelle biconique à symétrie de révolution pour un transpondeur de radar secondaire. Avec cette antenne, on peut recevoir des signaux dans les bandes X et K_u et émettre des signaux dans la bande S. L'antenne comporte un cône métallique supérieur

1 et un cône métallique inférieur 2. Les sommets des deux cônes 1 et 2 sont dirigées l'un vers l'autre. Le conducteur intérieur 3 d'une ligne coaxiale d'alimentation est raccordé dans la région du sommet du cône supérieur 1, tandis que le conducteur extérieur 4 de cette ligne coaxiale d'alimentation est reliée, de façon conductrice, au sommet du cône inférieur 2. Autour de l'axe longitudinal de l'antenne, qui s'étend verticalement et qui est identique à l'axe de symétrie de révolution, se trouvent disposés trois suports cylindriques 5, 6 et 7 constitués en un matériau mousse et qui, au niveau de leurs bords supérieurs et inférieurs,sont adaptés à la forme biconique. Ces supports 5, 6 et 7 servent à recevoir trois feuilles de polarisation 8, 9 et 10, qui entourent également de façon concentrique l'axe longitudinal. Un quatrième anneau de support 11, qui est également adapté à la forme conique et est constitué en un matériau mousse, est prévu pour la stabilisation. Les feuilles de polarisation 8, 9 et 10 sont constituées respectivement par des bandes conductrices parallèles, parmi lesquelles les bandes de la feuille intérieure de polarisation 8 sont inclinées d'environ 16°, les bandes de la feuille médiane de polarisation 9 d'environ 32° et les bandes de la feuille de polarisation 10 d'environ 45° par rapport au plan horizontal. Les feuilles de polarisation 8, 9 et 10 permettent d'obtenir une rotation de 45°, selon trois échelons, de la polarisation des zones électromagnétiques dans la bande supérieure de fréquences, c'est-à-dire dans la bande X et dans la bande K_u. Les feuilles de polarisation 8, 9 et 10 agissent uniquement dans la bande X et dans la bande K_u. Dans la bande S, elles n'ont aucune action. La dimension verticale de l'ouverture dans l'exemple de réalisation représenté est égale à $0,65\lambda_0$ et l'étendue horizontale de chacun des deux cônes 1 et 2 est égale à $0,77\lambda_0$, λ_0 étant la longueur d'onde de service dans la zone S. On obtient par conséquent un

angle d'ouverture d'environ 80° entre les deux cônes 1 et 2.

L'antenne biconique est disposée à une distance déterminée au-dessus d'une plaque de base circulaire métallique 12. Sur cette plaque de base métallique 12 est disposé un anneau 13 constitué en un matériau absorbant et qui s'étend de façon enveloppante, depuis le bord de la plaque de base métallique 12 jusqu'au bord extérieur du cône inférieur 2 et par conséquent possède une hauteur dimensionnée de telle sorte qu'il se termine au niveau du bord extérieur du cône inférieur 2. Le bord extérieur du cône inférieur 2 est relié par l'intermédiaire d'une partie conductrice 14 s'étendant verticalement, à la plaque de base 12, ce qui définit la distance entre l'antenne biconique et la plaque de base 12.

L'antenne biconique conforme à l'invention est recouverte par un capot de protection diélectrique 15.

A l'aide de l'antenne représentée dans l'exemple de réalisation, on peut satisfaire à une demande d'une polarisation verticale dans la bande S et d'une polarisation inclinée à 45° dans la bande X et dans la bande K_u. On peut donc utiliser cette antenne comme antenne de transpondeur, qui reçoit les signaux dans la bande X et dans la bande K_u et émet des signaux dans la bande S. Les signaux devant être reçus peuvent présenter une polarisation horizontale, verticale, circulaire à gauche, et circulaire à droite. Une antenne, qui est polarisée à 45°, reçoit tous ces signaux avec une perte théorique maximum de 3 dB par rapport à une antenne adaptée à la polarisation particulière.

REVENDICATIONS

1. Antenne omnidirectionnelle biconique à symétrie de révolution comportant une alimentation par l'intermédiaire d'une ligne coaxiale introduite par le bas en position centrée et dont le conducteur intérieur est raccordé au sommet du cône supérieur et dont le conducteur extérieur est raccordé au sommet du cône inférieur, tournée vers le sommet du cône supérieur, caractérisée en ce qu'entre les deux cônes (1,2), mais non dans leur zone marginale extérieure, sont disposés un ou plusieurs réseaux de polarisation enveloppants coaxiaux (8,9,10) qui sont constitués chacun par des conducteurs électriques étroits et parallèles qui sont inclinés par rapport au plan horizontal.

2. Antenne omnidirectionnelle suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que, dans le cas de l'utilisation de plusieurs réseaux de polarisation (8,9,10), les conducteurs de ces réseaux sont inclinés différemment et de telle sorte que l'inclinaison par rapport au plan horizontal est minimal dans le cas du réseau le plus intérieur (8) et maximal dans le cas du réseau le plus extérieur (10).

3. Antenne omnidirectionnelle suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que dans le cas de l'utilisation d'un seul réseau de polarisation, les conducteurs de ce réseau sont inclinés à 45° par rapport au plan horizontal.

4. Antenne omnidirectionnelle suivant la revendi-

cation 2, caractérisée en ce que les conducteurs du réseau de polarisation le plus extérieur (10) sont inclinés à 45° par rapport au plan horizontal.

5. Antenne omnidirectionnelle suivant la revendication 4, caractérisée par le fait qu'il est prévu trois réseaux de polarisation (8,9,10), pour lesquels les conducteurs du réseau intérieur (8) sont inclinés d'environ 16°, les conducteurs du réseau médian (9) d'environ 32° et les conducteurs du réseau extérieur (10) d'environ 45° par rapport au plan horizontal.

6. Antenne omnidirectionnelle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que les réseaux enveloppants de polarisation (8,9,10) sont réalisés sous la forme de feuilles de polarisation dont les conducteurs sont constitués par des bandes.

7. Antenne omnidirectionnelle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que les feuilles de polarisation (8,9,10) sont disposées entre des supports (5,6,7,11) réalisés avec une forme annulaire et constitués en un matériau isolant et qui sont adaptés, au niveau de leurs bords supérieurs et inférieurs, à la forme biconique.

8. Antenne omnidirectionnelle suivant la revendication 7, caractérisée par le fait que le matériau isolant des supports (5,6,7,11) est un matériau mousse.

9. Antenne omnidirectionnelle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait qu'elle est montée à une certaine distance au-dessus d'une plaque de base métallique (12) réalisée avec une forme circulaire.

10. Antenne omnidirectionnelle suivant la revendication 9, caractérisée par le fait qu'au-dessus de la plaque de base métallique (12) est disposé un anneau (13) constitué en un matériau absorbant et qui s'étend, de façon enveloppante, depuis le bord de la plaque de base mé-

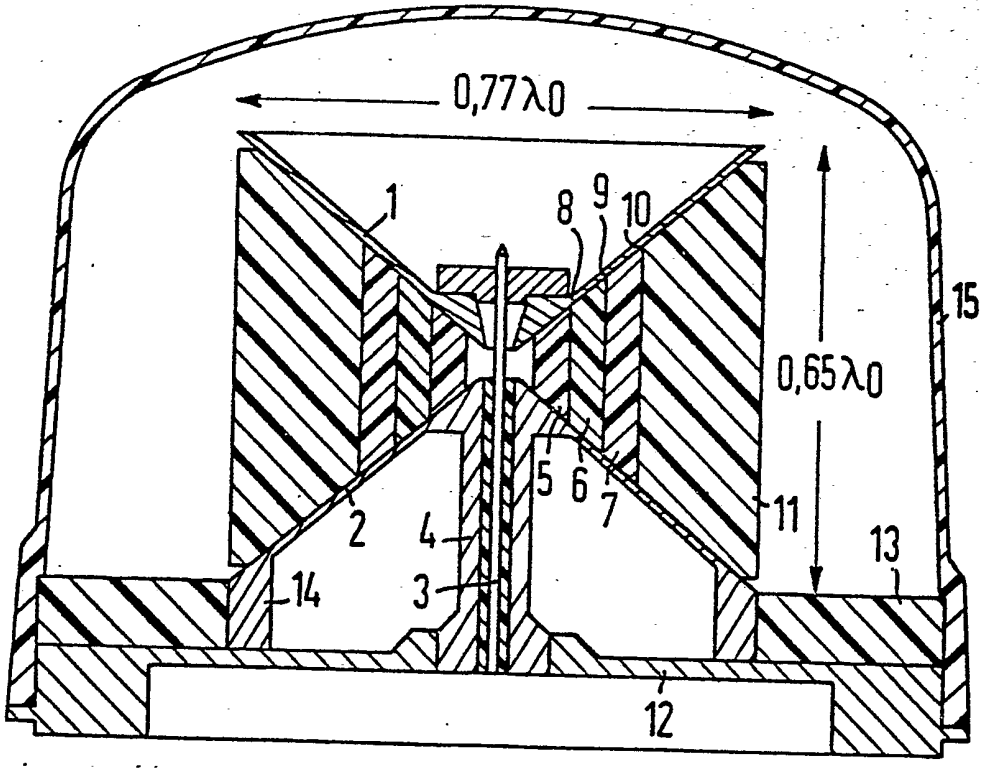
tallique (12) jusqu'au bord du cône inférieur (2) et possède une hauteur dimensionnée de telle manière qu'il se termine au niveau du bord extérieur du cône inférieur (2).

11. Antenne omnidirectionnelle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée par un couvercle réalisé au moyen d'un capot de protection diélectrique (15).

12. Antenne omnidirectionnelle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée par un angle d'ouverture d'environ 80° entre les deux cônes (1,2).

13. Antenne omnidirectionnelle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée par le fait que la dimension verticale de l'ouverture annulaire entre les deux cônes est égale à environ 0,65 fois la longueur (λ_0) de l'onde électromagnétique la plus longue devant être transmise.

14. Antenne omnidirectionnelle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée par son utilisation en tant qu'antenne de transpondeur de radar secondaire pour des signaux de la bande S (2 à 4 GHz) polarisés verticalement et pour des signaux des bandes X et K_u (8 à 10 GHz) possédant une polarisation quelconque.


0,77λ0
0,65λ0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15