



(11) **EP 2 559 102 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.01.2014 Bulletin 2014/04

(51) Int Cl.:
H01Q 9/27 ^(2006.01) **H01Q 11/10** ^(2006.01)
H01Q 19/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11715189.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2011/055419

(22) Date de dépôt: **07.04.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/128243 (20.10.2011 Gazette 2011/42)

(54) **ANTENNE A POLARISATION RECTILIGNE, DIRECTIVE, LARGE BANDE, A GRANDE PURETE DE POLARISATION**

DIREKTIONALE LINEAR POLARISIERTE BREITBANDANTENNE MIT HOHER
POLARISATIONSREINHEIT

WIDEBAND, DIRECTIONAL, LINEARLY POLARIZED ANTENNA HAVING HIGH POLARIZATION
PURITY

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **GUEVEL, Gaetan**
F-29000 Quimper (FR)
- **SAMSON, Gaelle**
F-29810 Ploumoguier (FR)

(30) Priorité: **13.04.2010 FR 1001549**

(74) Mandataire: **Lucas, Laurent Jacques**
Marks & Clerk France
Conseils en Propriété Industrielle
Immeuble Visium
22, Avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
20.02.2013 Bulletin 2013/08

(73) Titulaire: **Thales**
92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(56) Documents cités:
EP-A2- 0 416 300 US-A- 4 658 262

(72) Inventeurs:
• **JOUSSET, Michel**
F-29810 Ploumoguier (FR)

EP 2 559 102 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte à une antenne à polarisation rectiligne, directive, large bande, à grande pureté de polarisation.

[0002] Dans le domaine des antennes directives large bande fonctionnant en polarisation rectiligne, et en particulier dans le cadre de systèmes de goniométrie d'amplitude, on constate généralement, avec des antennes de ce type, une dégradation de la précision de la mesure de la D.O.A (« direction of arrival » ou direction d'arrivée en français) de cibles. Dans ce cas, les défauts de pureté de polarisation entraînent une déformation des diagrammes de rayonnement (phénomène dit de « louchage ») qui augmente avec le site, induisant une dégradation des performances de localisation du système de détection.

[0003] Ce problème est résolu actuellement à l'aide de solutions empiriques non généralisables, telles que, par exemple, l'ajout de réseaux de fils métalliques devant l'antenne.

[0004] Un document EP 0 416 300 A2 divulgue une antenne du type à support plan à polarisation rectiligne, directive et à large bande.

[0005] La présente invention a pour objet une antenne directive large bande (bande de fréquences pouvant être supérieure à la décade) à grande pureté de polarisation, du type à circuits imprimés, cette antenne pouvant être intégrée à une antenne bipolarisation, et permettant, lorsqu'elle est utilisée dans un système de localisation, d'en améliorer les performances de localisation, particulièrement aux sites non nuls.

[0006] Dans le cas où cette antenne est du type à polarisation rectiligne, sa co-polarisation théorique est définie par rapport à la géométrie du circuit rayonnant. Dans la pratique, la co-polarisation réelle diffère de la co-polarisation théorique. On définit la pureté de polarisation comme étant la différence entre la polarisation théorique et la co-polarisation réelle. Elle peut être mesurée grâce au rapport « niveau de co-polarisation / niveau de cross polarisation » dans le plan de définition géométrique de l'antenne. Si l'antenne est parfaite, ce rapport est infini. En pratique, ce que l'on recherche, c'est un rapport généralement compris entre 15 dB (pour une antenne de type log-périodique) et 20 dB (pour une antenne « sinueuse »).

[0007] L'antenne conforme à l'invention, du type à support plan est une antenne à polarisation rectiligne, directive, à large bande et à grande pureté de polarisation, à au moins une paire d'éléments rayonnants imprimés sur une face d'un circuit imprimé, les deux éléments étant symétriques l'un de l'autre par rapport au centre de l'antenne et délimités dans leur extension angulaire par deux droites virtuelles passant par le centre de l'antenne, et elle est caractérisée en ce qu'elle comporte des éléments rayonnants imprimés sur l'autre face du support, ces éléments étant identiques à ceux de la première face, et s'en déduisant par une rotation de 180° autour d'un axe passant par le centre de l'antenne et qui est la bissectrice

de l'angle au centre de ladite paire d'éléments, cet angle au centre étant celui formé par lesdites deux droites virtuelles, cette rotation étant suivie d'une translation sur une distance égale à l'épaisseur du circuit imprimé.

[0008] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation, pris à titre d'exemple non limitatif et illustré par le dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est une vue en plan d'une antenne de l'art antérieur, et
- la figure 2 est une vue en plan d'une antenne conforme à la présente invention.

[0009] La présente invention est décrite ci-dessous en référence à une antenne fonctionnant en polarisation rectiligne et à éléments rayonnants de forme « sinueuse » inscrits dans un cercle, mais il est bien entendu qu'elle n'est pas limitée à un tel type d'antenne, et qu'elle s'applique à toute antenne à éléments rayonnants plans, rayonnant en polarisation rectiligne, à géométrie filaire, dont on cherche à améliorer la pureté de polarisation, antenne dont la co-polarisation est supposée être rectiligne, large bande ou non, qui peut, le cas échéant, être l'élément de base pour la conception d'une antenne bipolarisation.

[0010] Le type d'antenne duquel part l'invention est généralement celui réalisé à l'aide d'une technologie de fabrication de circuits imprimés simple face. Un exemple d'une telle antenne 1 de l'art antérieur est représenté en figure 1. Elle comprend essentiellement deux éléments rayonnants ou branches sinueuses 2, 3 symétriques l'une de l'autre par rapport au centre géométrique O de l'ensemble. Il est bien entendu que cette antenne pourrait comporter deux autres branches. Le tracé des éléments rayonnants d'une antenne dite « sinueuse » étant bien connu, par exemple d'après le brevet US 4 658 262, elle ne sera pas décrite plus en détail ici. On précisera seulement ici que les deux bras 2, 3 sont symétriques l'un de l'autre par rapport au centre O. Ces deux bras sont délimités dans leur extension angulaire α par deux droites virtuelles A, B passant par le centre O de l'antenne.

[0011] L'antenne 4 de l'invention, telle que représentée en figure 2, est du type à circuit imprimé double face. La figure 2 a été représentée comme si le circuit imprimé sur lequel sont formés les éléments rayonnants était transparent. La première face, que l'on suppose être la face antérieure, comporte les mêmes branches 2, 3 que celles de la figure 1. La face postérieure du circuit imprimé comporte les branches 4, 5 dont les formes et dimensions sont identiques à celles des branches 2, 3.

[0012] Selon la vue de la figure 2, l'emplacement des branches 4, 5 se déduit de celui des branches 2, 3 par rotation de 180° autour d'un axe C passant par le centre O et qui est la bissectrice de l'angle au centre α des branches 2, 3. Dans la réalité, il faudrait ajouter à cette rotation une translation sur une distance égale à l'épais-

seur du circuit imprimé (de la face antérieure vers la face postérieure de ce circuit imprimé). En d'autres termes, le tracé des branches 4, 5 est obtenu par rotation des branches 2, 3 autour du centre O d'un angle de valeur égale à $(180^\circ + \alpha)$, puis par la même translation. Dans le cas d'une antenne à quatre branches (deux paires de branches), on considère pour la rotation une seule des paires.

[0013] L'invention permet l'amélioration de la pureté de polarisation de l'antenne de plus de 10dB par rapport à la géométrie sur substrat imprimé simple face. De façon plus générale, elle permet d'obtenir une amélioration de la pureté de polarisation de toutes les géométries d'antennes filaires planes (antennes type log-périodiques et autres). Appliquées aux antennes à bipolarisation, elle améliore le couplage entre les deux éléments rayonnants.

Revendications

1. Antenne à polarisation rectiligne, directive, à large bande et à grande pureté de polarisation, à au moins une paire d'éléments rayonnants (2, 3) imprimés sur une face d'un circuit imprimé, les deux éléments étant symétriques l'un de l'autre par rapport au centre de l'antenne (O) et délimités dans leur extension angulaire par deux droites virtuelles (OA,OB) passant par le centre de l'antenne, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des éléments rayonnants (4, 5) imprimés sur l'autre face du circuit imprimé, ces éléments étant identiques à ceux de la première face, et s'en déduisant par une rotation de 180° autour d'un axe (OC) passant par le centre de l'antenne et qui est la bissectrice de l'angle au centre (α) de ladite paire d'éléments, cet angle au centre étant celui formé par lesdites deux droites virtuelles (OA, OB), cette rotation étant suivie d'une translation sur une distance égale à l'épaisseur du circuit imprimé.
2. Antenne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque face du circuit imprimé comporte deux bras à forme sinueuse.
3. Antenne selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** chaque face du circuit imprimé comporte deux bras à forme log-périodique.
4. Antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** est une antenne bipolarisation rectiligne.

Patentansprüche

1. Direktionale, linear polarisierte Breitbandantenne mit hoher Polarisationsreinheit, wobei wenigstens ein Paar Strahlungselemente (2, 3) auf eine Fläche einer gedruckten Schaltung gedruckt ist, wobei die

zwei Elemente in Bezug auf die Mitte der Antenne (O) symmetrisch zueinander und in ihrer winkelmäßigen Ausdehnung durch zwei durch die Mitte der Antenne verlaufende virtuelle Geraden (OA, OB) begrenzt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie auf die andere Fläche der gedruckten Schaltung gedruckte Strahlungselemente (4, 5) umfasst, wobei diese Elemente mit denen der ersten Fläche identisch und davon durch eine Rotation von 180° um eine durch die Mitte der Antenne verlaufende Achse (OC) abgeleitet sind, und die die Winkelhalbierende des Winkels zur Mitte (α) des Elementepaares ist, wobei der Winkel zur Mitte derjenige ist, der von den zwei virtuellen Geraden (OA, OB) gebildet wird, wobei auf diese Rotation eine Translation über eine Distanz folgt, die gleich der Dicke der gedruckten Schaltung ist.

2. Antenne nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Fläche der gedruckten Schaltung zwei sinusförmige Arme umfasst.
3. Antenne nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Fläche der gedruckten Schaltung zwei log-periodische Arme umfasst.
4. Antenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine lineare Bipolarisationsantenne ist.

Claims

1. A wideband, directional, linearly polarized antenna having a plane support and high polarization purity, having at least one pair of radiating elements (2, 3) printed on one face of a printed circuit, the two elements being symmetrical to each other with respect to the center (O) of the antenna and delimited in their angular extent by two virtual straight lines (OA, OB) passing through the center of the antenna, **characterized in that** it includes radiating elements (4, 5) printed on the other face of the printed circuit, these elements being identical to those of the first face, and being deduced therefrom by a rotation of 180° about an axis (OC) passing through the center of the antenna and which is the bisector of the angle (α) at the center of said pair of elements, this angle at the center being that formed by said two virtual straight lines (OA, OB), this rotation being followed by a translation over a distance equal to the thickness of the printed circuit.
2. The antenna claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** each face of the printed circuit includes two arms of sinuous shape.

3. The antenna claimed in either of claims 1 or 2, **characterized in that** each face of the printed circuit includes two arms of log-periodic shape.
4. The antenna claimed in claim 1, **characterized in that** it is a dual linear polarization antenna. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

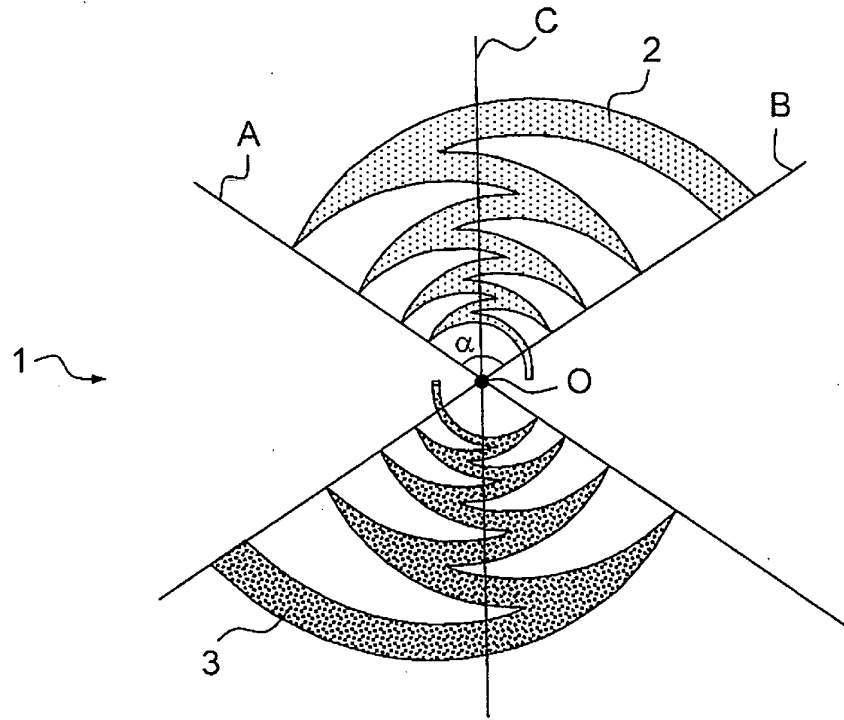


FIG.1

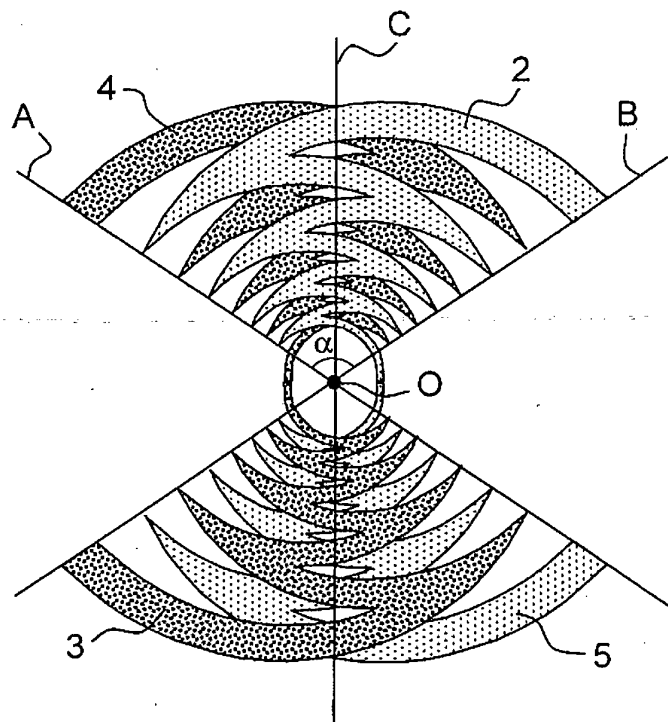


FIG.2

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0416300 A2 [0004]
- US 4658262 A [0010]