

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **78400024.2**

51 Int. Cl.²: **H 01 Q 19/06, H 01 Q 19/10,**
H 01 Q 19/00

22 Date de dépôt: **16.06.78**

30 Priorité: **28.06.77 FR 7719822**

43 Date de publication de la demande:
10.01.79 Bulletin 79/1

84 Etats contractants désignés:
DE GB NL

71 Demandeur: **"THOMSON-CSF",**
173, boulevard Haussmann,
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

72 Inventeur: **Bui Hai, Nhu,**
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, boulevard Haussmann,
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

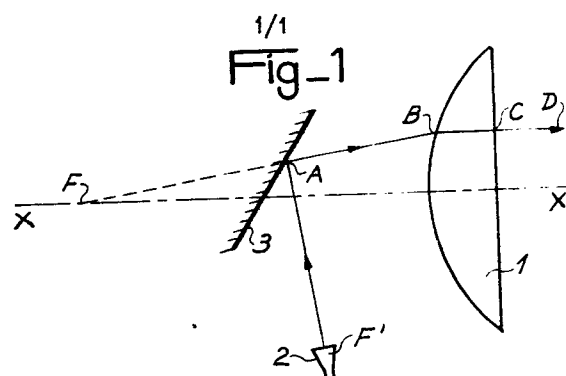
74 Mandataire: **Pierre, Michel et al,**
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, boulevard Haussmann,
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

54 **Antenne à faible niveau de lobes secondaires et à grande pureté de polarisation.**

57 **Antenne à faible niveau de lobes secondaires et à grande pureté de polarisation.**

L'antenne est réalisée à l'aide d'une lentille à diélectrique isotrope (1), d'un réflecteur plein et plan (3) et d'un cornet (2). Le cornet (2) qui est décalé par rapport à l'axe (XX) de la lentille (1), rayonne une onde sphérique. Le réflecteur (3) donne du cornet (2) une image située au foyer (F) de la lentille (1). Après avoir traversé la lentille (1), l'onde sphérique émise par le cornet (2) est transformée en une onde plane.

Utilisation de l'antenne dans des réseaux de faisceaux hertziens à forte densité.



TITRE MODIFIÉ
voir page de garde

1
ANTENNE A GRAND DÉCOUPLAGE ANGULAIRE
ET A GRANDE PURETÉ DE POLARISATION

La présente invention concerne une antenne à grand découplage angulaire et à grande pureté de polarisation.

Il est très désirable d'avoir de telles antennes dans les liaisons par faisceaux hertziens afin de permettre
5 d'augmenter la densité du réseau. Cette densité est limitée par les imperfections des antennes telles que les lobes secondaires proches du rayonnement maximum et les masques, ces derniers réduisant plus particulièrement la qualité du rayonnement en polarisation croisée.

10 Il est connu de réaliser des antennes Cassegrain à décentrage ne présentant que peu d'effets de masque mais la partie du rayonnement issue du cornet d'une telle antenne et qui n'est pas interceptée par le réflecteur auxiliaire, contribue à augmenter le niveau des lobes proches du rayonnement maximum. Par ailleurs, la structure excentrée n'est
15 pas favorable à l'obtention d'une grande pureté de polarisation.

Il est également connu de réaliser des antennes comportant une lentille en diélectrique.

20 Certaines de ces antennes à lentille font partie des antennes paraboliques ; la lentille sert principalement à compenser le déphasage dans l'ouverture du cornet qui éclaire le réflecteur, en forme de paraboloïde, de

l'antenne. Mais l'antenne parabolique dont fait partie cette lentille présente les inconvénients de lobes secondaires et de masques évoqués plus avant.

D'autres antennes à lentille sont des antennes dans
5 lesquelles la lentille rayonne directement dans l'espace ; la lentille est alors en diélectrique artificiel, c'est-à-dire qu'elle est constituée, par exemple, de plaques à trous ou de lamelles métalliques et qu'elle n'est pas isotrope. Dans de telles antennes un cornet rayonne une
10 onde sphérique ; ce cornet est placé au foyer de la lentille qu'il éclaire et la direction de son rayonnement maximum est confondue avec l'axe de la lentille. Ce type d'antennes ne présente pas d'effet de masque mais leur encombrement longitudinal est souvent très important car la focale de la
15 lentille est généralement longue de manière à réduire l'épaisseur de la lentille ; cet inconvénient est, bien entendu, d'autant plus marqué que l'ouverture rayonnante de l'antenne est plus grande. De plus, les lentilles utilisées n'étant pas isotropes, il n'est pas possible, avec des pola-
20 risations rectilignes orthogonales, de garder un bon découplage à ces polarisations après la traversée de la lentille.

La présente invention a pour but de réduire les inconvénients précités.

Selon l'invention, une antenne à grand découplage
25 angulaire et à grande pureté de polarisation, est caractérisée en ce qu'elle comporte une lentille radioélectrique, un cornet décalé par rapport à l'axe de la lentille et un réflecteur plein et plan disposé pour donner du cornet une image sensiblement située au foyer de la lentille et en ce
30 que la lentille est une lentille isotrope et le réflecteur est un réflecteur plein.

Il est à noter qu'il existe des antennes comportant une lentille, un ou plusieurs premiers cornets sensiblement situés au foyer de la lentille, un ou plusieurs seconds
35 cornets décalés par rapport à l'axe de la lentille et un réflecteur plan donnant des seconds cornets une image sensi-

blement située au foyer de la lentille ; ce réflecteur
disposé entre la lentille et les premiers cornets est un
réflecteur polarisé qui en fonction d'un choix convenable
des polarisations des premiers et seconds cornets est
5 transparent aux ondes relatives aux premiers cornets et
réfléchissant pour les ondes relatives aux seconds cornets.
De telles antennes, du fait même de l'utilisation de réflec-
teurs polarisés qui dégradent la pureté de polarisation, ne
permettent pas d'obtenir un grand découplage angulaire et
10 une grande pureté de polarisation. On rappellera à cette
occasion que les réflecteurs polarisés sont, le plus sou-
vent, faits d'une pluralité de fils, généralement disposés
dans un plan et ne sont pas des réflecteurs pleins, radio-
électriquement parlant, puisqu'ils laissent passer une
15 partie des ondes radioélectriques. Pour les distinguer des
réflecteurs polarisés, dans ce qui suit et dans les reven-
dications, les réflecteurs présentant une surface réfléchis-
sante continue seront appelés réflecteurs pleins.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la des-
20 cription ci-après et des figures s'y rapportant qui
représentent :

- la figure 1 , le schéma de principe d'une antenne
selon l'invention ;
- la figure 2 le schéma simplifié d'une réalisation
25 d'antenne selon l'invention.

Les éléments qui se correspondent d'une figure à
l'autre sont désignés par les mêmes repères.

La figure 1 montre une lentille radioélectrique 1 et
un cornet 2 qui rayonne une onde sphérique. L'onde émise
30 par le cornet 2 éclaire un réflecteur plein , métallique,
plan, 3 , et, après réflexion sur ce réflecteur, éclaire
la lentille 1. Le trajet $\overrightarrow{F'ABCD}$ d'un rayon issu du cornet 2
a été indiqué sur la figure.

La lentille 1 est une lentille convergente d'axe
35 optique XX de foyer F . Le point F' , où a été placé le

cornet 2 ,

est le symétrique du foyer F par rapport au plan réfléchissant du réflecteur plein 3.

Après avoir traversé la lentille 1, l'onde sphérique émise par le cornet 2 est transformée en une onde plane
5 étant donné que, pour la lentille, elle semble venir du foyer F.

Aucun masque ne vient perturber le fonctionnement de l'antenne. De plus, par rapport à une antenne composée de la même lentille éclairée directement par un cornet situé
10 au foyer F, le montage de la figure 1 présente une longueur hors-tout maximum bien inférieure dans le plan horizontal.

Il faut aussi noter, au sujet de l'antenne de la figure 1 , que l'utilisation du réflecteur plan n'entraîne pas de rotation de polarisation et, par conséquent, permet
15 de garder à la polarisation la pureté qu'elle avait à la sortie du cornet.

La figure 2 montre un exemple de réalisation d'une antenne selon l'invention.

La figure 2 montre une antenne du type de celle qui
20 est représentée sur la figure 1 avec sa lentille 1, son réflecteur plein, métallique, plan 3 et son cornet 2.

Un support 4, constitué de poutres métalliques, est relié par des vérins de réglage, tels que 41, à un dispositif de fixation 9 solidaire de l'ensemble constitué par le cornet
25 2 , le réflecteur 3, la lentille 1 et une paroi métallique, 5 , en forme de conque.

Sur la figure 2, le cornet est placé en position haute c'est-à-dire qu'il est situé au-dessus du réflecteur 3 et non pas au-dessous comme dans la figure 1.

30 La paroi métallique, 5 , entoure l'antenne, du cornet à la périphérie de la lentille et se prolonge un peu au-delà de la lentille. Cette enveloppe métallique 5 épouse sensiblement les contours du faisceau, non représenté, émis par le cornet 2, réfléchi par le réflecteur plein 3 et
35 transmis par la lentille 1 ; cette paroi métallique assure

l'assemblage du cornet, du réflecteur et de la lentille ; elle constitue également un écran de protection contre les radiations parasites extérieures et permet de réduire le niveau des lobes parasites de l'antenne. Cette paroi
5 métallique est tapissée au voisinage du cornet et dans sa partie basse, entre le réflecteur 3 et la lentille 1 , d'un absorbant hyperfréquence, 7 , 8 qui contribue également à la réduction des lobes secondaires de l'antenne.

Lorsque l'antenne est située dans un site géogra-
10 phique où des formations de givre sont à craindre un radome 6 , fixé à la paroi métallique 5 , peut être placé devant l'ouverture rayonnante de l'antenne comme représentée sur la figure 2.

La lentille 1 est une lentille à échelons (zoned
15 lens dans la littérature anglo-saxonne) à diélectrique isotrope du type polyéthylène chargé, d'indice de réfraction égal à 2,3. Cette lentille est recouverte sur ses deux faces d'une couche de mousse diélectrique, 10, d'indice de réfraction égal à 1,5. La couche de diélectrique, d'épais-
20 seur moyenne sensiblement égale à $\lambda_m/4$, où λ_m est la longueur d'onde moyenne d'utilisation de l'antenne, sert à adapter la lentille au milieu de propagation ; dans le cas de l'exemple décrit où la fréquence moyenne d'utilisation est de 11,2 GHz , l'épaisseur de la couche de mousse de
25 diélectrique est de 5,5 mm.

Le dispositif de fixation 9 est formé de tubes. L'ensemble de vérins de réglage tels que 41 permet de régler la direction du rayonnement maximum de l'antenne de $\pm 5^\circ$ en site et en azimut.

30 L'antenne qui vient d'être décrite présente :
- un diamètre d'ouverture de 2 mètres
- et une longueur hors-tout de l'ensemble réflecteur-lentille de 1,4 mètres.

Cette antenne est destinée à fonctionner dans la
35 bande de fréquences allant de 10,7 à 11,7 GHz, simultanément

en polarisation verticale et en polarisation horizontale et simultanément en émission et en réception suivant les plans de fréquences CCIR.

Les résultats obtenus avec cette antenne sont les
5 suivants :

- gain par rapport à une antenne isotrope : 44,5 dB
- découplage en polarisation croisée avec une même fréquence d'utilisation : supérieur à 45 dB dans l'axe de propagation de l'antenne et, partout ailleurs, supérieur
10 à 40 dB
- niveau de - 60 dB en dessous du niveau maximum à partir d'un angle de 15° par rapport au rayonnement maximum en copolarité et à partir d'un angle de 5° en polarisation croisée.

15 Les antennes selon l'invention ne sont pas limitées aux deux exemples décrits. C'est ainsi que, par exemple, l'antenne peut comporter différents cornets tous situés au voisinage d'une image F' (voir figure 1) que donne un réflecteur du foyer d'une lentille. Ceci permet d'obtenir
20 simultanément, avec une même lentille, plusieurs directions de propagation moyennant une faible réduction de performances.

Il est également possible de remplacer la paroi
métallique 5 par une paroi en un autre matériau, par exemple
25 en fibre de verre métallisée.

De plus, dans ce qui précède, les antennes décrites étaient des antennes utilisées en émission ; il est entendu, qu'en raison du principe de la réversibilité des ondes électromagnétiques, la présente invention s'applique égale-
30 ment au cas de ces mêmes antennes utilisées en réception.

REVENDEICATIONS

1. Antenne à grand découplage angulaire et à grande pureté de polarisation, caractérisée en ce qu'elle comporte une lentille radioélectrique, un cornet décalé par rapport à l'axe de la lentille et un réflecteur plein et plan
5 disposé pour donner du cornet une image sensiblement située au foyer de la lentille et en ce que la lentille est une lentille isotrope et le réflecteur est un réflecteur plein.

2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte une paroi qui entoure le faisceau
10 interne à l'antenne et relie mécaniquement entre eux le cornet, le réflecteur et la lentille.

3. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la lentille est une lentille à échelons.

4. Antenne selon la revendication 2, caractérisée
15 en ce que la paroi est une paroi métallique recouverte, au moins partiellement, d'absorbant hyperfréquence.

1/1
Fig-1

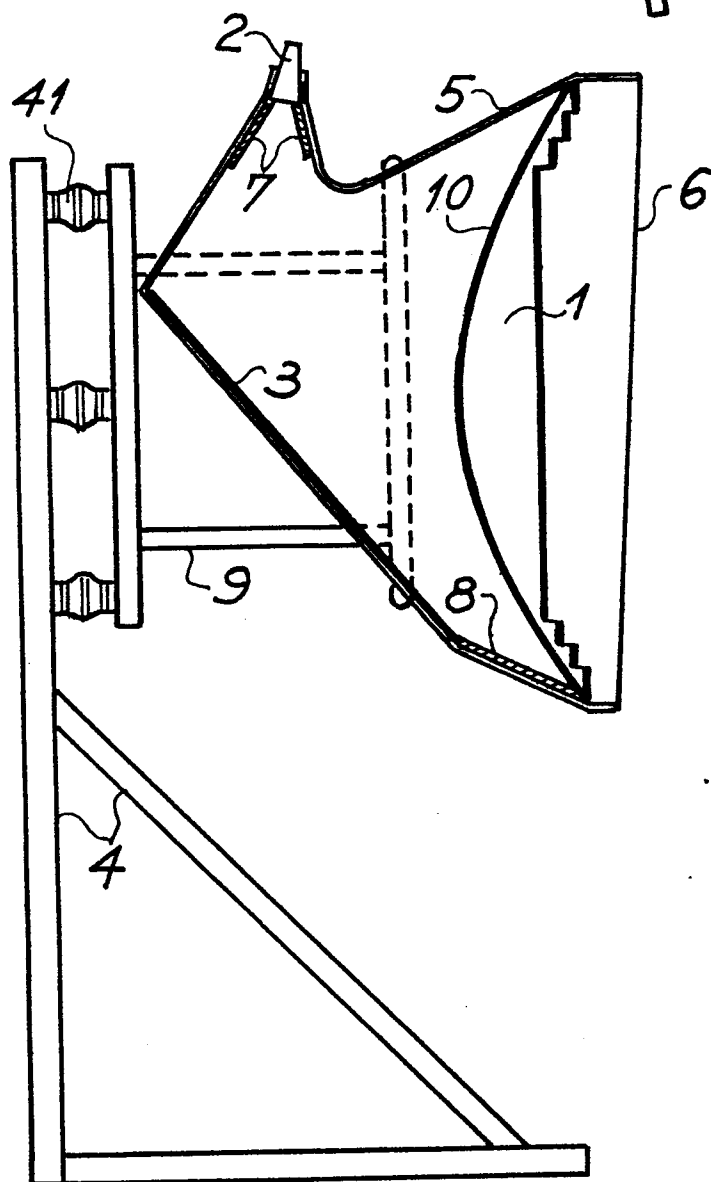
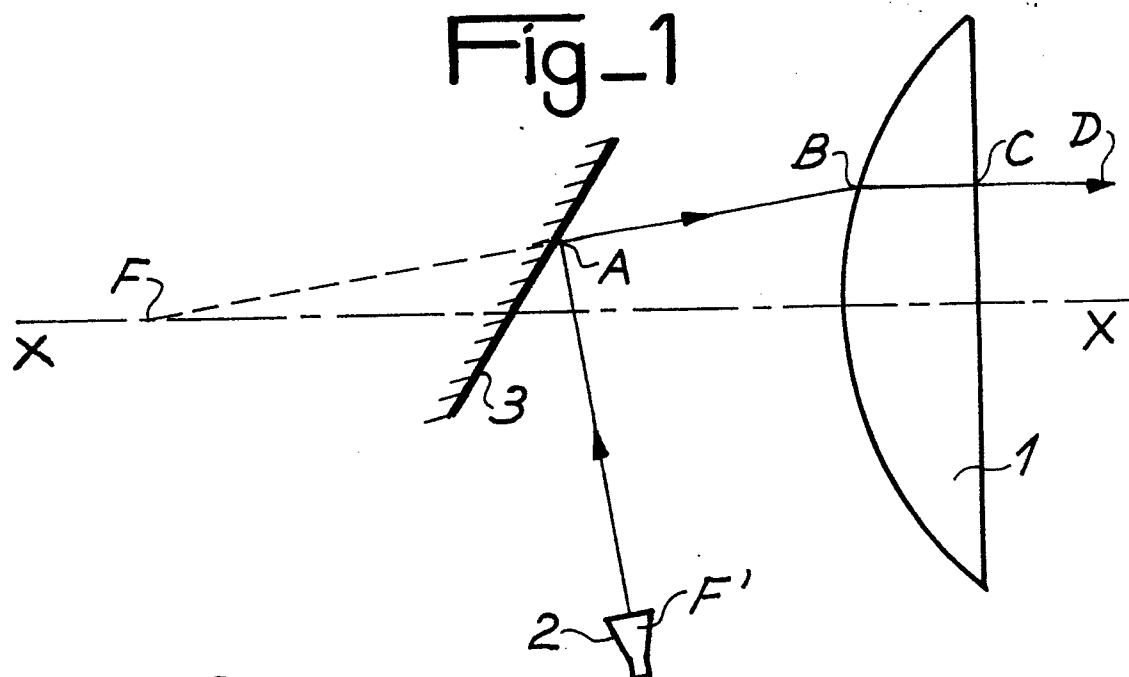


Fig. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 2)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>FR - A - 1 150 023</u> (G.R.P.MARIE) * Figure 6; page 4, colonne de droite, lignes 13-43 * --- <u>US - A - 3 761 935</u> (R.J.SILBIGER et al.) * En entier * --- IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, vol. AP-23, nr. 6, november 1975, New York, H.P.COLEMAN et al. "Paraboloidal reflector off-set fed with a corrugated conical horn", pages 817-819 * En entier * --- A <u>FR - A - 955 838</u> (WESTERN ELECTRIC) * En entier * --- A <u>FR - A - 1 098 286</u> (MARCONI) * En entier * --- A <u>GB - A - 767 531</u> (MARCONI) * En entier * -----	1-3 1,2 4 1 1 1	H 01 Q 19/06 H 01 Q 19/10 H 01 Q 19/00 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 2) H 01 Q 19/00 H 01 Q 19/06 H 01 Q 19/08 H 01 Q 19/10 H 01 Q 19/18 H 01 Q 15/02 H 01 Q 15/08 H 01 Q 3/00 CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférenc D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons &: membre de la même famille document correspondant
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		28-09-1978	CHAIKDELA VARENE