



①② **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

②① Numéro de dépôt : **92402640.4**

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01Q 3/26**

②② Date de dépôt : **25.09.92**

③① Priorité : **26.09.91 FR 9111876**

④③ Date de publication de la demande :
31.03.93 Bulletin 93/13

⑧④ Etats contractants désignés :
DE FR GB IT SE

⑦① Demandeur : **ALCATEL SPACE**
11, avenue Dubonnet
F-92407 Courbevoie Cédex (FR)

⑦② Inventeur : **Vidal Saint-Andre, Bruno**
82, rue Alfred Duménil
F-31400 Toulouse (FR)
Inventeur : **Dusseux, Thierry**
12, rue de Cheverny
F-31170 Tournefeuille (FR)
Inventeur : **Drouin, Gilles**
21, rue Noulet
F-31400 Toulouse (FR)

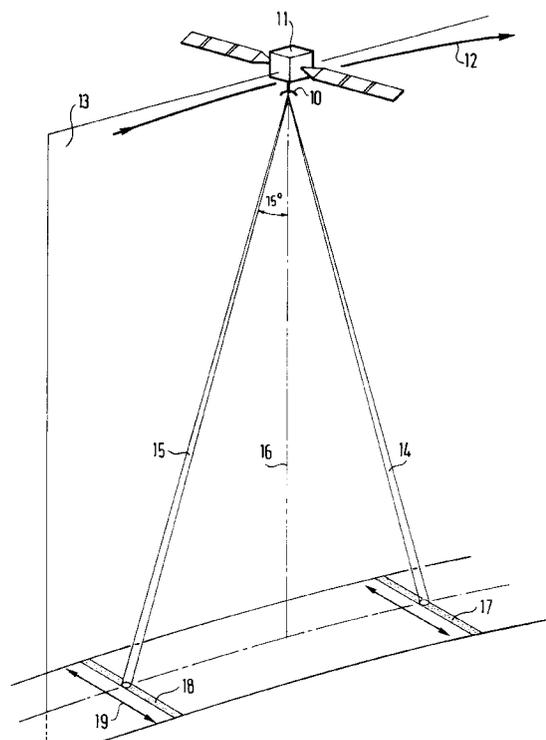
⑦④ Mandataire : **Pothet, Jean Rémy Emile Ludovic**
et al
c/o SOSPI 14-16 rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Antenne à balayage électronique.**

⑤⑦ L'invention concerne une antenne à balayage électronique, embarquée sur un engin mobile (11) selon une trajectoire (12) située dans un plan (13), et comportant au moins deux directions de visée simultanées (14, 15) situées dans ledit plan; cette antenne comprenant une direction de balayage (19) perpendiculaire à ce plan (13).

Application notamment au domaine de l'observation terrestre par satellite.

FIG. 1



La présente invention concerne une antenne à balayage électronique, embarquée sur un engin mobile, par exemple un avion, un satellite..., selon une trajectoire située dans un plan, et comportant au moins deux directions de visée simultanées situées dans ledit plan.

L'invention concerne en particulier, mais non pas exclusivement, une antenne de type radar embarquée à bord d'un satellite à défilement pour permettre une observation terrestre.

Un article intitulé "Stereoradar meteorology : a promising technique to observe precipitation from a mobile platform" de J. Testud, Z. Amayenc et M. Marzoug (CNET-CNRS ; 1988 ; CRPE (centre de recherche en physique de l'environnement) /162) décrit une antenne utilisée en météorologie, qui est un "stéréo" radar, c'est-à-dire un radar à deux pinceaux, embarquée dans un satellite à orbite circulaire d'altitude située entre 500 à 700 kilomètres. Les deux pinceaux sont des pinceaux étroits pointés de 15 à 20° du Nadir, l'un en avant, l'autre en arrière de celui-ci. Du fait du déplacement du satellite les deux pinceaux balayent le même plan vertical qui passe par l'orbite du satellite, et permettent une analyse du paysage dans la troposphère sous deux angles différents.

Mais avec un tel radar à réflecteur ou à lentille on n'arrive pas à obtenir les spécificités de lobe secondaire désirées sans déplacer l'antenne ; La pureté de lobe secondaire devant être supérieure à 30 dB.

Le but de la présente invention est donc de réaliser une antenne à balayage électronique permettant d'obtenir les spécificités de lobe secondaire désirées.

Conformément à la présente invention, ladite antenne comprend une direction de balayage perpendiculaire au plan contenant la trajectoire du satellite.

L'antenne peut comporter avantageusement les moyens de focalisation réalisés à partir d'une forme génératrice permettant de privilégier au moins deux directions dans le plan de la trajectoire du satellite et étendue à une forme cylindrique dans l'espace par translation selon la direction de balayage; et des moyens de transmission qui sont des réseaux linéaires. Avantageusement l'invention consiste ainsi à réaliser une optimisation d'une courbe à deux dimensions, et de la prolonger en trois dimensions par une projection cylindrique, en permettant de séparer les moyens d'actions dans les deux premières directions par rapport à ceux de la troisième direction.

L'invention permet d'améliorer les performances radioélectriques des antennes de l'art connu pour des débattements de faisceaux éventuellement très éloignés du Nadir (plusieurs dizaines de largeurs de faisceaux).

L'antenne selon l'invention est, comme indiqué ci-dessus, particulièrement adaptée à être utilisée comme antenne radar à bord d'un satellite à défilement utilisée pour une observation terrestre.

L'invention va être décrite de façon plus détaillée

ci-après à l'aide de la description et des dessins annexés.

Sur ces dessins :

La figure 1 est une représentation schématique d'une antenne à balayage électronique selon l'invention embarquée sur un engin spatial; cette représentation illustrant le fonctionnement de ladite antenne;

La figure 2 est une représentation schématique d'un premier exemple de réalisation de ladite antenne;

La figure 3 est une représentation schématique d'un second exemple de réalisation de ladite antenne.

L'antenne 10, telle que représentée sur la figure 1 est, à titre d'exemple, embarquée sur un satellite à défilement 11, dont la trajectoire 12 est située dans un plan 13. Elle délivre deux pinceaux 14 et 15 : un pinceau 14 avant situé par exemple à 15° par rapport au Nadir 16 dans le sens du défilement du satellite 11, et un pinceau arrière 15 situé par exemple à 15° par rapport au Nadir 16 dans le sens opposé à celui du défilement du satellite.

Cette antenne 10 permet de plus de balayer les zones terrestres 17 et 18 situées en avant et en arrière dudit satellite selon une direction 19 perpendiculaire au plan 13.

L'antenne telle que représentée sur la figure 2 est un réflecteur 10' qui possède une forme génératrice permettant d'optimiser ses performances dans deux directions 14 et 15.

On prolonge ensuite cette forme par translation selon la direction 19.

On réalise le balayage selon cette direction à l'aide de deux réseaux linéaires phasés 20 et 21 situés aux pseudo-foyers de ce réflecteur.

La réalisation de la figure 3 permet d'illustrer le fait que l'antenne de l'invention fonctionne aussi en transmission. Elle prend alors la forme d'une lentille 10". Cette lentille peut-être passive ou active, diélectrique ou métallique.

Son avantage par rapport à la solution de la figure 2 est la suppression de l'ombre du faisceau radioélectrique créée par les réseaux 20 et 21 après réflexion sur le réflecteur 10, et de son effet néfaste sur les performances de l'antenne.

L'antenne de l'invention présente donc l'avantage de séparer deux moyens d'actions sur les performances de l'antenne :

- la forme du réflecteur 10' ou de la lentille 10" dans le plan 13 permet de privilégier un nombre fini de directions ici deux;

- les réseaux linéaires 20 et 21 placés aux pseudo-foyers permettant d'obtenir des zones linéaires de balayage à partir de plusieurs directions privilégiées ici deux.

Il est bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préfé-

rentiel et que l'on pourra remplacer ses éléments constitutifs par des éléments équivalents sans, pour autant, sortir du cadre de l'invention.

Par exemple, la fonction balayage dans la direction 19 peut être remplacée par une fonction équivalente de lobe formé reconfigurable (dit "fan beam" en anglais), selon la même direction 19. 5

Revendications 10

1) Antenne à balayage électronique, embarquée sur un engin mobile (11) selon une trajectoire (12) située dans un plan (13), comportant au moins deux directions de visée simultanées (14, 15) situées dans ledit plan; ladite antenne étant caractérisée en ce qu'elle comprend une direction de balayage (19) perpendiculaire à ce plan (13). 15

2) Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de focalisation (10) et des moyens de transmission (20, 21) couplés auxdits moyens de focalisation. 20

3) Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de focalisation (10) sont réalisés à partir d'une forme génératrice permettant de privilégier au moins deux directions dans le plan de la trajectoire étendue à une forme cylindrique dans l'espace par translation selon la direction de balayage (19). 25

4) Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de transmission sont des réseaux linéaires (20, 21). 30

5) Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de focalisation comprennent un réflecteur (10'). 35

6) Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de focalisation comprennent une lentille (10'').

7) Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'antenne est une antenne radar. 40

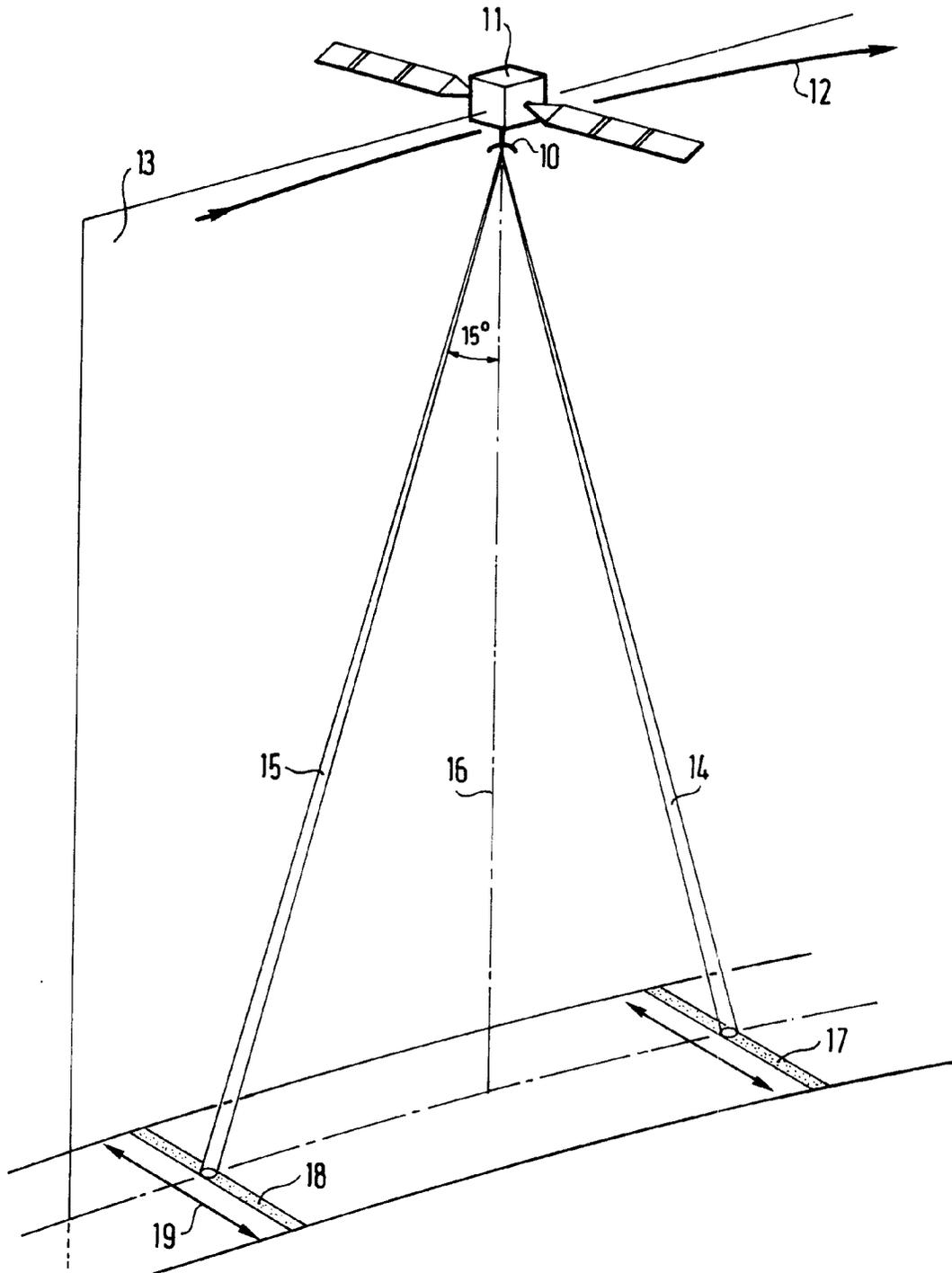
8) Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'engin spatial mobile est un satellite à défilement.

9) Antenne selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre de directions privilégié est deux, et en ce que ladite antenne est une antenne radar utilisée pour une observation terrestre. 45

10) Antenne selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fonction balayage dans la direction 19 est remplacée par une fonction lobe formé reconfigurable (fan beam) dans cette même direction. 50

55

FIG. 1



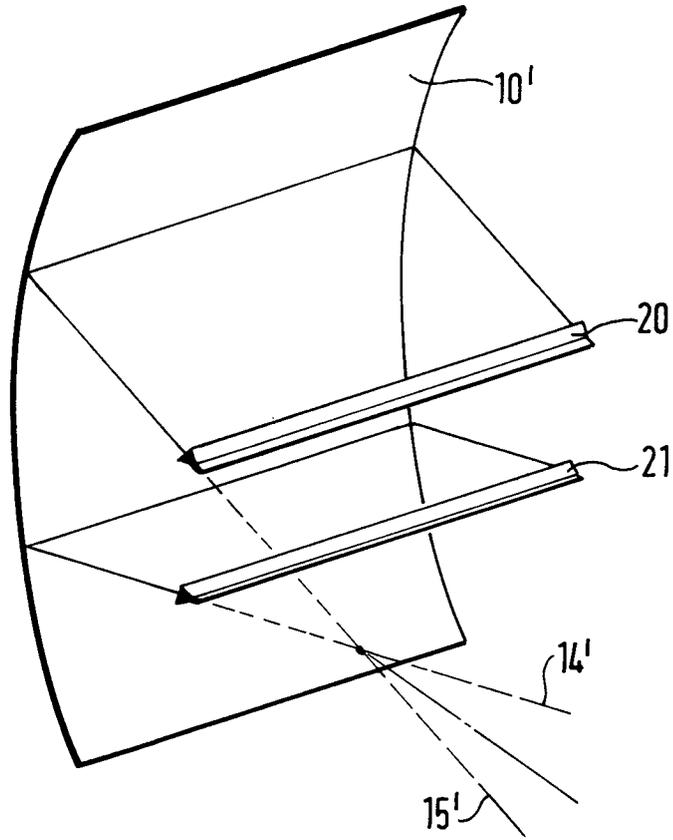


FIG. 2

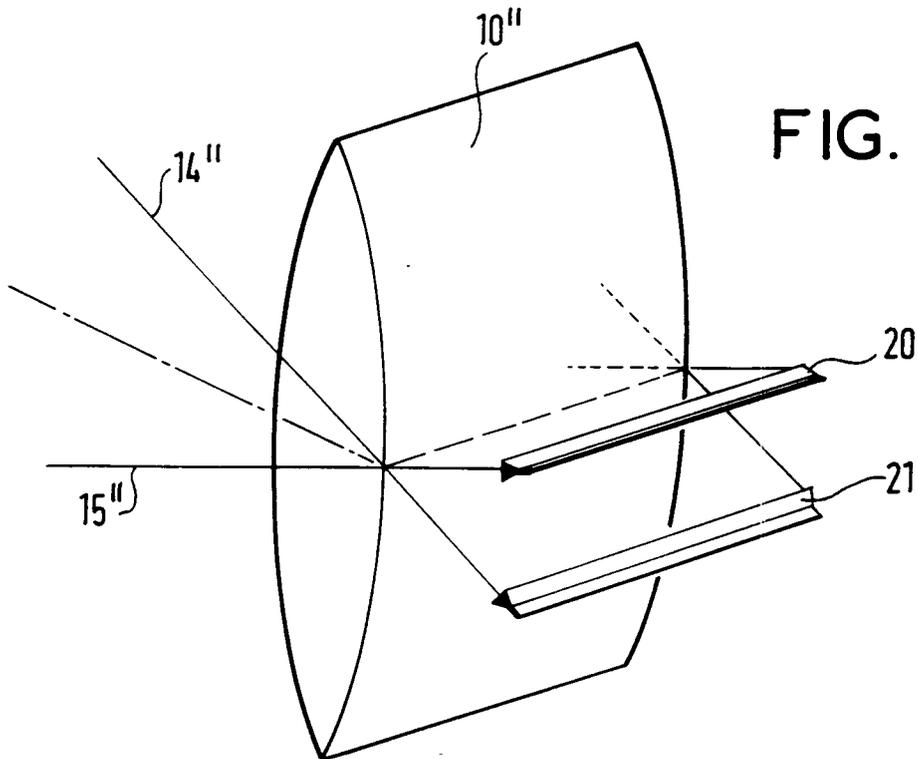


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2640

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)
A	US-A-4 315 262 (ACAMPORA ET AL.) * abrégé; figure 6 * * colonne 10, ligne 57 - colonne 11, ligne 18 *	1-5,8	H01Q3/26
A	GB-A-1 425 142 (HAZELTINE CORP.) * page 3, ligne 15 - ligne 35; figures 1-3 *	6	
A	EP-A-0 389 111 (BRITISH AEROSPACE PUBLIC LIMITED COMPANY) * abrégé; figure 1 * * page 2, ligne 28 - ligne 30 *	1,7-9	
A	US-A-3 191 170 (LUSTIG ET AL.) * colonne 2, ligne 7 - ligne 13; figure 1 *	1	
A	FR-A-2 529 347 (AGENCE SPATIALE EUROPEENNE) * le document en entier *		
A	IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION vol. 38, no. 7, Juillet 1990, NEW YORK, U.S.A pages 1046 - 1053 , XP137530 HUANG ET AL., 'fan beam generated by a linear-array fed parabolic reflector' * le document en entier *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			H01Q H04B G01S
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 14 DECEMBRE 1992	Examineur DANIELIDIS S.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)