

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 87118617.7

Int. Cl.⁴ **H01Q 19/13**, **H01Q 1/12**,
H01Q 3/08

Date de dépôt: 15.12.87

Priorité: 18.12.86 FR 8617758

Date de publication de la demande:
20.07.88 Bulletin 88/29

Etats contractants désignés:
DE FR GB IT NL SE

Demandeur: **ALCATEL THOMSON FAISCEAUX**
HERTZIENS Société Anonyme dite
55, rue Greffulhe
F-92301 Levallois-Perret Cedex(FR)

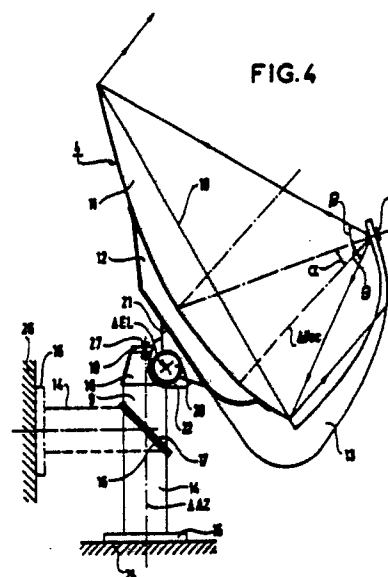
Inventeur: **Begout, Eric**
46 Grande Rue Charles de Gaulle
F-94130 Nogent sur Marne(FR)
Inventeur: **Bourgeois, Alain**
102, rue des Bussys
F-95600 Eaubonne(FR)
Inventeur: **Gueuret, Raymond**
34, rue A. Sabatier
F-92000 Nanterre(FR)
Inventeur: **Lapeyre, Pascal**
4, rue Henri Verhaeghe
F-95120 Ermont(FR)

Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing(DE)

Antenne de télécommunications à réflecteur.

La présente invention se rapporte à une antenne de télécommunications à réflecteur comprenant un réflecteur (4) à géométrie semi-excentrée, une source (9) d'alimentation montée sur un support (13) de source solidaire du réflecteur (4), un pied (9, 14) d'antenne qui soutient le réflecteur et la source. La source (1) est positionnée de telle façon que pour un demi-angle d'éclairement du réflecteur β vu de la source tel que : $45^\circ < \beta < 55^\circ$ on ait un angle d'offset α (angle compris entre l'axe focal Δ_{Foc} et le rayon médian du faisceau total éclairant le réflecteur (4) et issu de la source (1)) : $25^\circ < \alpha < 35^\circ$, la monture de l'antenne étant du type Azimut-Elevation.

Application notamment au domaine de télécommunications spatiales.



Antenne de télécommunications à réflecteur

La présente invention concerne une antenne de télécommunications.

En effet le développement des Télécommunications, notamment par satellite (Réception et Emission de données, Réception TV) exige des antennes aux performances radioélectriques et mécaniques de plus en plus sophistiquées. Néanmoins la multiplication des utilisateurs potentiels amène à concevoir des produits qui, bien que très performants, demeurent à des niveaux de coût faibles.

Les antennes à réflecteur classiques sont soit à structure de révolution soit à structure excentrée.

L'antenne à structure de révolution possède l'avantage d'une bonne pureté de polarisation. Mais l'existence d'un masque dû à la source d'alimentation détériore essentiellement le rendement et les diagrammes de rayonnement.

L'antenne à structure excentrée possède l'avantage de ne pas présenter de masque dû à la source d'alimentation mais, par contre, sa pureté de polarisation est médiocre.

Ces antennes sont associées à des montures courantes qui peuvent être soit de type XY, soit de type Azimut-Elevation (ou AZ-EL).

Le principal inconvénient de la monture XY est l'absence d'axe vertical qui oblige l'opérateur à faire des conversions pour passer aux références locales (horizontale et verticale du lieu d'installation). Ce type de monture nécessite de plus l'emploi de tables de conversion qui peut être pénalisant pour le temps d'installation.

Les montures de type AZ-EL, ayant un axe vertical, présentent l'avantage de rendre indépendant les réglages azimut, référence par rapport au nord géographique ou magnétique, et élévation, référence sur l'horizontale du lieu.

Les montures actuellement disponibles (carrousel, fût, tripode) sont souvent complexes et coûteuses à réaliser.

La présente invention a pour objet de pallier ces inconvénients.

Elle propose à cet effet une antenne de télécommunications à réflecteur comprenant un réflecteur à géométrie semi-excentrée, une source d'alimentation montée sur un support de source solidaire du réflecteur, un pied d'antenne qui soutient le réflecteur et la source, caractérisée en ce que la source est positionnée de telle façon que pour un demi-angle d'éclairement du réflecteur β vu de la source tel que : $45^\circ < \beta < 55^\circ$, on ait un angle d'offset α (angle compris entre l'axe focal Δ_{Foc} et le rayon médian du faisceau total éclairant le réflecteur et issu de la source) : $25^\circ < \alpha < 35^\circ$, et en ce que la monture de l'antenne est du type

Azimut-Elévation.

Une telle antenne présente le grand avantage d'être une antenne à réflecteur de faible diamètre conçue pour avoir des performances radioélectriques Emission et Réception de très haut niveau, des performances mécaniques satisfaisant à des exigences très sévères, une grande facilité d'installation, et d'être une antenne dont le développement industriel fait appel à des technologies économiques.

L'antenne de l'invention est un compromis entre une antenne symétrique et une antenne offset. Elle permet en effet, de réaliser un compromis entre :

- le rendement : Une telle structure permet d'obtenir un rendement de 70% dans la bande de 10,7 à 12,75 GHz et dans la bande 14 à 14,5 GHz ;
- le diagramme de rayonnement en copolarisation (polarisation que l'on veut envoyer) ;
- le niveau de contrapolarisation.

Son angle d'offset est calculé pour permettre le maximum de gain et donc le meilleur rendement possible, tout en conservant une très bonne contrapolarisation : on occulte très peu, en effet, le faisceau réfléchi par le réflecteur.

De plus une telle antenne est composée de très peu de pièces et est très facile à mettre en oeuvre : La mise en place pour un installateur moyen est inférieure à une heure. Elle présente une structure compacte ce qui entraîne plusieurs avantages notamment une prise du vent faible, et un porte-à-faux réduit.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple non limitatif en référence aux figures annexées sur lesquelles :

les figures 1 et 2 représentent deux vues schématiques de dispositifs de l'art connu.

- la figure 3 représente une vue schématique de l'antenne selon l'invention

- la figure 4 représente une vue d'une antenne selon l'invention

- la figure 5 représente une vue en coupe partielle de l'antenne selon l'invention.

La figure 1 représente une antenne à structure de révolution. La source d'alimentation 1 forme un masque 2 pour le faisceau réfléchi 3 par le réflecteur 4.

La figure 2 représente une antenne à structure excentrée. La source 1 est alors située en dehors du faisceau réfléchi 3 par le réflecteur 4.

L'antenne selon l'invention, comme représentée à la figure 3, comporte un réflecteur 4 à géométrie semi-excentrée, et une source 1 qui ne masque que très peu le faisceau réfléchi 3 par

le réflecteur 4. Dans ce cas on a l'angle d'offset α - (angle entre l'axe focal Δ_{Foc} et le rayon médian 5 du faisceau total éclairant le réflecteur et issu de la source) : $25^\circ < \alpha < 35^\circ$ quand le demi-angle d'éclairement du réflecteur β , vu de la source : $45^\circ < \beta < 55^\circ$.

Une antenne selon l'invention, comme représentée à la figure 4, comprend :

- un réflecteur 10 constitué de deux faces :
- . une face avant 11 qui est la face active ;
- . une face arrière 12 de renfort qui joue un double rôle : d'une part constituer avec la face active 11 une coque rigide peu déformable, et d'autre part collecter les efforts dus aux effets du vent sur la monture.
- un support de source 13 fixé à la face arrière 12 ;
- un pied formé de deux parties :
- . une partie inférieure 14, ou embase, formée d'un fût cylindrique qui se termine en sa partie inférieure par des moyens de fixation 15, et en sa partie supérieure par un premier plan 16 incliné à 45° ;
- . une partie supérieure 9 qui est munie à sa partie inférieure d'un second plan 17 incliné à 45° , en contact avec le premier, et à sa partie supérieure d'un cône 18 ;
- une pièce conique 19 intermédiaire solidaire d'un axe 20 dont l'axe de symétrie Δ_{EL} est perpendiculaire à l'axe Δ_{AZ} du cône et qui s'étend de part et d'autre de celui-ci. Cette pièce conique 19 vient coiffer le cône supérieur 18 du pied de l'antenne.
- de deux paires de colliers 21 et 22 qui chacune a respectivement une première partie solidaire de la face arrière 12, et une deuxième partie complémentaire pour solidariser l'axe 20 à la face arrière 12 tout en permettant une rotation selon l'axe Δ_{AZ} . Ces deux paires 21 et 22 sont situées autour de l'axe 20 de part et d'autre de la pièce conique 19.

La monture de l'antenne est une monture du type AZ-EL. L'emboîtement des deux cônes 18 et 19, comme représenté à la figure 5, constitue l'axe azimut Δ_{AZ} , l'axe 20 matérialisant l'axe élévation Δ_{EL} .

La perpendicularité entre ces deux axes Δ_{AZ} et Δ_{EL} est donc assurée par la pièce conique intermédiaire 19 associée à l'axe 20.

En modifiant l'accouplement des deux plans inclinés 16 et 17 ; dans une première position l'antenne peut être rendue solidaire du sol horizontal 24, dans une deuxième position elle peut être rendue solidaire d'un mur vertical 26.

Le frottement de deux cônes 18 et 19 l'un sur l'autre est possible car le poids de l'antenne proprement dite est faible, du fait qu'elle peut être notamment réalisée en fonderie aluminium.

Les nervures 31 et 28 situées respectivement

sous les faces internes des cônes inférieur 18 et supérieur 19 permettent la rigidification des pièces en fonderie : Elles permettent une meilleure tenue au vent de l'antenne.

Ces deux cônes 18 et 19 sont percés d'ouvertures 29 et 30 permettant le passage de la vis 27 de réglage et de blocage de ces deux cônes l'un par rapport à l'autre, la deuxième ouverture 19 ayant, par exemple, un filetage complémentaire de celui de la vis 27. Cette vis 27 de réglage-blocage permet, en effet, de fixer une position de l'antenne en azimut.

La cône supérieur 19 peut être muni de plusieurs ergots de référence pour positionner, par exemple, un petit outillage supportant une boussole qui permet d'orienter l'antenne précisément lors de sa mise en place.

Le support 13 de source 1 est conçu pour masquer le moins possible les ondes réfléchies par le réflecteur. Il peut être de section transversale pointue.

Le diagramme de rayonnement d'une telle antenne permet d'obtenir une très bonne marge par rapport aux normes communément admises, (plusieurs dB en dessous de l'enveloppe définie par :

$$G \leq 49 - 10 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) - 25 \log \theta.$$

Dans un exemple de réalisation, l'antenne selon l'invention a les caractéristiques suivantes :

- ouverture radioélectrique : 1,20 m.
- ouverture mécanique : 1,20 m x 1,27 m (ellipse)
- hauteur : 1,55 m.

Une telle antenne, dans une version monopolaire, permet la réception de signaux issus de satellites, dans la bande 10,7 à 12,75 GHz.

Dans une autre version, une telle antenne permet l'émission-réception de signaux :

- émission : dans la bande 14 à 14,5 GHz
- réception : dans la bande 10,7 à 12,75 GHz.

Le temps d'installation de l'antenne complète pour un diamètre inférieur à 1,50 m est d'environ 15 minutes. La précision de pointage est meilleure que $0,1^\circ$. La stabilité est meilleure que $0,08^\circ$ pour un vent inférieur à 20m/s.

La conception de l'antenne peut faire appel à des technologies de faible coût, à savoir :

- pour la monture :
- . le moulage d'alliage aluminium ;
- . au sable ;
- . en coquille par gravité ;
- . sous pression ;
- . le forgeage liquide ;
- . le moulage de thermoplastique ou thermodurcissable (renforcé fibre de verre ou non) ;
- . par compression ;
- . par compression transfert ;
- . par injection ;

- . l'estampage de thermoplastique renforcé ;
- pour le réflecteur :
- . le formage de tôles d'aluminium ;
- . le moulage de thermoplastique ou de thermodur-
- cissable (renforcé de fibre de verre ou non) par
- compression à chaud ou à froid ;
- . l'estampage de thermoplastique renforcé.

Il est bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et que l'on pourra remplacer ses éléments constitutifs par des éléments équivalents sans, pour autant, sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Antenne de télécommunications à réflecteur comprenant un réflecteur (4) à géométrie semi-excentrée, une source (9) d'alimentation montée sur un support (13) de source solidaire du réflecteur (4), un pied (9, 14) d'antenne qui soutient le réflecteur et la source, caractérisée en ce que la source (1)) est positionnée de telle façon que pour un demi-angle d'éclairement du réflecteur β , vu de la source, tel que : $45^\circ < \beta < 55^\circ$ on ait un angle d'offset α (angle compris entre l'axe focal Δ_{Foc} et le rayon médian du faisceau total éclairant le réflecteur (4) et issu de la source (1) : $25^\circ < \alpha < 35^\circ$, et en ce que la monture de l'antenne est du type Azimut-Elevation.

2' Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le pied (9, 14) d'antenne est formé de deux parties :

- une partie inférieure (14) ou embase formée d'un fut cylindrique qui se termine en sa partie inférieure par des moyens de fixation (15), et en sa partie supérieure par un premier plan (16) incliné à 45° ;
- une partie supérieure (9) qui est munie en sa partie inférieure d'un second plan (17) incliné à 45° , en contact avec le premier (16), et à sa partie supérieure d'un dispositif de couplage au réflecteur (4) et à la source (1) de manière à permettre un réglage Azimut-Elévation.

3/ Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif de couplage comprend un ensemble de deux cônes (18, 19) emboîtés l'un dans l'autre et pouvant tourner l'un par rapport à l'autre autour de leur axe de symétrie Δ_{AZ} , le cône inférieur (18) étant l'extrémité supérieure de la partie supérieure (9) du pied de l'antenne, et le cône supérieur (19) étant un élément d'une pièce intermédiaire qui comporte également un axe (20) dont l'axe de symétrie Δ_{EL} est perpendiculaire à celui Δ_{AZ} du cône supérieur (9) et qui s'étend de part et d'autre de celui-ci, et en ce que deux paires de colliers (21, 22), qui chacune ont une première partie (21) solidaire de

la face arrière (12) du réflecteur (4), et une seconde partie (22) complémentaire pour solidariser l'axe (20) à la face arrière (12) tout en permettant une rotation selon l'axe Δ_{EL} , ces deux paires (21, 22) étant situées autour de l'axe (20, de part et d'autre du cône supérieur (19).

4. Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que le cône inférieur (18) et le cône supérieur (19) sont munis de nervures (31 et 28) internes de rigidification.

5. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les deux cônes (18, 19) sont percés d'ouvertures (28, 29) permettant le passage d'une vis de réglage (27) et de blocage de ces cônes (18, 19) l'un par rapport à l'autre.

6/ Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le support (13) de source (1) a une forme arrondie et a une coupe transversale pointue de manière à perturber le moins possible l'émission de faisceaux réfléchis par le réflecteur.

FIG.1

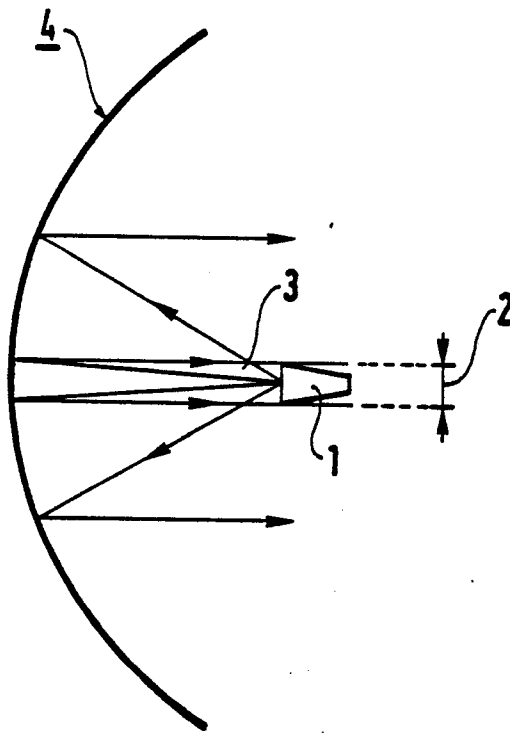


FIG.2

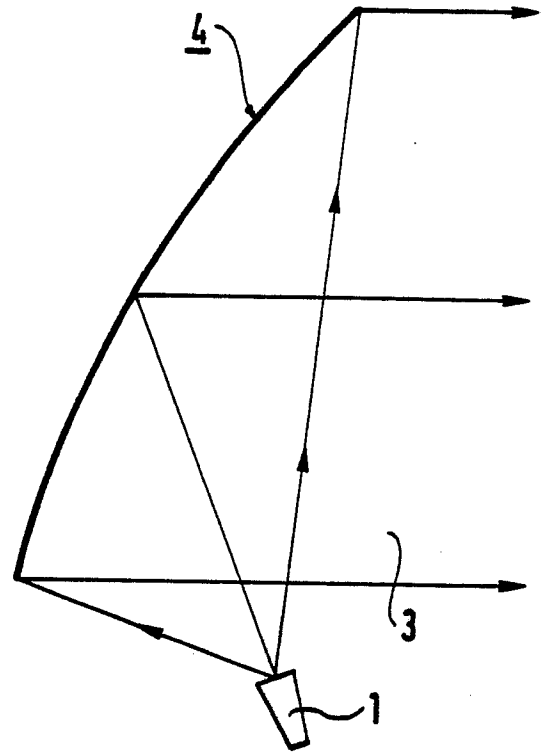


FIG.3

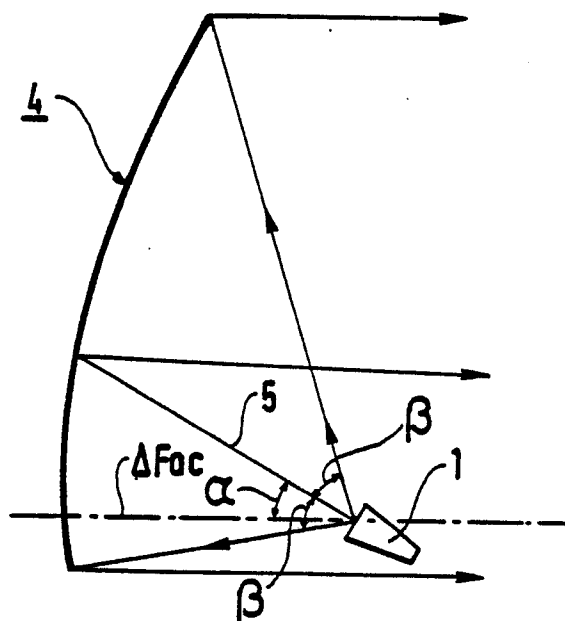


FIG. 4

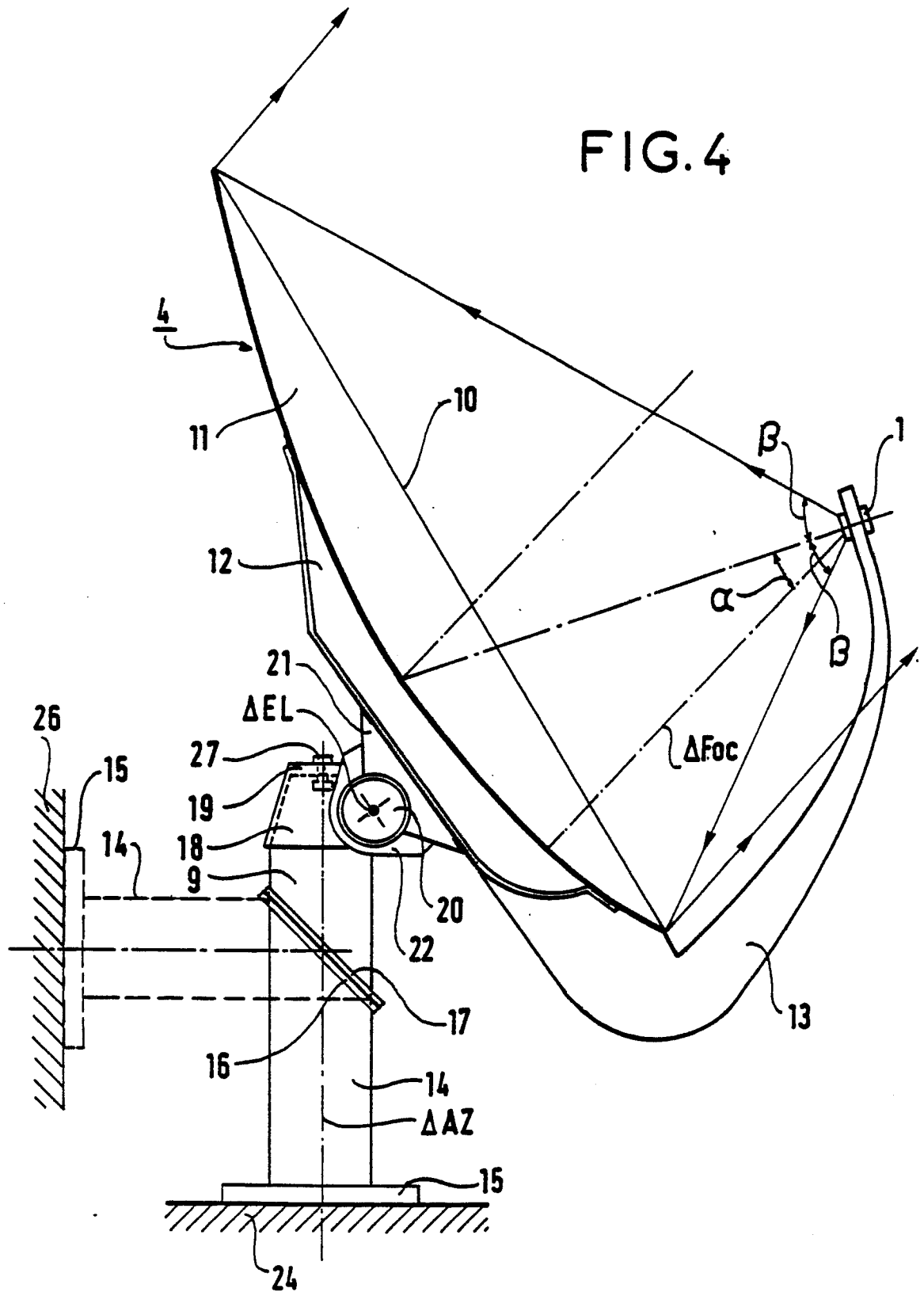
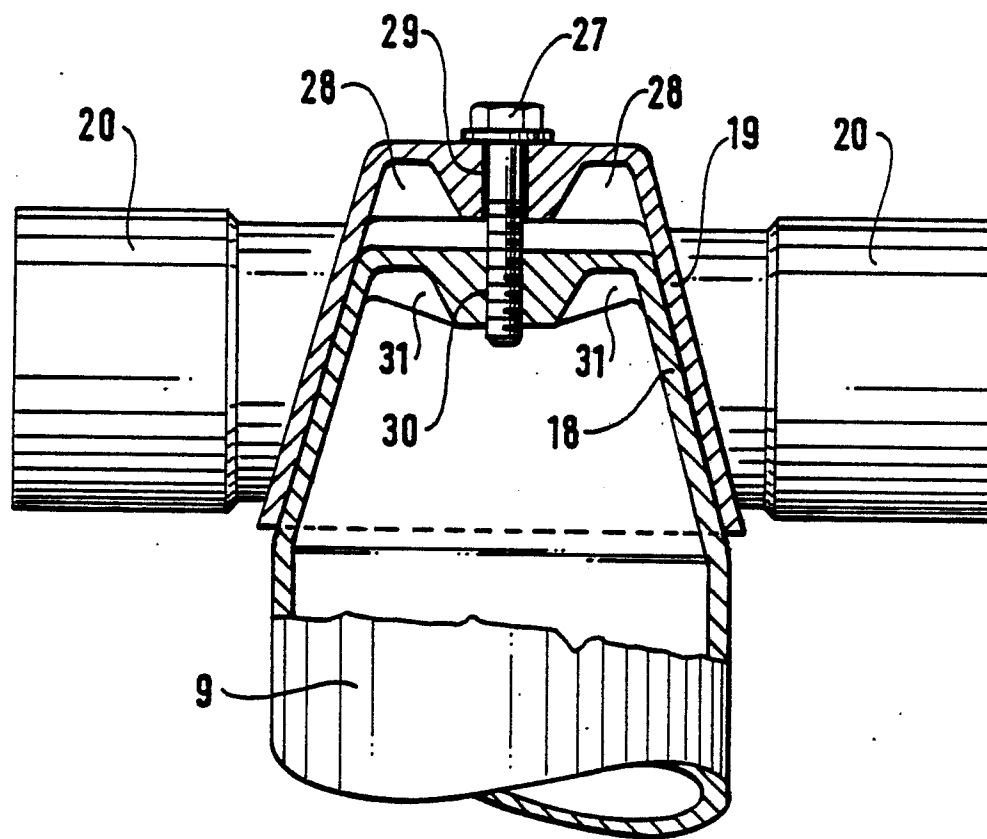


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 11 8617

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.4)
X	FR-A-1 020 553 (RAYTHEON) * En entier *	1,6	H 01 Q 19/13 H 01 Q 1/12 H 01 Q 3/08
A	US-A-4 628 323 (R.F. CREAN) * Figures 1,3; colonne 5, ligne 27 - colonne 8, ligne 7 *	1,2	
A	FR-A-1 544 366 (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG) * Figures 1,2; page 2, colonne de gauche, ligne 47 - colonne de droite, ligne 25 *	1	
A	WO-A-8 302 530 (SCIENTIFIC ATLANTA)		
A	EP-A-0 096 959 (ANDREW CORP.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 09-03-1988	Examineur CHAIX DE LAVARENE C.P.H.
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	