



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 005 104 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.05.2000 Bulletin 2000/22

(51) Int Cl.7: **H01Q 3/14, H01Q 25/00**

(21) Numéro de dépôt: **98402938.9**

(22) Date de dépôt: **25.11.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Poncel, Yves**
78160 Marly le Roi (FR)
• **Freyssinier, Philippe**
78590 Noisy le Roi (FR)

(71) Demandeur: **DASSAULT ELECTRONIQUE**
F-92214 Saint-Cloud (FR)

(74) Mandataire: **Plaçais, Jean-Yves**
Cabinet Netter,
40, rue Vignon
75009 Paris (FR)

(54) **Antenne multifaisceau avec lentille pour poursuite de satellites**

(57) Le pointage d'au moins deux capteurs (61,62), est assuré à travers une lentille de Luneberg (50). Un premier cadre (20) pivotant sur un bâti (10), supporte à pivotement un second cadre (30), qui peut supporter à son tour la lentille (50). Le second cadre (30,40) supporte au moins un rail (41) pour guider les capteurs au voisinage de la surface focale de la lentille. Des moyens

(90) de commande agissent sur la monture en fonction d'informations sur la position de satellites à viser. Ils sont agencés pour stopper temporairement la visée de l'un des satellites, amener la monture en une position opposée sur la surface focale, tout en visant continuellement l'autre satellite, et reprendre la visée des deux satellites, les deux capteurs étant alors dans une position inversée sur le rail.

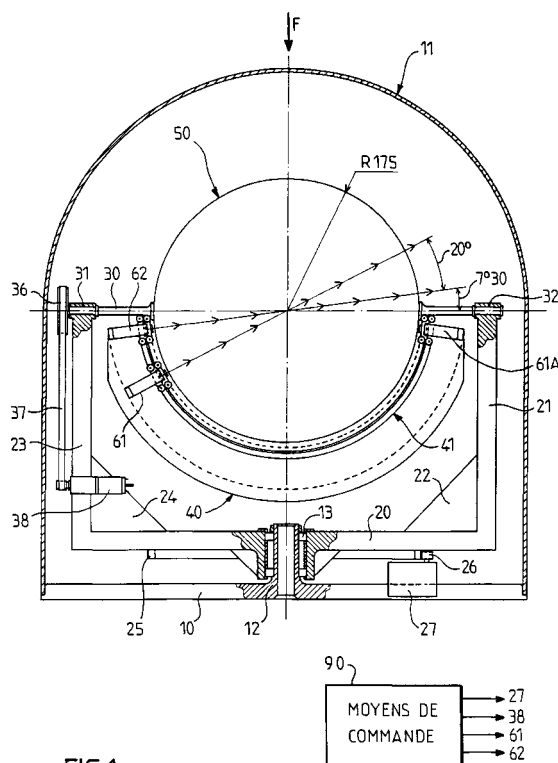


FIG.1

EP 1 005 104 A1

Description

[0001] L'invention concerne le suivi de satellites, notamment depuis la terre.

[0002] On sait le rôle majeur que jouent déjà les communications par satellite. Ce rôle est appelé à se développer : en plus des satellites géostationnaires couramment utilisés aujourd'hui, on prévoit aussi de lancer des constellations de satellites défilants, pour des applications de télécommunications à large bande et haut débit.

[0003] Il faut naturellement prévoir aussi des stations au sol, capables de suivre plusieurs de ces satellites en même temps. Les techniques de base à utiliser sont connues, et déjà appliquées au niveau de l'électronique professionnelle. Par contre, des difficultés, que l'on développera plus loin, sont rencontrées dès lors que l'on se pose des impératifs contraignants de coût et/ou d'encombrement (poids et volume), comme c'est le cas en électronique grand public.

[0004] La présente invention vient améliorer cette situation.

[0005] Elle part d'un dispositif de réception électromagnétique multi-satellites, comprenant au moins deux capteurs, et des moyens pour pointer ces capteurs vers des satellites distincts respectifs.

[0006] Selon un premier aspect de l'invention, les moyens de pointage comprennent une lentille électromagnétique possédant une surface focale sensiblement continue, au moins pour une partie substantielle du demi-espace céleste. Il s'y ajoute une monture capable de positionner individuellement ces capteurs au voisinage immédiat de ladite surface focale, sensiblement en tout point utile de celle-ci, et de façon commandée sélectivement. Les moyens de commande de la monture agissent en fonction d'informations disponibles sur la position des satellites à viser.

[0007] De préférence, la lentille électromagnétique présente une symétrie de révolution, en particulier une symétrie sphérique, comme c'est le cas pour la lentille dite "de Luneberg". Avantageusement, la monture est alors capable d'au moins deux degrés de liberté en rotation, pour chacun des capteurs.

[0008] Selon un autre aspect de l'invention, la monture possède un équipement rotatif commun aux deux capteurs, capable d'au moins l'un des degrés de liberté en rotation. Dans un mode de réalisation particulier, ledit équipement rotatif comprend un premier cadre pivotant sur un bâti, et un second cadre pivotant sur le premier. Le second cadre supporte à son tour au moins un guidage des capteurs, en particulier par rail. En outre, ce second cadre peut supporter la lentille électromagnétique. La lentille électromagnétique ayant une symétrie de révolution, le rail peut couvrir un arc de cercle, allant jusqu'au demi-cercle.

[0009] Selon encore un autre aspect de l'invention, les moyens de commande sont agencés pour stopper temporairement la visée de l'un des satellites par l'un

des capteurs. L'autre capteur continue à viser l'autre satellite, cependant que l'on déplace conjointement cet autre capteur sur le rail et la monture elle-même, jusqu'à amener la monture en une position opposée sur la surface focale (pivotement de 180°, pour un rail en demi-cercle). Les deux capteurs se présentent alors dans un ordre inversé sur le rail, et l'on peut reprendre la visée des deux satellites dans cette nouvelle configuration des capteurs, sans avoir à aucun moment perdu le contact avec l'un d'entre eux.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- 15 - la figure 1 est une vue en élévation, avec coupe partielle, d'un dispositif conforme à un mode de réalisation actuellement préféré de la présente invention ;
- 20 - la figure 2 est une vue de dessus du dispositif de la figure 1, radome enlevé ;
- la figure 3 est une vue en perspective montrant un détail du dispositif de la figure 2 ;
- 25 - la figure 4 est une vue partielle montrant un autre détail du dispositif de la figure 2 ; et
- 30 - la figure 5 illustre schématiquement le fonctionnement d'une lentille de Luneberg.

[0011] Les dessins annexés sont à l'échelle, et pour l'essentiel de caractère certain. En conséquence, ils pourront non seulement servir à mieux faire comprendre la description détaillée ci-après, mais aussi contribuer à la définition de l'invention, le cas échéant.

[0012] Sur la figure 1, le dispositif comporte un bâti 10, qui supporte un radome 11 dont la base est de forme générale cylindrique et la partie haute en demi calotte sphérique. Au centre, le bâti 10 porte un arbre creux 12, autour duquel est monté un roulement à billes 13, lequel supporte un cadre 20, en forme générale de U, dont les extrémités des branches supportent des paliers 31 et 32. Des nervures de renfort 22 et 24 sont prévues entre les branches du U. Des nervures semblables (non référencées) sont prévues autour de l'axe dans le cadre 20, tandis que la partie inférieure de celui-ci est muni d'une couronne dentée 25, qui coopère avec le galet 26 d'un moteur d'entraînement 27 monté sur le bâti 10.

[0013] Les paliers 31 et 32 supportent deux demi-arbres 30, rendus solidaires d'une sphère 50, le long de l'un de ses grands diamètres. Cette sphère 50 est agencée de préférence en lentille de Luneberg, de façon connue.

[0014] Les demi-arbres 30 supportent une nervure 40, qui porte à son tour un rail 41, dans lequel coulisseront comme on le verra ci-après deux ensembles capteurs 61 et 62.

[0015] Une situation possible des deux capteurs 61 et 62 est celle représentée en partie gauche de la figure, où l'angle entre les deux capteurs est d'environ 20°. Le dessin montre aussi que l'excursion limite du capteur 62 est à 7°30 des demi-arbres 30, dans le mode de réalisation décrit, et compte-tenu de l'encombrement.

[0016] On retrouve les mêmes éléments sur la figure 2, en particulier le moteur 38, et, dans une vue plus précise, l'équipage associé au moteur 620 du capteur 62, qui va l'entraîner en déplacement avec lui sur le rail. La figure 2 montre encore par le trait d'axe 45 les deux positions limites de la nervure 40 qui supporte le rail 41.

[0017] L'équipage dont il vient d'être question est illustré sur la figure 3. Il comporte une platine mobile 623, qui supporte un moteur 620 muni d'un réducteur 621 qui vient par exemple en prise sur une crémaillère portée par le rail 41 sur lequel roulent huit galets 629. Cet équipage de galets entoure le capteur proprement dit 625, qui est par exemple un cornet hyperfréquence du type conique, opérant en polarisation circulaire, ou tout autre capteur compatible de la nature de l'onde sur laquelle s'opère la liaison.

[0018] La figure 4 fait mieux apparaître comment les paires de galets 629 coopèrent avec le rail, qui est constitué dans ce mode de réalisation de deux profils en T, dont les âmes se font face sur un même axe. Ces pièces portent les références 410 et 411. On voit par exemple que les galets 629-1 et 629-2 viennent en prise sur l'âme du profil 411, et de même pour les galets 629-3 et 629-4 avec le profil 410. Les traits tiretés vers le bas de la figure 4 illustrent le profil général du rail.

[0019] Comme déjà indiqué, la sphère 50 est agencée en lentille électromagnétique de Luneberg, cet exemple n'étant pas limitatif. Par un aménagement convenable du gradient d'indice du matériau constitutif de la lentille, on sait faire en sorte qu'un faisceau parallèle frappant la face supérieure (côté ciel) de la lentille converge (par des rayons incurvés) vers le point diamétralement opposé au point de tangence de la normale à ce faisceau sur la sphère (figure 5). Un cornet hyperfréquence maintenu au voisinage de ce point diamétralement opposé va donc capter le rayonnement provenant du satellite situé dans la direction de l'axe S de la figure 5, avec un bon rapport signal/bruit.

[0020] La lentille électromagnétique étant une lentille sphérique de Luneberg, l'équipage à trois degrés de liberté en rotation permet, à l'aide d'un capteur, de suivre un satellite de façon commandée pratiquement en n'importe quel point du demi-espace céleste.

[0021] A quelque distance angulairement sur le rail, on peut prévoir un autre capteur, qui est alors capable de suivre un autre satellite différent du premier.

[0022] Ce montage peut avoir d'assez nombreuses applications dans le domaine du suivi de satellites, que ceux-ci soient géostationnaires ou non.

[0023] Il trouve un avantage particulier dans le cas de satellites à défilement faisant partie d'une constellation telle que précitée. Ces satellites sont redondants c'est

à dire que deux des satellites fournissent le même trafic d'informations. En règle générale, il faut suivre deux satellites au moins, pour garder la continuité de service si l'un des satellites tombe en panne, et surtout pour être prêt à basculer sur l'autre satellite lorsque le défilement fait que l'un des satellites suivis est perdu de vue, disparaissant à l'horizon.

[0024] Tout d'abord, l'invention satisfait l'impératif de permettre de suivre deux satellites en même temps : il est toujours possible de trouver, sur la lentille de Luneberg, un plan diamétral qui passe par deux lignes de visée. En plaçant le rail en demi-cercle dans ce plan diamétral, à l'aide des deux moteurs 27 et 38, il ne reste plus qu'à ajuster finement la position angulaire du plan diamétral, et la position des capteurs 61 et 62 sur le rail.

[0025] En principe, la loi de trajectoire des satellites est connue, et l'on sait donc en tirer les angles de commande des moteurs 27, 38, 610 et 620. Cependant, on pourrait aussi utiliser les signaux captés pour asservir la position de l'ensemble monture/capteur(s).

[0026] Mais l'un des problèmes rencontrés avec les satellites à défilement est que leurs directions de visée peuvent se croiser.

[0027] Au delà de l'impossibilité matérielle de placer en un même point deux capteurs visant des directions différentes, il faut aussi prendre en compte l'encombrement non négligeable de ces capteurs, et de leurs organes auxiliaires, tant électroniques que mécaniques.

[0028] On peut s'en accommoder de ces situations en prévoyant deux systèmes de visée entièrement distincts, et physiquement séparés ; mais cette solution est beaucoup trop onéreuse et lourde pour la plupart des applications.

[0029] La Demanderesse s'est attachée au cas de deux satellites au moins qui fournissent les mêmes données, ou du moins des données comparables. C'est-à-dire que l'on suit les deux satellites en pouvant s'intéresser seulement aux données d'un seul d'entre eux, jusqu'au moment où celui-ci disparaît (ou tombe en panne) ; on prend alors les données du second satellite, et on cherche un troisième, comme satellite d'attente. En bref, la poursuite est ainsi adaptée au défilement de la constellation des satellites considérés.

[0030] Pour limiter le coût et l'encombrement tant en poids qu'en volume, il est vivement souhaitable de n'utiliser qu'un seul dispositif pour recevoir en même temps ces deux satellites (au moins).

[0031] Le même problème peut se poser, plus simplement, lorsque, sans que les directions de visée des satellites ne se croisent, celles-ci sont suffisamment proches pour que la visée multi-satellite soit impossible compte-tenu de la disposition et de l'encombrement des auxiliaires.

[0032] C'est ainsi que la Demanderesse a conçu le montage décrit, et conforme au mode de réalisation préférentiel.

[0033] Etant observé en effet que, s'il faut suivre deux satellites, seuls les signaux de l'un d'entre eux sont uti-

lisés à un moment donné, il devient possible de réaliser une interversion des capteurs, de la manière suivante :

- lorsque les deux satellites sont suffisamment écartés, les deux capteurs 61 et 62 sont respectivement pointés chacun vers l'un et l'autre des satellites.
- lorsque les deux satellites se rapprochent à ce point l'un de l'autre qu'il est impossible de les capter simultanément, compte tenu de l'encombrement matériel du capteur et de ses auxiliaires, l'invention prévoit que l'on continue la poursuite avec un seul des capteurs, par exemple ici le capteur 61. Le mouvement des capteurs sur le rail, la rotation des demi-arbres 30, et celle du cadre 20, sont alors commandés conjointement pour continuer la poursuite par le capteur 61 de ce satellite, tout en faisant passer ce capteur 61 pratiquement à l'autre bout du rail ou plus précisément dans une position symétrique, par rapport à la verticale, de la position qu'il avait au départ.

[0034] Le capteur 61 est rapproché du palier 32 en étant maintenu pointé sur le satellite par les rotations autour du pivot 12 et des paliers 30 et 32.

[0035] En fin de mouvement le palier 32 est à la place occupée précédemment par le palier 30 et le palier 30 à la place du palier 32. Le capteur 61 près du palier 32 occupe la position géométrique occupée précédemment par le capteur 62. La figure est la même mais avec inversion apparente des positions de capteurs.

[0036] Après ce mouvement, le capteur 61 devient celui qui est le plus proche du palier 32, et le capteur 62, qui se trouvait initialement entre les demi-arbres 30 et le capteur 61, va maintenant se trouver de l'autre côté du capteur 61. En d'autres termes, c'est maintenant le capteur 61 qui va être, mais à l'autre bout du rail, placé entre le demi-arbre 30 et le capteur 62.

[0037] Dès que le croisement des deux satellites est terminé, on peut alors reprendre la poursuite des deux satellites avec les deux capteurs, et continuer le fonctionnement de la manière désirée.

[0038] Ainsi, l'invention apporte aussi une solution élégante au problème de la prise de relais entre satellites défilants d'une constellation consacrée par exemple aux télécommunications. Elle permet en outre de minimiser le temps pendant lequel la station au sol ne reçoit qu'un des deux satellites, lorsqu'une redondance de la liaison est requise.

[0039] La Demanderesse a observé que cette interversion des deux capteurs en utilisant le mode de réalisation décrit peut s'effectuer en un temps relativement limité, typiquement 1 à 5 secondes. Ceci rend possible d'assurer le suivi de deux satellites, sans perte de contact pour l'un, et avec une perte de contact très brève pour l'autre. L'invention convient alors particulièrement bien à un problème plus précis, qui consiste à assurer, par exemple pour des applications de télécommunica-

tions à large bande et haut débit, la liaison avec des satellites défilant faisant partie d'une constellation consacrée à ce genre d'application.

[0040] Mais l'invention n'est pas uniquement destinée à ce genre d'applications.

[0041] Dans ce qui a été décrit jusqu'à présent, il est nécessaire que le rail 41 (et, s'il est prévu, sa nervure 40) soit solidaire des demi-arbres 30. On a également indiqué que la sphère 50 est solidaire des demi-arbres 30 ; ceci constitue un moyen simple et avantageux pour fixer et positionner la sphère par rapport à la monture et au rail ; mais cette dernière caractéristique n'est pas obligatoire, et l'on pourra suspendre la sphère 50 à l'intérieur du système par d'autres moyens. On note également que la calotte sphérique supérieure du radome 11 est coaxiale de la sphère 50.

[0042] Egalement dans le mode de réalisation décrit, le rail couvre la totalité d'une demi-sphère. On peut concevoir pour certaines applications que le rail ne couvre qu'un arc de la surface de la sphère. Cet arc n'est pas nécessairement contenu dans un plan diamétral. Et une même sphère pourrait être équipée de plusieurs arcs de ce genre, par exemple montés avec un certain angle les uns par rapport aux autres; cet angle pourrait même être variable.

[0043] Egalement, l'invention trouve un avantage très important avec la lentille de Luneberg, à cause de sa symétrie sphérique, et du fait que sa surface focale est une demi calotte sphérique (pour le demi-espace céleste ou plus exactement supérieur). Mais l'invention pourrait également être mise en oeuvre avec d'autres types de lentilles électromagnétiques possédant une surface focale de même nature, en particulier mais non exclusivement une surface focale tridimensionnelle.

[0044] De façon plus générale, la monture utilisée pour le support du ou des capteurs selon la présente invention est une monture capable de trois degrés de liberté en rotation. On pourra bien entendu utiliser des variantes de monture possédant les mêmes propriétés.

[0045] Par ailleurs, dans la variante préférentielle décrite pour le suivi de deux satellites avec inversion de l'équipage, on peut noter que cette variante est intéressante non seulement pour le strict croisement de deux satellites, mais aussi lorsque ceux-ci se rapprochent suffisamment pour que les capteurs ne puissent se joindre, ce qui peut se produire dans d'autres situations qu'un strict croisement.

[0046] L'invention pourrait servir aussi en cas de visée vers deux satellites géostationnaires, et lorsqu'on change l'un au moins de ces deux satellites, avec, comme ci-dessus, une impossibilité matérielle due au volume autour des capteurs.

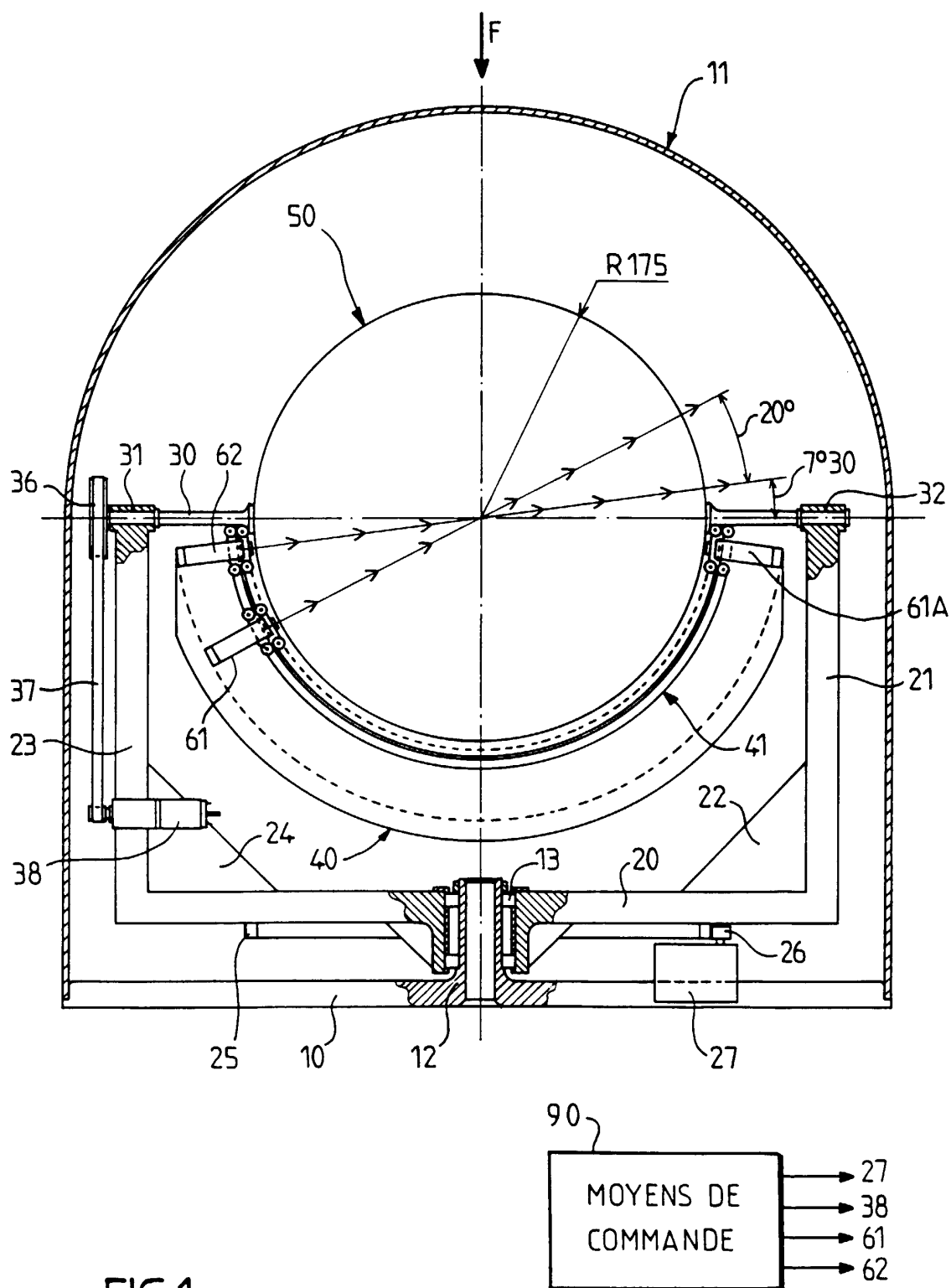
[0047] A ce propos, on notera que le montage encombrant situé autour du capteur est monté ici perpendiculairement au plan du rail. Une variante pourrait consister à rendre ce montage mobile lui-même, pour faciliter la proximité des capteurs en différentes positions sur la surface focale de la lentille.

[0048] De préférence, le cornet capteur est accompagné d'un amplificateur hyperfréquence. La liaison hyperfréquence et l'alimentation de l'amplificateur peuvent par exemple accompagner le capteur sur le rail, à la manière d'une chenille, pour venir rejoindre l'un des demi-arbres 30, puis descendre le long d'une moitié du cadre 20 pour traverser l'arbre creux 12.

[0049] Au lieu de la chenille, il est concevable d'aménager sur le rail un guide d'ondes à fentes, en particulier rectangulaire, qui permette par un multiplexage approprié de transmettre les signaux perçus par les deux capteurs aux extrémités du rail, à partir de quoi ils reprennent l'axe, par exemple comme précédemment. D'autres variantes sont envisageables pour la transmission des signaux captés, qui pourraient aller jusqu'à une liaison optique partant du capteur et asservie en direction pour atteindre un autre point du montage.

Revendications

1. Dispositif de réception électromagnétique multi-satellites, comprenant au moins deux capteurs (61,62), et des moyens (10,20,30,40) pour pointer ces capteurs vers des satellites distincts respectifs, caractérisé en ce que les moyens de pointage comprennent une lentille électromagnétique (50) possédant une surface focale sensiblement continue, au moins pour une partie substantielle du demi-espace céleste, ainsi qu'une monture (10,20,30,40) capable de positionner individuellement ces capteurs au voisinage immédiat de ladite surface focale, sensiblement en tout point utile de celle-ci, et de façon commandée sélectivement, et des moyens (90) de commande de la monture en fonction d'informations sur la position de satellites à viser.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lentille électromagnétique (50) présente une symétrie de révolution, de préférence est de symétrie sphérique, en particulier une lentille de Luneberg.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la monture (10,20,30,40) est capable de trois degrés de liberté en rotation, pour chacun des capteurs.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la monture possède un équipage rotatif (10,20,30,40) commun aux deux capteurs, capable d'au moins l'un des degrés de liberté en rotation.
5. Dispositif selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que ledit équipage rotatif comprend un premier cadre (20) pivotant sur un bâti (10), et un second cadre (30) pivotant sur le premier.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le second cadre (30) supporte la lentille électromagnétique.
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le second cadre (30,40) supporte au moins un rail (41) pour guider les capteurs.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que, la lentille électromagnétique (50) ayant une symétrie de révolution, le rail (41) couvre un arc de cercle.
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le rail (41) couvre un demi-cercle.
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de commande (90) sont agencés pour stopper temporairement la visée de l'un des satellites, amener la monture en une position opposée sur la surface focale, tout en visant continuellement l'autre satellite, et reprendre la visée des deux satellites, les deux capteurs étant alors dans une position inversée sur le rail.



VUE SUIVANT F
SANS RADOME

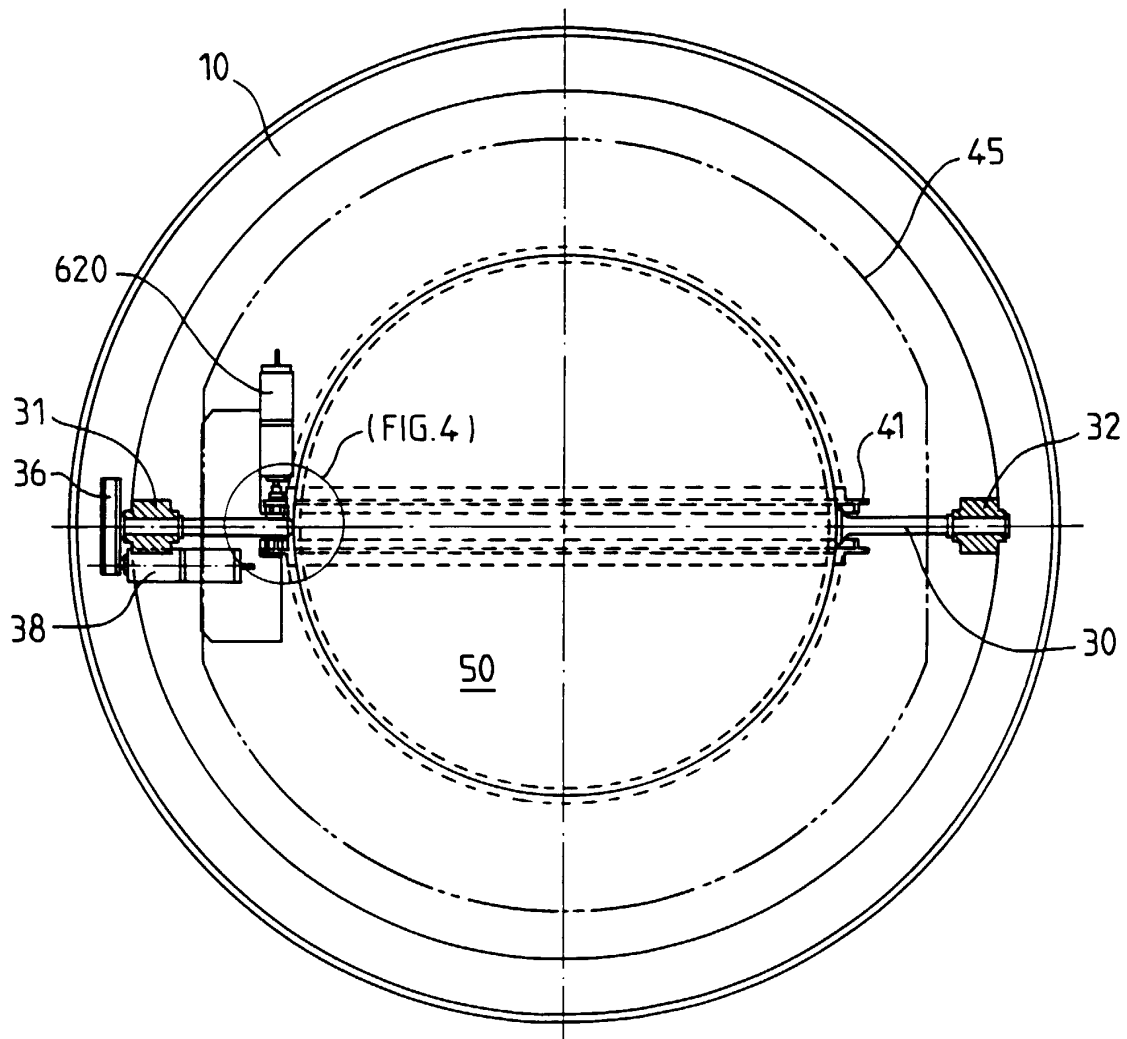


FIG. 2

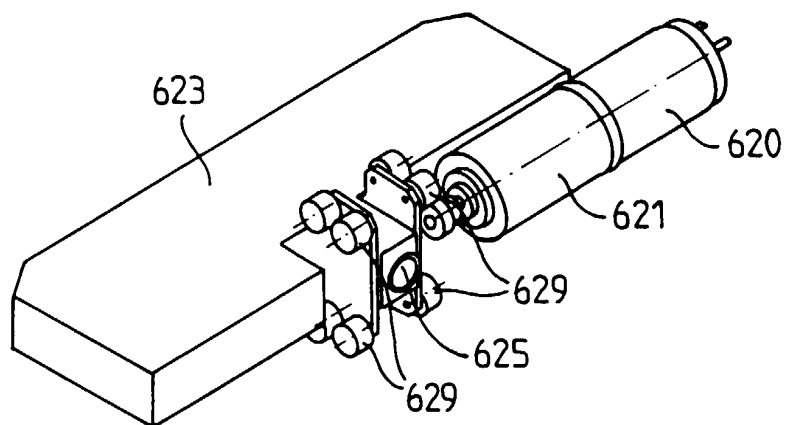


FIG. 3

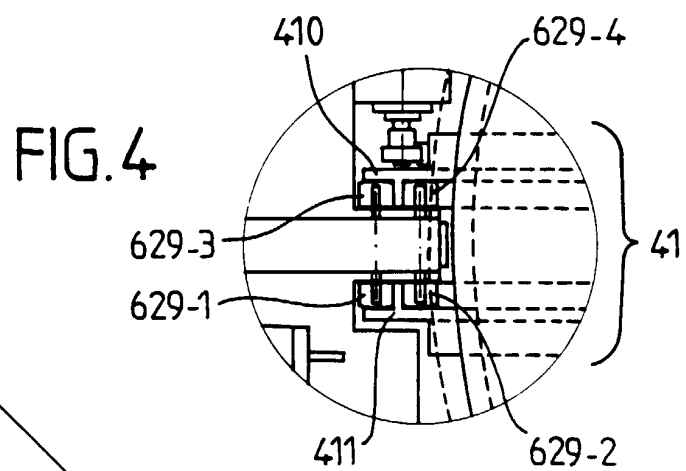


FIG. 4

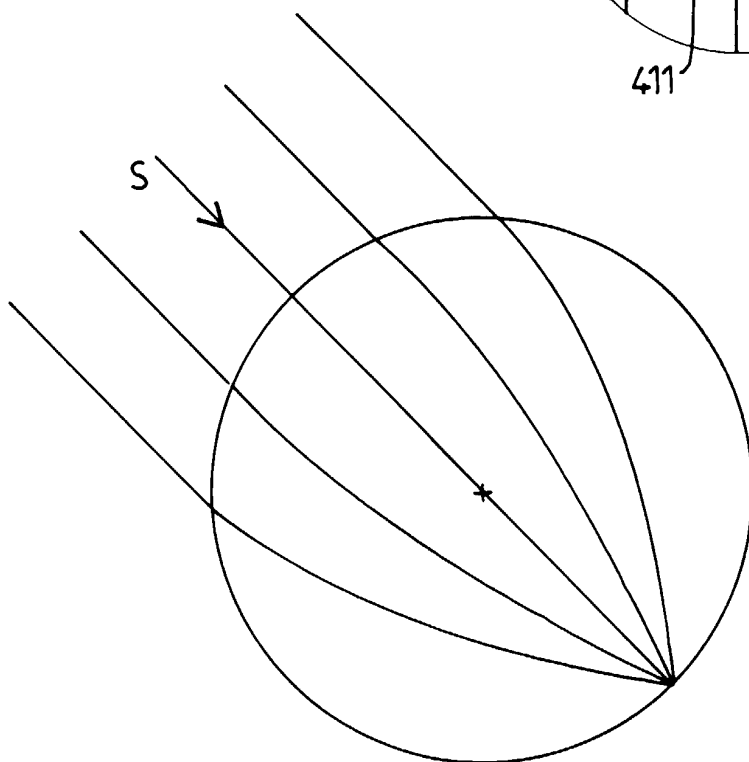


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2938

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.6)
X	EP 0 707 356 A (TOVARISCHESTVO S OGRANICHENNOI) 17 avril 1996 (1996-04-17) * colonne 1, ligne 10 - colonne 6, ligne 57; figure 1 *	1-9	H01Q3/14 H01Q25/00
X	FR 2 762 936 A (ALSTHOM CGE ALCATEL) 6 novembre 1998 (1998-11-06) * page 6, ligne 20 - page 20, ligne 20; figures 1-10 *	1-9	
X	DE 15 91 633 A (TELEFUNKEN) 8 octobre 1970 (1970-10-08) * page 6, ligne 22 - page 9, ligne 4; figure 1 *	1-6	
X	WO 93 02486 A (NII RADIOFIZIKI IM) 4 février 1993 (1993-02-04) le résumé * figure 1 *	1-9	
A	EP 0 464 647 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 8 janvier 1992 (1992-01-08) * colonne 7, ligne 44 - colonne 28, ligne 47; figure 6 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) H01Q
A	DE 32 18 237 A (LICENTIA GMBH) 17 novembre 1983 (1983-11-17) * page 8, ligne 16 - page 11, ligne 15; figures 1-3 *	1,2	
A	US 4 531 129 A (BONEBRIGHT MARK E ET AL) 23 juillet 1985 (1985-07-23) * colonne 2, ligne 9 - colonne 2, ligne 40; figures 2,3 *	1,2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche MUNICH		Date d'achèvement de la recherche 26 avril 1999	Examineur Cannard, J-M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 2938

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-04-1999

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0707356	A	17-04-1996	WO 9530254 A	09-11-1995
			RU 2099833 C	20-12-1997
			US 5703603 A	30-12-1997

FR 2762936	A	06-11-1998	FR 2762935 A	06-11-1998
			AU 7340398 A	24-11-1998
			EP 0979539 A	16-02-2000
			WO 9849746 A	05-11-1998
			AU 7536198 A	24-11-1998
			EP 0979538 A	16-02-2000
			WO 9849745 A	05-11-1998

DE 1591633	A	08-10-1970	AUCUN	

WO 9302486	A	04-02-1993	AUCUN	

EP 0464647	A	08-01-1992	US 5047776 A	10-09-1991
			AU 634659 B	25-02-1993
			AU 7911391 A	09-01-1992
			CA 2044401 A	28-12-1991
			DE 69128903 D	19-03-1998
			DE 69128903 T	28-05-1998
			ES 2112257 T	01-04-1998
			JP 4232486 A	20-08-1992
			JP 7070907 B	31-07-1995
			KR 9402351 B	23-03-1994

DE 3218237	A	17-11-1983	AUCUN	

US 4531129	A	23-07-1985	AUCUN	

EPO FORM P460

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82