(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 448 063 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
13.01.2016 Bulletin 2016/02

(21) Numéro de dépôt: **11306378.8**

(22) Date de dépôt: **25.10.2011**

(51) Int Cl.:
H01Q 3/08 *(2006.01)* ***H01Q 1/18*** *(2006.01)*
H01Q 1/12 *(2006.01)* *H01Q 19/19* *(2006.01)*

(54) **Positionneur d'antenne parabolique**

Positionierer für Parabolantennen

Satellite-dish positioner

(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

(30) Priorité: **26.10.2010 FR 1004199**

(43) Date de publication de la demande:
02.05.2012 Bulletin 2012/18

(73) Titulaire: **Thales**
92200 Neuilly Sur Seine (FR)

(72) Inventeurs:
- **Vion, Benoît**
  92704 Colombes (FR)
- **Jourda, Sandrine**
  92704 Colombes (FR)
- **Lafont, Christophe**
  92704 Colombes (FR)
- **Quagliaro, Gilles**
  92704 Colombes (FR)

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-98/57389 **FR-A1- 2 589 633**
US-A1- 2007 241 244

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).

EP 2 448 063 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des communications par satellite, plus généralement connu sous la dénomination SATCOM ou « Satellite Communications » en anglais. Elle se rapporte plus particulièrement à un positionneur d'antenne parabolique pour permettre la communication avec un satellite, ce positionneur étant notamment destiné à être placé sur un porteur en mouvement.

[0002] Il existe actuellement différents types de positionneurs d'antenne parabolique pour permettre d'établir une communication avec un satellite, ces positionneurs étant soit fixes par rapport au sol, soit mobiles lorsqu'ils sont placés sur des porteurs en mouvement.

[0003] La demande WO 2009/033085 et le brevet US 6,285,338 décrivent par exemple des positionneurs du type Elévation sur Azimut. Ces positionneurs comportent deux axes de rotation, l'un permettant de faire varier l'azimut de l'antenne parabolique, c'est-à-dire l'angle horizontal entre la direction de l'antenne parabolique et une direction de référence correspondant généralement au nord géographique, et l'autre permettant de faire varier l'élévation de l'antenne parabolique, c'est-à-dire l'angle vertical entre la direction de l'antenne parabolique et la direction de référence (nord géographique). De tels positionneurs ont cependant comme inconvénient de présenter un point singulier (plus connu sous la dénomination « keyhole » en anglais) à la verticale, c'est-à-dire au zénith. La notion de point singulier, bien connue de l'homme du métier, désigne un point où la communication entre le satellite et l'antenne parabolique est difficile, voire impossible, du fait des contraintes dynamiques de positionnement de l'antenne parabolique dans la direction du point singulier. Dans le cas particulier d'un positionneur du type Elévation sur Azimut, la rotation Azimut de l'antenne parabolique atteint des vitesses de rotation très importantes, voire infinies, au passage en proximité du point singulier à la verticale si bien que l'antenne ne parvient que difficilement à s'aligner avec un satellite situé à la verticale. Cette difficulté de communication est problématique si le positionneur est sur un porteur en mouvement du fait de la dynamique que le mouvement du porteur apporte à l'antenne parabolique. Aussi, il est difficile d'utiliser de tels positionneurs dans des zones terrestres où les satellites sont situés à la verticale des antennes paraboliques, notamment dans les zones équatoriales.

[0004] Les demandes US 2002/0030631, GB 735 359 et US 2003/0141420 décrivent des positionneurs du type XY, permettant une rotation de l'antenne parabolique selon deux axes horizontaux perpendiculaires X et Y, et pour lesquels aucun point singulier n'apparaît à la verticale. Ces positionneurs du type XY connus présentent toutefois l'inconvénient de ne pas être équilibrés ou bien alors de ne pouvoir être équilibrés que par l'ajout de contrepoids qui augmentent significativement la masse totale des positionneurs. En effet, pour être équilibré, un positionneur du type XY doit être tel que le centre de gravité de sa charge, notamment de l'antenne parabolique, se situe sur les axes de rotation X et Y de la charge. Or, le poids de la charge est généralement davantage réparti sur un axe que sur l'autre et des contrepoids doivent donc être ajoutés pour compenser le déséquilibre. De telles caractéristiques de surcharge de poids et de déséquilibrage ne sont pas acceptables pour un positionneur d'antenne parabolique destiné à être placé sur un porteur en mouvement, car elles pénalisent les performances dynamiques du positionneur, et s'opposent aux exigences de légèreté demandées dans certaines applications comme celles du domaine aéronautique.

[0005] Enfin, la demande CA 1 236 211 décrit un autre type de positionneur d'antenne parabolique comportant trois axes de rotation pour permettre d'orienter l'antenne parabolique dans toutes les directions possibles vers le satellite. Un tel positionneur ne présente aucun point singulier mais s'avère très complexe à réaliser, très encombrant et très coûteux.

[0006] Dans ce contexte, l'invention vise à proposer un positionneur d'antenne parabolique qui soit dépourvu de point singulier à la verticale et qui soit équilibré, sans nécessiter l'ajout de contrepoids sur le positionneur, notamment pour être apte à être placé sur un porteur en mouvement.

[0007] A cette fin, l'invention a pour objet, selon un premier aspect, un positionneur d'antenne parabolique parabolique comportant :

- un socle,
- un berceau de support étant monté de manière rotative par rapport au socle selon un premier axe de rotation,
- un ensemble mobile comportant une antenne parabolique, portés par le berceau de support, et monté de manière rotative par rapport au berceau de support selon un deuxième axe de rotation, orthogonal au premier axe de rotation,

caractérisé en ce que le deuxième axe de rotation est séparé de l'axe de rotation du berceau de support d'une distance non nulle mesurée dans le plan de rotation du berceau.

[0008] Le positionneur peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considérées individuellement ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la distance est telle que le centre de gravité du berceau de support et de l'ensemble mobile soit situé sur le premier axe de rotation ;
- la distance séparant le deuxième axe et le premier axe de rotation du berceau de support est comprise entre 5 et 15 cm ;
- le berceau de support comporte une couronne de guidage ayant une première portion s'étendant selon un demi-cercle d'axe et deux deuxièmes partions

s'étendant respectivement depuis chacune des extrémités de la première portion de la couronne de guidage, perpendiculairement au troisième axe, l'ensemble mobile étant articulé sur les deux deuxièmes portions ;

- la couronne de guidage, notamment la première portion de la couronne de guidage, comporte un rail de guidage, notamment deux rails de guidage disposés respectivement sur chacun des deux bords longitudinaux d'une face de la couronne de guidage ;
- le socle comporte un patin dans lequel coulisse le rail de guidage, notamment deux patins dans lesquels coulissent respectivement les deux rails de guidage de la couronne de guidage ;
- la couronne de guidage, notamment la première portion de la couronne de guidage, comporte une couronne dentée s'étendant longitudinalement sur une face de la couronne de guidage, notamment depuis une extrémité de la première portion vers l'autre extrémité et le socle comporte un moteur électrique et un pignon, le moteur électrique entraînant en rotation le pignon, et le pignon étant apte à entraîner en rotation la couronne de guidage en agissant sur la couronne dentée ;
- le berceau de support comporte une bande de mesure graduée s'étendant longitudinalement sur une face du berceau, il comporte un dispositif de lecture optique, placé notamment sur le socle, afin de déterminer la position angulaire du berceau de guidage par lecture optique de la bande de mesure graduée.
- l'ensemble mobile comporte, outre l'antenne parabolique, un amplificateur radiofréquence, l'antenne parabolique et l'amplificateur radiofréquence étant disposés de part et d'autre du deuxième axe de rotation ;
- le berceau de support est essentiellement dépourvu de masselottes d'équilibrage.

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description d'exemples de réalisation conformes à l'invention qui en sont donnés ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures du dessin annexé, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en élévation d'un positionneur conforme à l'invention équipé d'une antenne parabolique et d'un amplificateur radiofréquence ;
- la figure 2 est une autre vue en perspective du positionneur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en élévation d'un positionneur conforme à l'invention équipé d'une antenne parabolique, l'amplificateur radiofréquence étant déporté ;
- la figure 4 est une autre vue en perspective du positionneur de la figure 3 ; et
- les figures 5 et 6 sont des vues en élévation respectivement de variantes de réalisation des modes de réalisation des figures 1 et 3.

[0010] La figure 1 représente en perspective un exemple de positionneur 1 conforme à l'invention, équipé d'un ensemble mobile 10 à deux degrés de liberté comprenant une antenne parabolique 12 associée à un amplificateur radiofréquence 14 monté au dos de l'antenne parabolique 12.

[0011] Le positionneur 1 est destiné à permettre à l'antenne parabolique 12 d'être pointée en direction d'un satellite donné, notamment un satellite situé aux environs de la verticale du positionneur 1. Le positionneur 1 est destiné à être placé sur un porteur en mouvement, lequel peut être de tout type. En particulier, le positionneur 1 est utilisé pour des applications civiles et/ou militaires, et le porteur est un porteur du type maritime, aérien et/ou terrestre. Le porteur est par exemple un aéronef, un véhicule terrestre et/ou un navire.

[0012] Le positionneur 1 comporte un socle 16, qui comporte lui-même un plateau 18 et deux patins 20, les patins 20 étant fixés sur le plateau 18.

[0013] Un berceau de support 22 comportant une couronne de guidage 23 est monté de manière à obtenir sa rotation autour du centre O de la couronne de guidage 23 et selon un premier axe de rotation horizontal X en s'appuyant sur les patins 20, comme on le voit sur la figure 2. La notion d' « axe horizontal » est bien connue de l'homme du métier, et se réfère notamment à un axe parallèle au plan supposé horizontal sur lequel est placé le socle.

[0014] L'antenne parabolique 12 et de l'amplificateur radiofréquence 14 constituent une masse mobile en rotation par rapport au berceau 22. A cet effet, le berceau 22 comporte un arbre de rotation 24 d'axe Y pour l'antenne parabolique 12 associée éventuellement à un amplificateur radiofréquence 14, ainsi que des moyens d'actionnement et de mesure 26, détaillés plus loin dans la description, portés par le berceau 22.

[0015] L'arbre de rotation 24, et les moyens d'actionnement et de mesure 26 sont tels que l'antenne parabolique 12 associée éventuellement à l'amplificateur radiofréquence 14 est entraînée en rotation par rapport au berceau 22 autour de l'axe horizontal Y, lequel s'étend orthogonalement au premier axe de rotation horizontal X, en étant porté par le berceau 22.

[0016] L'antenne parabolique 12 s'étend globalement au dessus de l'axe Y, alors que l'amplificateur radiofréquence 14 s'étend dans le demi-cercle délimité par la couronne de guidage 23. Ainsi, avantageusement, l'antenne parabolique 12 et l'amplificateur radiofréquence 14 sont disposés de part et d'autre de l'axe Y. Ils sont, avantageusement, répartis de sorte que le centre de gravité de l'ensemble mobile 10 formé notamment de l'antenne parabolique 12 et éventuellement de l'amplificateur radiofréquence 14 soit situé sur l'axe Y, quelle que soit la position angulaire de cet ensemble 10 par rapport à la couronne 23.

[0017] La couronne de guidage 23 comporte une première portion P_1 qui présente deux extrémités e. La première portion P_1 s'étend selon un demi-cercle centré en

un point O et de rayon r. Le diamètre du demi-cercle passant par les extrémités e de la première portion P_1 définit un troisième axe W parallèle au deuxième axe Y et passant par O. De plus, les deuxième Y et troisième W axes sont dans le plan du demi-cercle et l'axe X est orthogonal au plan du demi-cercle. Le rayon r du demi-cercle est par exemple compris entre 10 et 30 cm.

[0018] Les deuxième Y et troisième W axes sont séparés d'une distance E non nulle, appelée également entraxe E. L'entraxe E est compris entre 5 et 15 cm.

[0019] Le deuxième axe Y est équilibré par une répartition judicieuse des masses de l'antenne 13 et de l'amplificateur radiofréquence 12.

[0020] Le premier axe de rotation X du positionneur 1 passe par le centre O du demi-cercle selon lequel s'étend la première portion P_1 de la couronne de guidage 23, et intersecte le troisième axe W. En revanche, le deuxième axe de rotation Y du positionneur 1 ne passe pas par le centre O du demi-cercle, étant parallèle et non confondu avec le troisième axe W. De la sorte, les premier X et deuxième Y axes de rotation du positionneur 1 ne s'intersectent pas et sont séparés d'une distance égale à l'entraxe E.

[0021] L'entraxe E est tel que le centre de gravité du berceau de support 22 et de l'ensemble mobile 10 soit situé sur l'axe X. Cet entraxe E permet l'équilibrage de l'axe X, en centrant en O le centre de gravité des masses tournant autour de X. Ainsi, le positionneur 1 selon l'invention ne présente pas de point singulier à la verticale et promet d'être équilibré sur ses deux axes de rotation X et Y.

[0022] Le positionneur 1 comporte également un moteur électrique 28 accouplé à un pignon 30, pour permettre la rotation du pignon 30. Le moteur électrique 28 et le pignon 30 sont fixés sur le plateau 18 du socle 16 entre les patins 20.

[0023] Par ailleurs, un dispositif de lecture optique 32 est placé sous la couronne de guidage 23, entre les patins 20. Le dispositif de lecture optique 32 est fixe relativement à la couronne de guidage 23.

[0024] La couronne de guidage 23 comporte de plus deux deuxièmes portions P_2 s'étendant respectivement chacune depuis les deux extrémités e de la première portion P_1, perpendiculairement au troisième axe W.

[0025] Chaque portion P_2 de la couronne de guidage 23 comporte un orifice pour permettre le passage de l'arbre de rotation 24, monté de manière rotative par rapport à la couronne de guidage 23 selon le deuxième axe de rotation Y, et solidarisé à celle-ci au moyen de guidage en rotation sur chaque portion P_2 de la couronne de guidage 23. L'arbre de rotation 24 forme, en coopération avec les deuxièmes portions P_2 de la couronne de guidage 23, les moyens de support de l'antenne parabolique 12. L'arbre de rotation 24 permet la rotation de l'antenne parabolique 12 selon le deuxième axe de rotation Y. Les moyens d'actionnement et de mesure en rotation 26 autour de l'axe Y sont disposés de part et d'autre de chaque portion P2.

[0026] Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, l'amplificateur radiofréquence 14 et l'antenne parabolique 12 sont montés sur l'arbre de rotation 24, l'amplificateur radiofréquence 14 se situant derrière l'antenne parabolique 12. De la sorte, l'ensemble formé par l'amplificateur radiofréquence 14 et l'antenne parabolique 12 peut être entraîné en rotation autour du deuxième axe de rotation Y.

[0027] En variante, comme représenté sur les figures 3 et 4, l'amplificateur radiofréquence 14 est déporté de l'arbre de rotation 24, de sorte que seule l'antenne parabolique 12 est montée sur l'arbre de rotation 24. Dans ce cas, la transmission entre l'amplificateur radiofréquence 14 et l'antenne parabolique 12 se fait par exemple à l'aide de câbles coaxiaux souples et/ou des guides d'ondes souples. Le moteur 28 et le pignon 30 sont dans ce mode de réalisation fixés sur le socle 16 dans l'espace délimité par la couronne de guidage 23.

[0028] La couronne de guidage 23 comporte deux faces extérieure 23b et intérieure 23a, opposées l'une à l'autre. La face extérieure 23b au niveau de la première portion P_1, opposée à l'antenne parabolique 12, comporte sur chacun de ses deux bords longitudinaux un rail de guidage 34, destiné à permettre le coulissement de la couronne de guidage 23 dans les patins 20 lors de la rotation de la couronne de guidage 23 autour du premier axe de rotation X.

[0029] Par ailleurs, la face extérieure 23b au niveau de la première portion P_1 comporte une couronne dentée 36 s'étendant longitudinalement sur la face extérieure 23b depuis une extrémité e de la première portion P_1 vers l'autre extrémité e.

[0030] La couronne dentée 36 coopère avec le pignon 30 de sorte que lorsque le moteur électrique 28 permet de mettre en rotation le pignon 30, celui-ci entraîne la rotation de la couronne dentée 36, et donc la rotation de la couronne de guidage 23 autour du premier axe de rotation X.

[0031] Le principe de mise en rotation d'une telle couronne de guidage est par exemple décrit dans la demande US 2002/0030631 et le brevet US 4,282,529. En variante, la couronne de guidage 23 comporte deux couronnes dentées 36, étant par exemple réalisée selon le principe décrit dans la demande WO 2009/033085.

[0032] La face extérieure 23b de la couronne de guidage 23 comporte encore, au niveau de la première portion P_1, une bande (ou ruban) de mesure graduée 38 s'étendant longitudinalement sur la face extérieure 23b depuis une extrémité e de la première portion P_1 vers l'autre extrémité e.

[0033] La bande de mesure graduée 38 renseigne sur la position angulaire de la couronne de guidage 23 lors de sa rotation autour du premier axe de rotation X. Le dispositif de lecture optique 32 permet de déterminer cette position angulaire de la couronne de guidage 23 de façon automatique par lecture de la bande de mesure graduée 38. De la sorte, il est possible d'éviter la présence de codeurs sur l'axe de rotation d'une couronne de

guidage pour connaître sa position angulaire, comme enseigné dans l'art antérieur.

[0034] Dans le cas où l'amplificateur radiofréquence 14 est déporté, la couronne dentée 36, et le cas échéant, la bande de mesure graduée 38, est par exemple située sur la face intérieure 23a de la couronne de guidage 23. Les patins 20 comportent un support 40 permettant de supporter le moteur électrique 28, le pignon 30 et le dispositif optique 32, comme représenté sur la figure 3. La rotation du pignon 30 se fait donc du côté de la face intérieure 23a de la couronne de guidage 23 pour entraîner en rotation la couronne de guidage 23 par l'intermédiaire de la couronne dentée 36.

[0035] L'antenne parabolique 12 présente par exemple un diamètre D compris entre 30 cm et 80 cm, étant par exemple égal à 45 cm, 60 cm ou 75 cm. En effet, la conception spécifique du positionneur 1 selon l'invention permet une forte modularité dans le choix du diamètre de l'antenne parabolique 12.

[0036] Le positionneur 1 selon l'invention permet d'accroître significativement les performances de pointage en direction du satellite lorsque celui-ci est à la vertical de l'antenne, et ce pour des communications en bandes X, C, Ku ou, de préférence, Ka. Le positionneur 1 selon l'invention permet d'obtenir la précision nécessaire garantissant des performances de communications nominales pour les bandes de fréquence citées précédemment.

[0037] Le poids total du positionneur 1 est réduit, étant notamment inférieur à 15 kg sans la présence de l'ensemble constitué de l'antenne parabolique 12 et éventuellement de l'amplificateur radiofréquence 14. L'ensemble constitué de l'antenne parabolique 12 et éventuellement de l'amplificateur radiofréquence 14 a par exemple, quant à lui, un poids inférieur à 9 kg.

[0038] La géométrie particulière à l'invention de la couronne de guidage 23, le choix du ou des matériaux constitutifs de la couronne de guidage 23 et le choix de la valeur de l'entraxe E, associées ou non au positionnement de l'amplificateur radiofréquence 14 sur l'arbre de rotation 24 derrière l'antenne parabolique 12, permet de résoudre les problèmes d'équilibrage des positionneurs d'antenne parabolique du type XY connus. Le deuxième axe Y étant équilibré par une répartition judicieuse des masses de l'antenne 12 et éventuellement de l'amplificateur radiofréquence 14.

[0039] En fonctionnement, le positionneur 1 est animé d'un mouvement en rotation selon les axes de rotation horizontaux X et Y, afin de pouvoir pointer l'antenne parabolique 12 en direction du satellite. La rotation selon le premier axe X est réalisée par l'intermédiaire de la couronne de guidage 23 qui coulisse entre les patins 20 suite à l'entraînement du pignon 30 par le moteur électrique 28. La rotation selon le deuxième axe Y est réalisée par rotation de l'arbre 24 qui porte l'antenne parabolique 12 et éventuellement l'amplificateur radiofréquence 14.

[0040] Le positionneur 1 d'antenne parabolique décrit ci-dessus présente de multiples avantages.

[0041] Le positionneur 1 selon l'invention est équilibré grâce à l'entraxe non nul entre les deuxième Y et troisième W axes, et à la géométrie de la couronne de guidage 23. Le maintien de la direction de pointage de l'antenne parabolique 12 vers le satellite s'en trouve ainsi amélioré en toute circonstance, notamment lors du déplacement du porteur. Le positionneur 1 présente un bilan de masse faible qui permet de répondre à toutes les contraintes de l'environnement dans lequel il se situe, notamment aux contraintes aéronautiques et/ou tactiques.

[0042] La conception simplifiée du positionneur 1 selon l'invention permet également de limiter les coûts, et la consommation électrique du positionneur, tout en permettant au positionneur de présenter des performances de pointage importantes et un débattement important de l'antenne parabolique, permettant par exemple d'obtenir une élévation minimale de l'ordre de 10°à 15°.

[0043] Le positionneur 1 ne comportant pas d'axe azimut assujetti à un nombre infini de tours, comme c'est toujours le cas pour les positionneurs du type Elévation sur Azimut, la transmission des signaux peut se faire par exemple à l'aide de câbles coaxiaux souples et/ou de guides d'ondes souples, notamment dans le cas où l'amplificateur radiofréquence est déporté, sans nécessiter l'utilisation de joints tournants comme enseigné par l'art antérieur, ce qui réduit les coûts.

[0044] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit.

[0045] En variante, le socle 16 comporte un plateau 18 tournant autour d'un axe supplémentaire d'azimut pour permettre d'obtenir un positionneur 1 selon trois axes de rotation, le plateau tournant étant par exemple réalisé selon le principe décrit dans la demande CA 1 236 211. La présence de trois axes de rotation permet de n'avoir aucun point singulier dans aucune direction. Dans une première variante, l'axe supplémentaire d'azimut est doté d'un débattement partiel (typiquement +-30 degrés de part et d'autre de l'axe X de la figure 2), auquel cas aucun joint tournant n'est nécessaire. Dans une deuxième variante, l'axe supplémentaire d'azimut est doté d'un débattement n fois 360° nécessitant cette fois un joint tournant, auquel cas il est possible de maintenir l'antenne dans une position fixe à la fois en direction et en orientation, l'antenne pouvant alors ne pas présenter une symétrie de rotation par rapport à son axe, comme par exemple, si dotée d'une polarisation linéaire. Dans une troisième variante reprenant l'une ou l'autre des deux variantes ci dessus, une rotation statique du socle (16) autour de X de 15 à 45° degrés environ permet d'atteindre des visées à élévation négative voir les figures 5 et 6.

[0046] En variante également, le positionneur 1 est couplé à l'utilisation d'un système à rattrapage de jeu d'engrenage pour améliorer les performances de pointage en direction du satellite.

[0047] Sur les figures 5 et 6 sont décrites des variantes de réalisation dans lesquelles le socle 16 est décalé angulairement par rapport à la couronne de guidage 23 de sorte que lorsque l'axe Y est horizontal, et parallèle au

plateau 18, les patins 20 sont déportés le long de la couronne 23 par rapport à la projection du centre de gravité de l'ensemble mobile 10 sur la couronne de guidage 23.

Revendications

1. Positionneur (1) d'antenne parabolique comportant :

- un socle (16),
- un berceau de support (22) étant monté de manière rotative par rapport au socle (16) selon un premier axe de rotation (X)
- un ensemble mobile (10) comportant une antenne parabolique (12), portés par le berceau de support (22), et monté de manière rotative par rapport au berceau de support (22) selon un deuxième axe de rotation (Y), orthogonal au premier axe de rotation (X), le deuxième axe de rotation (Y) étant séparé de l'axe (X) de rotation du berceau de support (22) d'une distance (E) non nulle mesurée dans le plan de rotation du berceau (22),

caractérisé en ce que la distance (E) est telle que le centre de gravité du berceau de support (22) et de l'ensemble mobile (10) soit situé sur le premier axe de rotation (X).

2. Positionneur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la distance (E) séparant le deuxième axe (Y) et le premier axe (X) de rotation du berceau de support (22) est comprise entre 5 et 15 cm.

3. Positionneur (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce le berceau de support (22) comporte une couronne de guidage (23) ayant une première portion (P1) s'étendant selon un demi-cercle d'axe (X) et deux deuxièmes portions (P2) s'étendant respectivement depuis chacune des extrémités (e) de la première portion (P1) de la couronne de guidage (23), perpendiculairement au troisième axe (W), l'ensemble mobile (10) étant articulé sur les deux deuxièmes portions (P2).

4. Positionneur (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la couronne de guidage (23), notamment la première portion (P1) de la couronne de guidage (23), comporte un rail de guidage (34), notamment deux rails de guidage (34) disposés respectivement sur chacun des deux bords longitudinaux d'une face (23a, 23b) de la couronne de guidage (23).

5. Positionneur (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le socle (16) comporte un patin (20) dans lequel coulisse le rail de guidage (34), notamment deux patins (20) dans lesquels coulissent respectivement les deux rails de guidage (34) de la couronne de guidage (23).

6. Positionneur (1) selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** la couronne de guidage (23), notamment la première portion (P1) de la couronne de guidage (23), comporte une couronne dentée (36) s'étendant longitudinalement sur une face (23a, 23b) de la couronne de guidage (23), notamment depuis une extrémité (e) de la première portion (P1) vers l'autre extrémité (e) et **en ce que** le socle (16) comporte un moteur électrique (28) et un pignon (30), le moteur électrique (28) entraînant en rotation le pignon (30), et le pignon (30) étant apte à entraîner en rotation la couronne de guidage (23) en agissant sur la couronne dentée (36).

7. Positionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le berceau de support (22) comporte une bande de mesure graduée (38) s'étendant longitudinalement sur une face (23a, 23b) du berceau (22), et **en ce qu'**il comporte un dispositif de lecture optique (32), placé notamment sur le socle (16), afin de déterminer la position angulaire du berceau de guidage (22) par texture optique de la bande de mesure graduée (38).

8. Positionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ensemble mobile (10) comporte, outre l'antenne parabolique (12), un amplificateur radiofréquence (14), l'antenne parabolique (12) et l'amplificateur radiofréquence (14) étant disposés de part et d'autre du deuxième axe de rotation (Y).

9. Positionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le berceau de support (22) est essentiellement dépourvu de masselottes d'équilibrage.

10. Positionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le centre de gravité de l'ensemble mobile (10) est situé sur le deuxième axe de rotation (Y).

Patentansprüche

1. Positionier-Vorrichtung (1) für eine parabolische Antenne, aufweisend:

- einen Sockel (16),
- einen Haltebügel (22), der bezüglich des Sockels (16) um eine erste Drehachse (X) drehbar montiert ist,
- eine bewegbare Einrichtung (10), die eine parabolische Antenne (12) aufweist, die von dem Haltebügel (22) getragen wird, und die bezüg-

lich des Haltebügels (22) um eine zweite Drehachse (Y) drehbar montiert ist, die senkrecht zur ersten Drehachse (X) ist, wobei die zweite Drehachse (Y) von der ersten Drehachse (X) des Haltebügels (22) um eine Distanz (E) ungleich Null separiert ist, die in der Drehebene des Bügels (22) gemessen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Distanz (E) derart ist, dass der Schwerpunkt des Haltebügels (22) und der bewegbaren Einrichtung (10) auf der ersten Drehachse (X) liegt.

2. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanz (E), die die zweite Drehachse (Y) und die erste Drehachse (X) des Haltebügels (22) separiert, zwischen 5 und 15 cm beträgt.

3. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltebügel (22) einen Führungskranz (23) aufweist, der einen ersten Abschnitt (P1), der sich entlang eines Halbkreises um die Achse (X) erstreckt, und zwei zweite Abschnitte (P2) hat, die sich jeweilig von jedem der Enden (e) des ersten Abschnitts (P1) des Führungskranzes (23) aus senkrecht zur dritten Achse (W) erstrecken, wobei die bewegbare Einrichtung (10) an den zwei zweiten Abschnitten (P2) gelenkig abgestützt ist.

4. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskranz (23), insbesondere der erste Abschnitt (P1) des Führungskranzes (23), eine Führungsschiene (34), insbesondere zwei Führungsschienen (34) aufweist, die jeweilig auf jedem von zwei Längsrändern einer Stirnseite (23a, 23b) des Führungskranzes (23) angeordnet sind.

5. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (16) einen Lagerbock (20) aufweist, in welchem die Führungsschiene (34) läuft, insbesondere zwei Lagerböcke (20) aufweist, in welchen jeweilig die beiden Führungsschienen (34) des Führungskranzes (23) laufen.

6. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskranz (23), insbesondere der erste Abschnitt (P1) des Führungskranzes (23), einen Zahnkranz (36) aufweist, der sich längs an der Stirnseite (23a, 23b) des Führungskranzes (23) erstreckt, insbesondere von einem Ende (e) des ersten Abschnitts (P1) aus zu dem anderen Ende (e) hin, und dadurch, dass der Sockel (16) einen elektrischen Motor (28) und ein Zahnrad (30) aufweist, wobei der elektrische Motor (28) das Zahnrad (30) drehantreibt, und wobei das Zahnrad (30) in der Lage ist, den Führungskranz (23) drehanzutreiben durch Einwirken auf den Zahnkranz (36).

7. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltebügel (22) ein skaliertes Maßband (38) aufweist, das sich längs an einer Stirnseite (23a, 23b) des Bügels (22) erstreckt, und dadurch, dass sie eine optische Lesevorrichtung (32) aufweist, die insbesondere auf dem Sockel (16) platziert ist, um die Winkelposition des Führungsbügels (22) zu ermitteln durch optisches Lesen des skalierten Maßbands (38).

8. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbare Einrichtung (10) außer der parabolischen Antenne (12) einen Radiofrequenzverstärker (14) aufweist, wobei die parabolische Antenne (12) und der Radiofrequenzverstärker (14) beidseits der zweiten Drehachse (Y) angeordnet sind.

9. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltebügel (22) im Wesentlichen mit Ausgleichsgewichten ausgestattet ist.

10. Positionier-Vorrichtung (1) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwerpunkt der bewegbaren Einrichtung (10) auf der zweiten Drehachse (Y) angeordnet ist.

Claims

1. A parabolic antenna positioner (1) comprising:

- a base (16),
- a support cradle (22) being mounted so it can rotate relative to the base (16) along a first axis of rotation (X),
- a mobile assembly (10) including a parabolic antenna (12), supported by the support cradle (22), and mounted so that it can rotate relative to the support cradle (22) along a second axis of rotation (Y), orthogonal to the first axis of rotation (X), the second axis of rotation (Y) being separated from the axis of rotation (X) of the support cradle (22) by a non-null distance (E) measured in the plane of rotation of the cradle (22),

characterized in that said distance (E) is such that the center of gravity of the support cradle (22) and

the mobile assembly (10) is situated on the first axis of rotation (X).

2. Positioner (1) according to claim 1, **characterized in that** the distance separating the second axis (Y) and the first axis (X) of rotation of the support cradle (22) is comprised between 5 and 15 cm.

3. Positioner (1) according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the support cradle (22) includes a guide crown (23) having a first portion (P1) extending along a half-circle of axis (X) and two second portions (P2) respectively extending from each of the ends (e) of the first portion (P1) of the guide crown (23), perpendicular to a third axis (W), the mobile assembly (10) being articulated on the two second portions (P2).

4. Positioner (1) according to claim 3, **characterized in that** the guide crown (23), in particular the first portion (P1) of the guide crown (23), includes a guide rail (34), in particular two guide rails (34) respectively arranged on each of the two longitudinal edges of one face (23a, 23b) of the guide crown (23).

5. Positioner (1) according to the preceding claim, **characterized in that** the base (16) includes a skate (20) in which the guide rail (34) slides, in particular two skates (20) in which the two guide rails (34) of the guide crown (23) slide, respectively.

6. Positioner (1) according to any one of claims 3 or 4, **characterized in that** the guide crown (23), in particular the first portion (P1) of the guide crown (23), includes a toothed crown (36) extending longitudinally on one face (23a, 23b) of the guide crown (23), in particular from one end (e) of the first portion (P1) toward the other end (e) and **in that** the base (16) includes an electric motor (28) and a pinion (30), the electric motor (28) rotating the pinion (30), and the pinion (30) being able to rotate the guide crown (23) by acting on the toothed crown (36).

7. Positioner (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the support cradle (22) includes a graduated measuring strip (38) extending longitudinally on one face (23a, 23b) of the cradle (22), and **in that** it includes an optical reading device (32), placed in particular on the base (16), in order to determine the angular position of the guide cradle (22) by optical reading of the graduated measuring strip (38).

8. Positioner (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the mobile assembly (10) includes, aside from the parabolic antenna (12), a radiofrequency amplifier (14), the parabolic antenna (12) and the radiofrequency amplifier (14) being arranged on either side of the second axis of rotation (Y).

9. Positioner (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the support cradle (22) is essentially without balance weights.

10. Positioner (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the center of gravity of the mobile assembly (10) is situated on the second axis of rotation (Y).

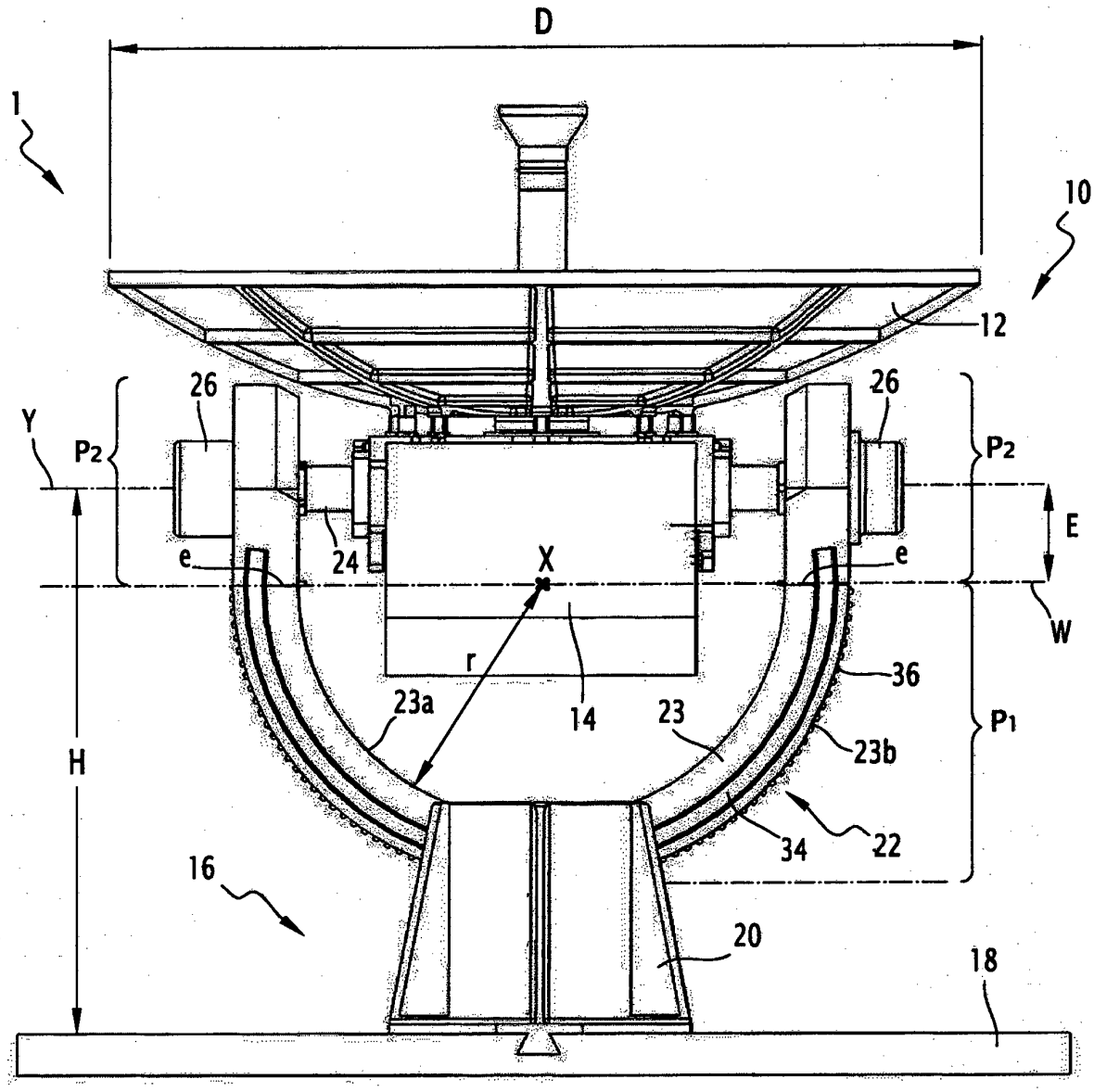


FIG.1

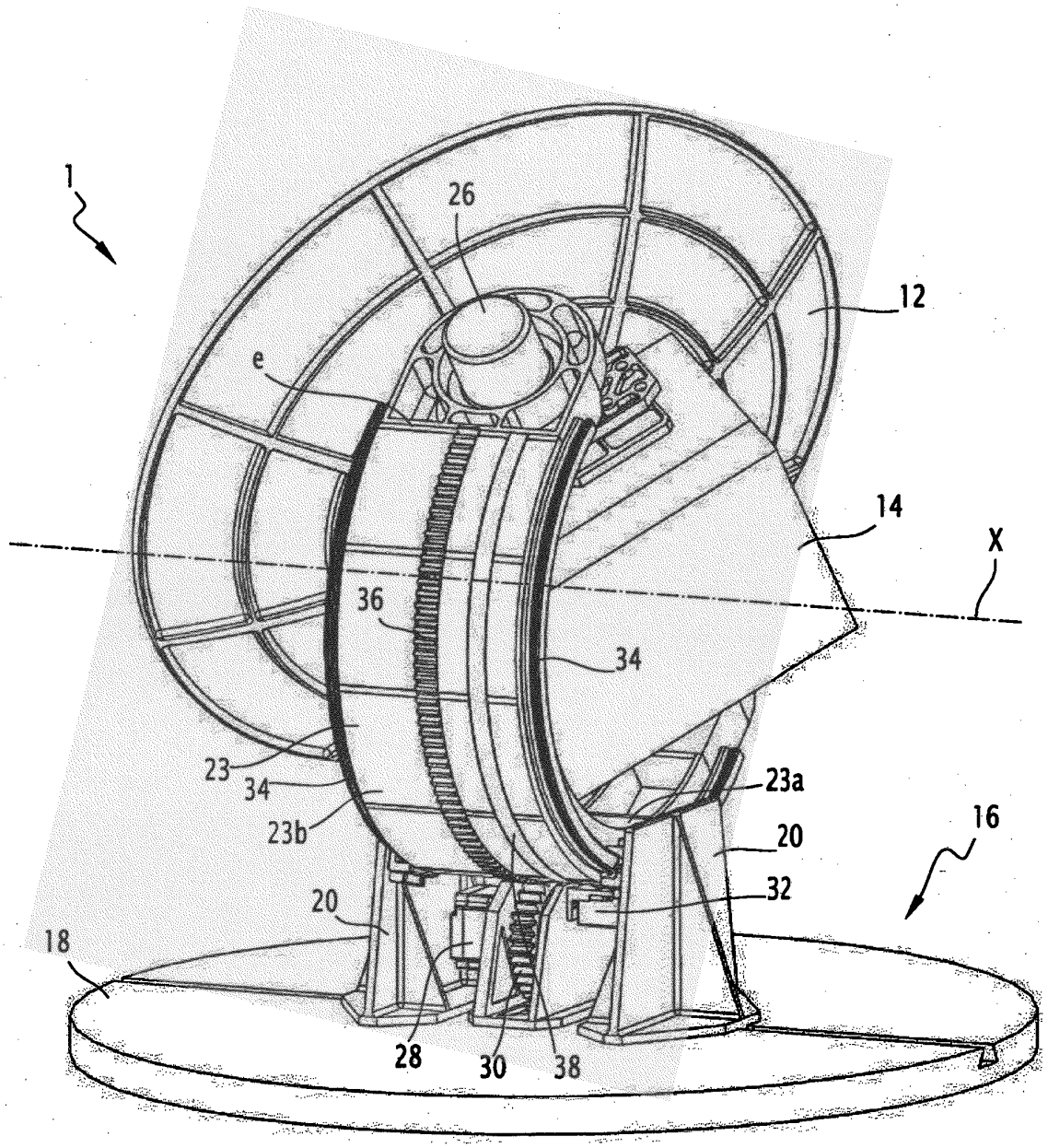


FIG.2

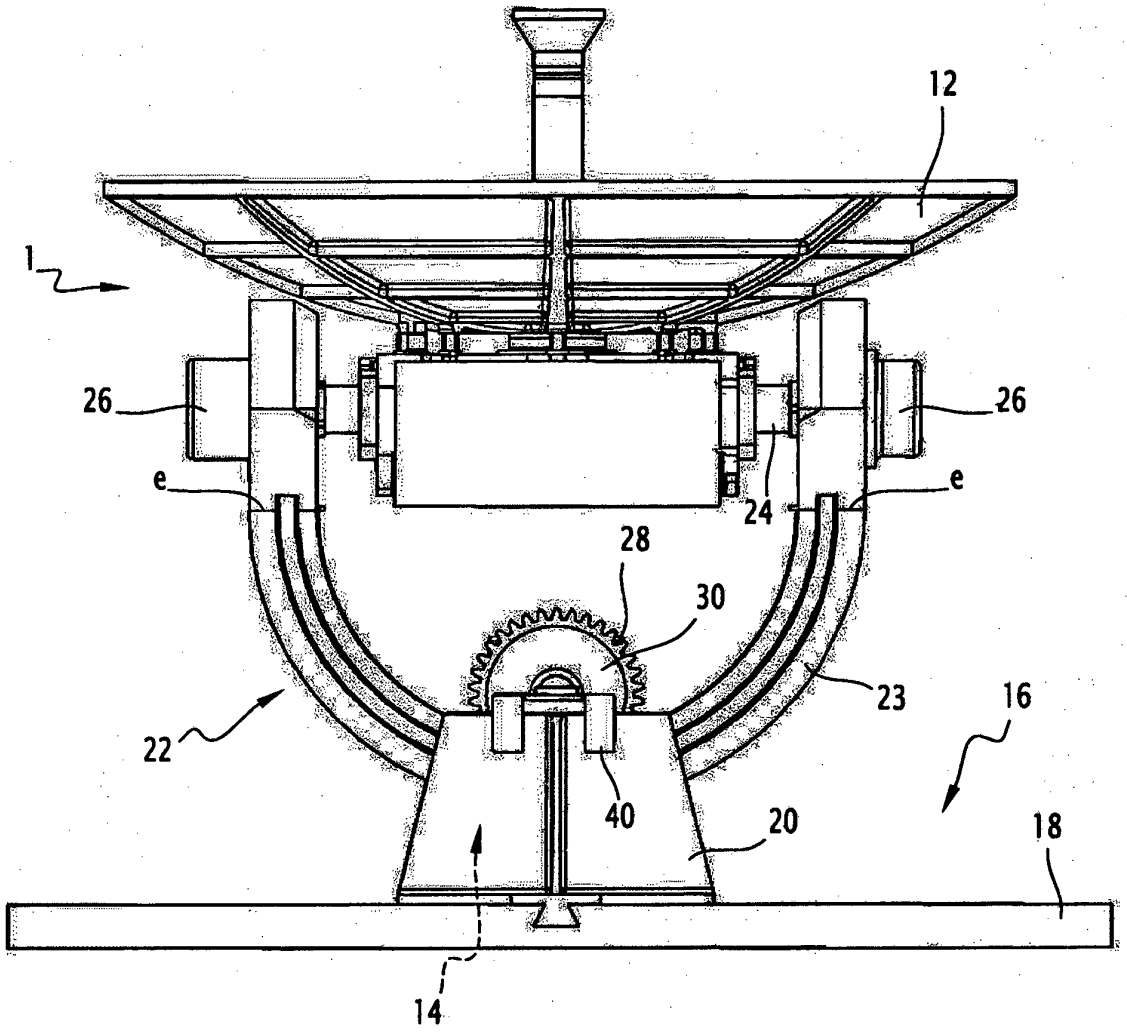


FIG.3

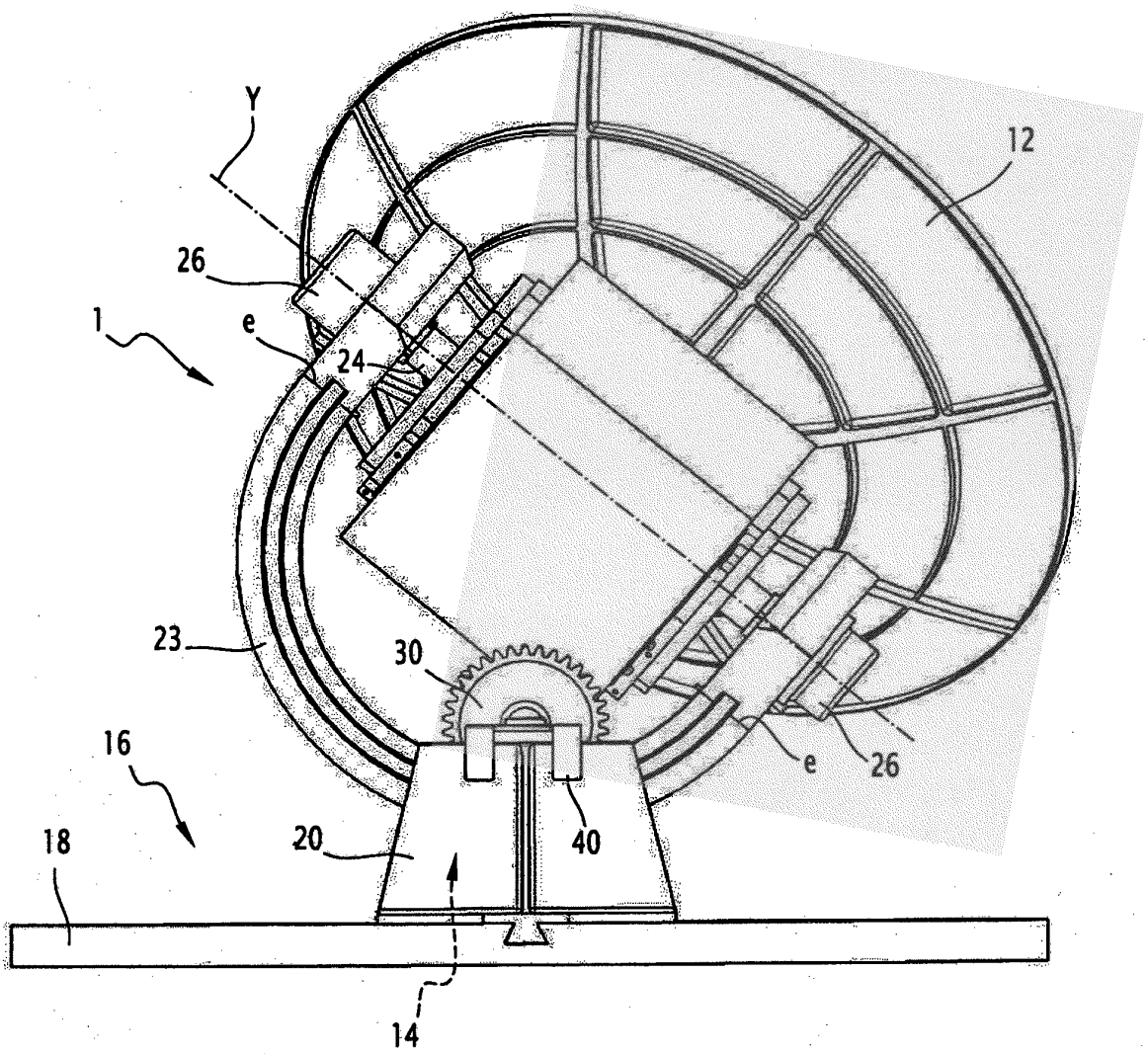


FIG.4

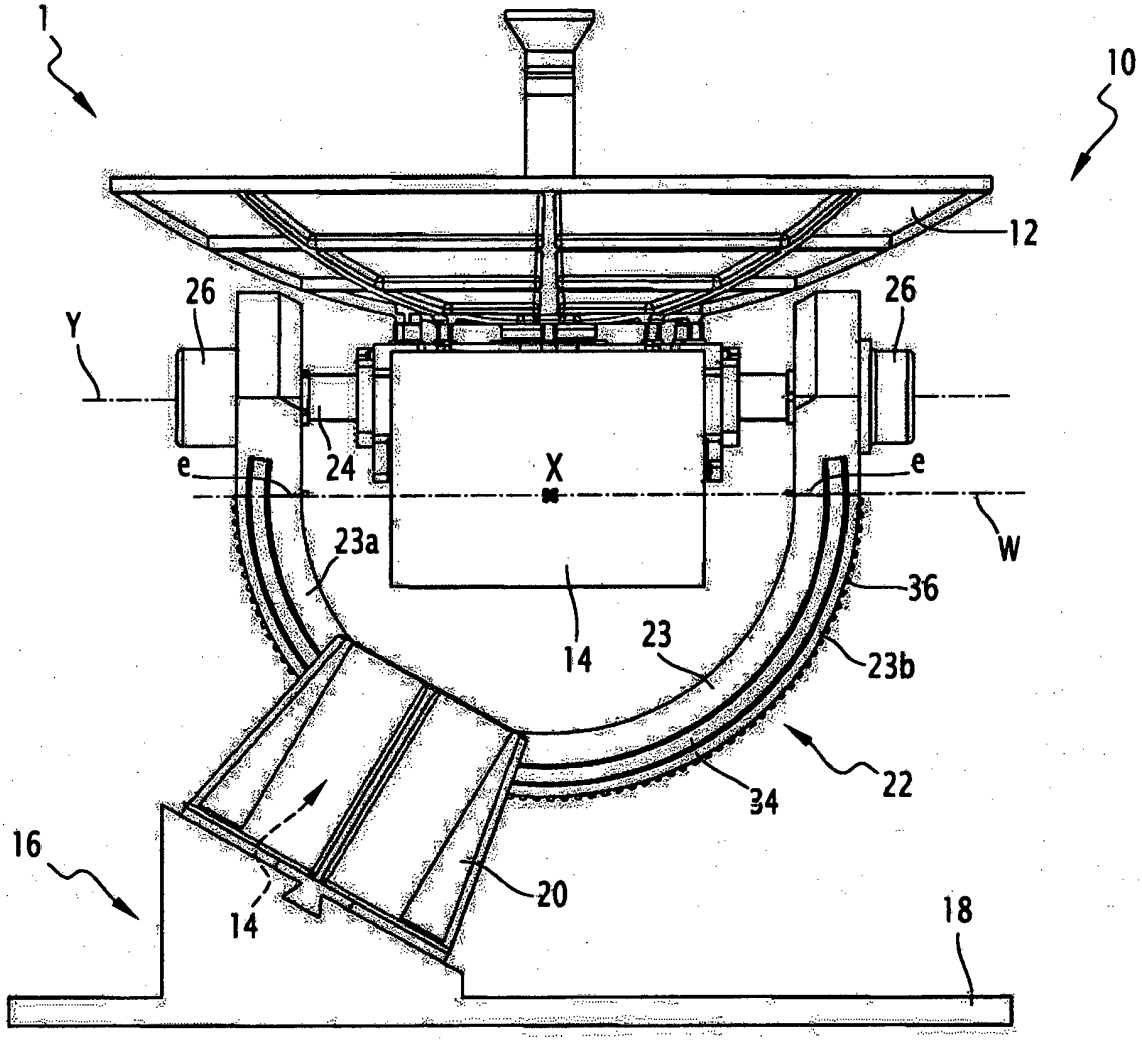


FIG.5

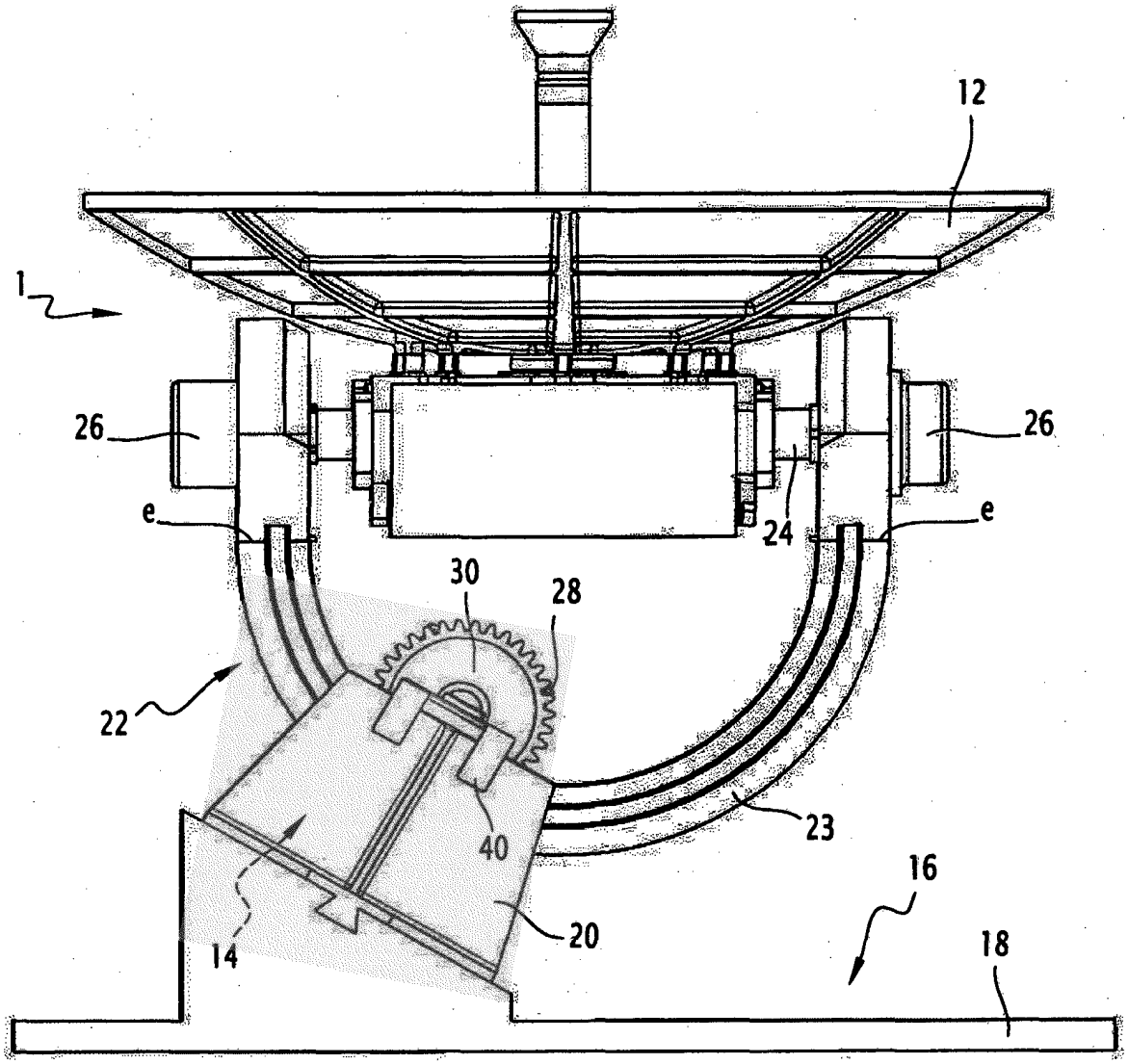


FIG.6

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

- WO 2009033085 A **[0003] [0031]**
- US 6285338 B **[0003]**
- US 20020030631 A **[0004] [0031]**
- GB 735359 A **[0004]**
- US 20030141420 A **[0004]**
- CA 1236211 **[0005] [0045]**
- US 4282529 A **[0031]**