

(19)



(11)

EP 3 280 003 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.02.2018 Bulletin 2018/06

(51) Int Cl.:
H01Q 1/12 (2006.01) **F16H 1/00** (2006.01)
H01Q 3/06 (2006.01) **H01Q 3/08** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17184507.6**

(22) Date de dépôt: **02.08.2017**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **VION, Benoît**
92622 Gennevilliers Cedex (FR)
• **GUY, Gilles**
92622 Gennevilliers Cedex (FR)
• **VOISIN, Laurent**
92622 Gennevilliers Cedex (FR)

(30) Priorité: **04.08.2016 FR 1601199**

(71) Demandeur: **Thales**
92400 Courbevoie (FR)

(74) Mandataire: **Dudouit, Isabelle et al**
Marks & Clerk France
Conseils en Propriété Industrielle
Immeuble " Visium "
22, avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(54) POSITIONNEUR POUR ANTENNE

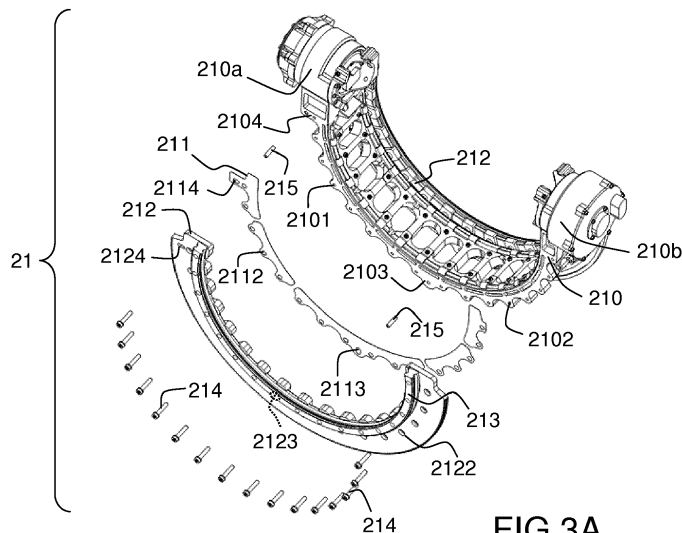
(57) Positionneur d'antenne comportant au moins les éléments suivants:

Un socle destiné à recevoir un berceau de support monté de manière rotative par rapport au socle selon un premier axe de rotation, ledit berceau de support comportant au moins une couronne de guidage (21) composée d'au moins les éléments suivants :

- une première couronne (210) constituée d'un premier matériau,
- une cale (211) venant s'intercaler entre la première couronne et une deuxième couronne (212) constituée d'un

deuxième matériau, la forme de la cale (211) étant adaptée à la forme de la première couronne et à la forme de la deuxième couronne,

- ladite cale étant formée en un matériau adapté pour favoriser le glissement de la première couronne par rapport à la deuxième couronne et éviter des phénomènes de détérioration chimique,
- la première couronne, la deuxième couronne et la cale comportant des orifices permettant le passage de moyens de fixation et une liaison pivot.

**FIG.3A****EP 3 280 003 A1**

Description

[0001] L'invention concerne un positionneur pour antenne utilisée notamment dans le domaine des communications par satellite. Le positionneur peut aussi être utilisé dans des applications qui nécessitent une précision dans l'établissement de liaisons. Elle concerne aussi un positionneur d'antenne parabolique pour la communication avec un satellite, le positionneur étant positionné sur un porteur en mouvement.

[0002] Il existe différents types de positionneurs d'antenne pour l'établissement de liaisons et de communication avec un satellite. Ces positionneurs sont, soit fixes par rapport au sol, soit mobiles lorsqu'ils sont placés sur un porteur en mouvement.

[0003] Les positionneurs azimut/élévation habituellement utilisés 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 et une direction de référence correspondant généralement au nord géographique, et l'autre permettant de faire varier l'élévation de l'antenne et la direction de référence. De tels positionneurs ont cependant comme inconvénient de présenter un point singulier à la verticale, i.e., au zénith. La notion de point singulier est connue de l'homme du métier et désigne un point où, la communication entre le satellite et l'antenne est difficile, voire impossible, du fait des contraintes dynamiques de positionnement de l'antenne dans la direction du point singulier.

[0004] Le brevet EP 2448063 du demandeur offre un positionneur dépourvu de point singulier à la verticale et équilibré sans ajout de contrepoids sur le positionneur, ou éventuellement avec de très faibles contrepoids. Les problèmes d'équilibrage des positionneurs d'antenne parabolique sont notamment résolus grâce au choix de la valeur d'entraxe.

[0005] Il existe aussi des positionneurs à trois axes sans point singulier. Ces derniers présentent en général des structures lourdes et complexes.

[0006] De plus, la cinématique connue de l'art antérieur repose sur des technologies utilisant des aciers inoxydables, des guidages courbes à recirculation de billes et un engrenage de précision. L'utilisation de l'acier inoxydable est un inconvénient pour fournir un positionneur avec un faible poids. Certaines solutions connues de l'art antérieur combinent l'acier avec de l'aluminium. Ceci pose toutefois des problèmes de dilatation thermique différentielle, et de couplage galvanique.

[0007] Ainsi, l'utilisation de l'acier avec l'aluminium peut induire sur le positionneur deux axes, notamment les défauts cités ci-après.

[0008] Une ovalisation des guidages courbes en fonction de la température peut se produire. Cette ovalisation provoque une augmentation de la résistance au roulement qui nuit aux performances d'asservissement. L'ovalisation peut également impacter la fiabilité sur le long terme. L'utilisation de l'acier avec l'aluminium génère aussi une variation du jeu de l'engrenage en fonction

de la température. Pour tenir des performances de pointage global de l'ordre de $0,1^\circ$, notamment dans le cas d'asservissement en boucle fermée connu de l'homme du métier, il est nécessaire d'avoir un jeu d'engrenage faible, typiquement compris entre 0° et $0,02^\circ$ sur une large plage de température, typiquement -40°C à $+80^\circ\text{C}$. La stabilité de l'asservissement dans des conditions dynamiques est très dépendante du jeu de l'engrenage.

[0009] Il existe donc à l'heure actuelle un besoin de disposer d'un positionneur pour antenne utilisée notamment dans le domaine des communications par satellite, présentant un faible poids, des performances de pointage importantes, une absence de point singulier à la verticale, une tenue mécanique, etc.

[0010] Dans la suite de la description, la notion d'axe horizontal est connue de l'homme du métier et se réfère notamment à un axe parallèle au plan supposé horizontal sur lequel est placé le socle du positionneur comme il sera décrit ci-après.

[0011] L'invention concerne un positionneur d'antenne comportant au moins les éléments suivants, un socle destiné à recevoir un berceau de support monté de manière rotative par rapport au socle selon un premier axe de rotation, ledit berceau de support comportant au moins une couronne de guidage, caractérisé en ce que ladite couronne de guidage est composée d'au moins les éléments suivants :

- une première couronne constituée d'un premier matériau,
- au moins une deuxième couronne constituée d'un deuxième matériau,
- une cale intercalée entre la première couronne et la deuxième couronne, la forme de la cale étant adaptée à la forme de la première couronne et à la forme de la deuxième couronne,
- ladite cale étant en un matériau adapté pour favoriser le glissement de la première couronne par rapport à la deuxième couronne et éviter des phénomènes de détérioration physico-chimique,
- la première couronne, la deuxième couronne et la cale comportant des orifices permettant le passage de moyens de fixation et une liaison pivot.

[0012] Le matériau de la première couronne est, par exemple, de l'aluminium et celui de la deuxième couronne de l'acier inoxydable.

[0013] La couronne de guidage comprend, par exemple, deux deuxième couronnes disposées de part et d'autre de ladite première couronne, une deuxième couronne supportant un ou plusieurs rails comprenant des pistes de recirculation de billes, la première couronne comprend une première et une deuxième extrémité, et présente une partie dentelée comprenant plusieurs trous destinés à recevoir des moyens de fixation et aussi un premier orifice positionné au centre de la partie dentelée et un deuxième orifice positionné à l'une des deux extrémités afin que le plan passant par le centre du premier

orifice et l'axe X soit parallèle à un axe Y orthogonal à l'axe de rotation X, la forme des orifices est choisie pour fixer un pion par un ajustement serré, la cale comporte plusieurs trous répartis de manière identique à ceux distribués sur la première couronne, la dimension d'un trou est supérieure au diamètre des moyens de fixation, et plusieurs orifices similaires aux orifices de la première couronne avec des dimensions supérieures au diamètre des pions, la deuxième couronne comporte plusieurs orifices distribués de manière identique à ceux de la première couronne, les dimensions des orifices sont supérieures à la dimension des moyens de fixation, par exemple au diamètre des moyens de fixation, la dimension de l'orifice est choisie pour assurer une liaison pivot avec la première partie de la couronne, au moyen d'un pion.

[0014] Un orifice peut avoir une forme oblong choisie pour induire, sous dilatation différentielle des matériaux, une rotation de la première couronne par rapport aux deuxièmes couronnes suivant un axe de rotation passant par le centre des orifices. La forme des premiers orifices d'une couronne est par exemple identique à la forme des deuxièmes orifices de la couronne.

[0015] Les moyens de fixation sont, par exemple, des vis et un système de contre-écrou permettant de fixer l'ensemble des éléments constituant la couronne avant son montage sur le positionneur.

[0016] Les vis sont vissées dans la première couronne avec un couple de serrage spécifique de façon à limiter la précharge de serrage pour favoriser le glissement entre la première couronne et la deuxième couronne.

[0017] La partie dentelée est, par exemple, adaptée à conférer à la première couronne des propriétés de masse et de raideur optimale.

[0018] Le matériau de la cale utilisée est du Kapton®.

[0019] L'antenne installée au niveau du positionneur selon l'invention est une antenne parabolique.

[0020] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description, d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif, annexée des figures qui représentent :

- Figure 1, une vue en élévation d'un positionneur,
- Figure 2, une vue en perspective du positionneur de la figure 1,
- Figure 3A et figure 3B, une vue éclatée du montage et de l'assemblage selon l'invention des éléments constituant la couronne de guidage, et
- Figure 4, une vue détaillée de la fixation des éléments.

[0021] Afin de mieux faire comprendre la structure du positionneur selon l'invention, la description est donnée, à titre illustratif et nullement limitatif, pour un positionneur Satcom à deux degrés de liberté avec une antenne parabolique.

[0022] La figure 1 représente un exemple de positionneur 1 équipé d'un ensemble mobile 2 à deux degrés de liberté comportant une antenne parabolique 3 et un am-

plificateur radiofréquence 4 monté au dos de l'antenne parabolique 3.

[0023] Le positionneur 1 permet le pointage de l'antenne parabolique en direction d'un satellite 5. Le positionneur comporte un socle 10 comprenant un plateau 12 qui s'interface lui-même avec deux supports 13 sur lesquels se fixent deux patins à recirculation de billes 14, par exemple.

[0024] Un berceau de support 20 comporte une couronne de guidage 21 qui coopère avec les patins 14 de manière à obtenir sa rotation selon un premier axe de rotation X.

[0025] L'antenne parabolique 3 et l'amplificateur radiofréquence 4 constituent une masse mobile en rotation par rapport au berceau 20. Pour cela, le berceau comporte un arbre de rotation 22 d'axe Y qui reçoit l'antenne parabolique. Le berceau comprend aussi des moyens d'actionnement et de mesure 23 connus de l'homme du métier. L'arbre de rotation 22 et les moyens d'actionnement permettent l'entraînement en rotation de l'antenne parabolique par rapport au berceau autour du deuxième axe horizontal Y. L'axe Y s'étend orthogonalement à un premier axe de rotation horizontal X, en étant porté par le berceau 20.

[0026] L'antenne parabolique s'étend au-dessus de l'axe Y.

[0027] Pour positionner la couronne de guidage 21 de manière angulaire, le dispositif comporte, par exemple, un codeur absolu multi-tour placé sur l'axe de rotation du moteur électrique selon un principe connu de l'homme du métier et qui ne sera pas détaillé pour des raisons de simplification.

[0028] La couronne de guidage 21 selon l'invention est détaillée aux figures 3A et 3B. Le choix des matériaux constituant la couronne de guidage et la manière d'assembler les différents éléments va permettre de résoudre, notamment, les problèmes de poids des positionneurs selon l'art antérieur.

[0029] Le positionneur 1 comporte également un moteur électrique 26 (figure 2) accouplé à un pignon 27 pour permettre la rotation du pignon. Le moteur électrique et le pignon sont fixés sur les supports 13 entre les deux patins 14. Une couronne dentée 29 coopère avec le pignon 27 de sorte que, lorsque le moteur électrique permet de mettre en rotation le pignon, celui-ci entraîne la rotation de la couronne dentée et donc la rotation de la couronne de guidage autour du premier axe de rotation X. Le principe de mise en rotation d'une telle couronne est bien connu de l'homme du métier et ne sera pas détaillé.

[0030] La figure 3A décrit de manière détaillée un exemple de structure de la couronne de guidage selon l'invention, la figure 3B un détail de liaison.

[0031] La couronne de guidage 21 est composée d'une première couronne 210 usinée en aluminium par exemple, d'une cale 211 venant s'intercaler entre la première couronne et chacune des deuxièmes couronnes 212 en acier inoxydable disposées de part et d'autre de la pre-

mière couronne 210. Une deuxième couronne 212 supporte les rails 213 en acier inoxydable comprenant les pistes de recirculation de billes. Le dispositif de recirculation de bille est porté par les patins 14.

[0032] La technologie de rail courbe avec patins à recirculation de billes est choisie pour des raisons de rigidité et de précision de mouvement. Sans sortir du cadre de l'invention, on pourrait utiliser une technologie avec des patins à galets ou toute autre technologie connue de l'homme du métier, reposant sur l'utilisation de l'acier.

[0033] La première couronne 210 présente une partie dentelée 2101 comprenant plusieurs trous 2102 destinés à recevoir des vis de fixation 214 et aussi un premier orifice 2103 positionné au centre de la partie dentelée, i.e., au milieu des deux extrémités 210a et 210b de la première couronne et un deuxième orifice 2104 positionné à l'une des deux extrémités 210a ou 210b, de sorte que le plan P1 passant par le centre de l'orifice 2104 et l'axe X est parallèle à l'axe Y (figure 1). La forme des orifices 2103 et 2104 est notamment choisie pour fixer, par un ajustement serré, un pion 215 ayant notamment pour fonction de bloquer l'ensemble. La partie dentelée permet notamment de conférer à la première couronne 210 des propriétés de masse et de raideur optimale.

[0034] La cale 211 est, par exemple, réalisée en film de polyimide commercialisé sous le nom Kapton®, afin de favoriser le glissement lors de l'assemblage de la première couronne 210 et d'une deuxième couronne 212, et lorsque les pièces se déforment sous l'effet de variation de température. La cale 211 permet aussi d'assurer une isolation galvanique entre le matériau de la première couronne 210 en aluminium et le matériau, inox par exemple, de la deuxième couronne 212 et garantir ainsi une tenue à la corrosion, par exemple pour des applications dans des atmosphères salines. La forme de la cale 211 est adaptée à la forme de la première couronne 210 et de la deuxième couronne 212. La cale 211 comporte des premiers trous 2112 répartis de manière identique à ceux distribués sur la première couronne 210 et de diamètre supérieur au diamètre des vis de fixation 214. Elle comporte aussi des premiers orifices 2113 et des deuxièmes orifices 2114 similaires aux premiers et aux deuxièmes orifices de la première couronne mais de diamètre supérieur au diamètre des pions 215.

[0035] Les couronnes en inox 212 comportent des trous 2122 et des premiers orifices 2123 et deuxièmes orifices 2124 distribués de manière identique à ceux de la première couronne. Les trous 2122 ont leur diamètre supérieur au diamètre des vis de fixation 214. Les dimensions et la forme des orifices 2123 sont notamment choisis pour assurer une liaison pivot avec la première couronne, au moyen du pion 215. La forme de l'orifice 2124, de forme oblong par exemple, est notamment choisie pour induire, sous dilatation différentielle des matériaux, une rotation de la couronne 210 par rapport aux couronnes 212 suivant un axe de rotation passant par le centre des orifices 2103 et 2123 (FIG. 3B). Sur la plage de température -40°C à +80°C, cette rotation reste faible et ne

compromet pas les performances de pointage du positionneur.

[0036] Des vis 214 et un système de contre-écrou permettent de fixer l'ensemble des éléments constituant la couronne avant son montage sur le positionneur. Un contre-écrou 216 permet de tenir les exigences de serrage de visserie par rapport à des environnements extrêmes, tels que des phénomènes de vibration, des variations de température. La précharge amenée par le contre-écrou est équilibrée par le filetage 218 de la première couronne 210 et ne participe pas à la précharge entre la première couronne 210 et la deuxième couronne 212.

[0037] Les vis 214 sont vissées dans la première couronne 210 avec un couple de serrage spécifique de façon à limiter la précharge de serrage pour favoriser le glissement entre la première couronne 210 et la deuxième couronne 212. Le mouvement de rotation est obtenu par compromis entre glissement et rigidité de liaison. Ce compromis s'obtient par un serrage adapté des vis de fixation 214 et par l'utilisation de cales Kapton 211 qui, intercalées entre la première couronne 210 et une deuxième couronne 212, favorisent le glissement. Ce mouvement de rotation limite ainsi l'ovalisation des deuxièmes couronnes 212. Tout autre matériau présentant des caractéristiques similaires à celles du Kapton peut être utilisé, sans sortir du cadre de l'invention.

[0038] En variante, l'orifice 2123 pourrait être de forme identique à l'orifice 2124 de sorte que le plan P2 passant par le centre de l'orifice 2123 et par l'axe X soit perpendiculaire au plan P3 passant par le centre de l'orifice 2124 et par l'axe X.

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

[0040] L'invention n'est pas limitée à un positionneur tel que décrit précédemment.

[0041] Les technologies industrialisées de guidages courbes et d'engrenages de précision qui permettent de se conformer aux exigences de précision de l'application et de tenue à la corrosion reposent sur un art antérieur utilisant des matériaux ayant de très bonnes propriétés de dureté tel que l'acier inoxydable. Le matériau de la couronne 212 est, par exemple un acier, avec des nuances d'aciers inoxydables. La couronne 210 sera de préférence en aluminium, afin de satisfaire des exigences de masse, de tenue mécanique et de coûts de l'application.

[0042] L'invention résout les problèmes de dilatation différentielle pouvant intervenir entre la première et les deuxièmes couronnes 210 et 212 et occasionnant un hyperstatisme qui s'oppose à la réalisation de mouvement

de rotation fin et précis, dès lors, le choix du couple de matériaux peut s'élargir à tout type de matériau présentant des propriétés de dilatation différentes et à tout type d'application nécessitant le même type de rotation sensible aux hyperstatismes. L'utilisation de l'aluminium permet d'aboutir à une première couronne 210 ouvragée de sorte à lui conférer des propriétés de masse et de raideur optimales. En variante, on pourrait utiliser des matériaux composites, en particuliers les composites carbones qui possèdent des propriétés de masse, de raideur et de résistance très intéressantes mais dont la mise en oeuvre demeure complexe au regard des fonctions et de la forme du berceau 20.

[0043] Sans sortir du cadre de l'invention, pour les deuxièmes couronnes 212, en variantes de l'acier inoxydable, il est possible d'utiliser d'autres matériaux avec des propriétés de dureté et de tenue à la corrosion équivalentes, par exemple du titane, ou bien des matériaux dits « mous » mais qui pourrait avoir des duretés superficielles et des tenues à la corrosion satisfaisantes de par l'application de traitements de surface spécifiques.

[0044] Le positionneur selon l'invention permet notamment de résoudre des problèmes de poids en offrant un positionneur de poids inférieur à celui des positionneurs selon l'art antérieur. D'autre part, il résiste à des phénomènes de corrosion lorsque le positionneur est placé dans des environnements climatiques sévères et caractéristiques des normes à appliquer pour obtenir une qualification de l'équipement.

[0045] La conception de ce positionneur permet aussi de limiter les coûts par rapport à une utilisation de matériaux légers mais coûteux. Elle permet de présenter des performances de pointage importantes.

Revendications

1. Positionneur d'antenne comportant au moins un socle (10) destiné à recevoir un berceau de support (20) monté de manière rotative par rapport au socle (10) selon un premier axe de rotation (X), ledit berceau de support comportant au moins une couronne de guidage (21), **caractérisé en ce que** ladite couronne de guidage (21) est composée d'au moins les éléments suivants :

- une première couronne (210) constituée d'un premier matériau,
- au moins une deuxième couronne (212) constituée d'un deuxième matériau,
- une cale (211) intercalée entre la première couronne et la deuxième couronne, la forme de la cale (211) étant adaptée à la forme de la première couronne et à la forme de la deuxième couronne,
- ladite cale (211) étant en un matériau adapté pour favoriser le glissement de la première couronne (210) par rapport à la deuxième couronne

(212) et éviter des phénomènes de détérioration physico-chimique,

- la première couronne (210), la deuxième couronne (212) et la cale (211) comportant des orifices permettant le passage de moyens de fixation (214) et une liaison pivot.

2. Positionneur selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la première couronne (210) est en aluminium et la deuxième couronne (212) en acier inoxydable.

3. Positionneur selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce que**:

- la couronne de guidage (210) comprend deux deuxièmes couronnes (212) disposées de part et d'autre de ladite première couronne (210), la deuxième couronne (212) supportant un ou plusieurs rails (213) comprenant des pistes de recirculation de billes,
- la première couronne (210) comprend une première et une deuxième extrémité (210a, 210b) et présente une partie dentelée (2101) comprenant plusieurs trous (2102) destinés à recevoir des moyens de fixation (214) et aussi un premier orifice (2103) positionné au centre de la partie dentelée et un deuxième orifice (2104) positionné à l'une des deux extrémités (210a, 210b) afin que le plan passant par le centre du deuxième orifice (2104) et l'axe X est parallèle à un axe Y orthogonal au premier axe X de rotation,
- la forme du premier orifice (2103) et du deuxième orifice (2104) est choisie pour fixer par un ajustement serré un pion (215),
- la cale (211) comporte plusieurs trous (2112) répartis de manière identique à ceux distribués sur la première couronne (210), la dimension d'un trou (2112) est supérieure à la dimension des moyens de fixation (214), et plusieurs premiers et deuxièmes orifices (2113, 2114) similaires aux premiers et deuxième orifices de la première couronne (210) avec des dimensions supérieures au diamètre des pions (215),
- la deuxième couronne (212) comporte un trou (2122) et plusieurs premiers et deuxièmes orifices (2123, 2124) distribués de manière identique au trou et orifices de la première couronne, les dimensions du trou (2122) sont supérieures à la dimension des moyens de fixation (214), la dimension des premiers orifices (2123) est choisie pour assurer une liaison pivot avec la première partie de la couronne, au moyen du pion (215).

4. Positionneur selon la revendication 3 **caractérisé en ce que** la forme d'un deuxième orifice (2124) est une forme oblong choisie pour induire, sous dilata-

tion différentielle des matériaux, une rotation de la première couronne (210) par rapport aux deuxièmes couronnes (212) suivant un axe de rotation passant par le centre des premiers orifices (2103, 2123) de la première couronne et de la deuxième couronne.

5

5. Positionneur selon la revendication 3 **caractérisé en ce que** la forme d'un premier orifice (2123) est identique à la forme d'un deuxième orifice (2124).

10

6. Positionneur selon l'une des revendications 3 à 5 **caractérisé en ce que** les moyens de fixation (214) sont des vis et un système de contre-écrou (216) permet de fixer l'ensemble des éléments constituant la couronne avant son montage sur le positionneur.

15

7. Positionneur selon la revendication 6 **caractérisé en ce que** les vis (214) sont vissées dans la première couronne (210) avec un couple de serrage spécifique de façon à limiter la précharge de serrage pour favoriser le glissement entre la première couronne (210) et la deuxième couronne (212).

20

8. Positionneur selon l'une des revendications 2 à 5 **caractérisé en ce que** la partie dentelée (2101) de la première couronne est adaptée à conférer à la première couronne (210) des propriétés de masse et de raideur optimale.

25

9. Positionneur selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la cale est en Kapton.

30

10. Positionneur selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** l'antenne est une antenne parabolique.

35

40

45

50

55

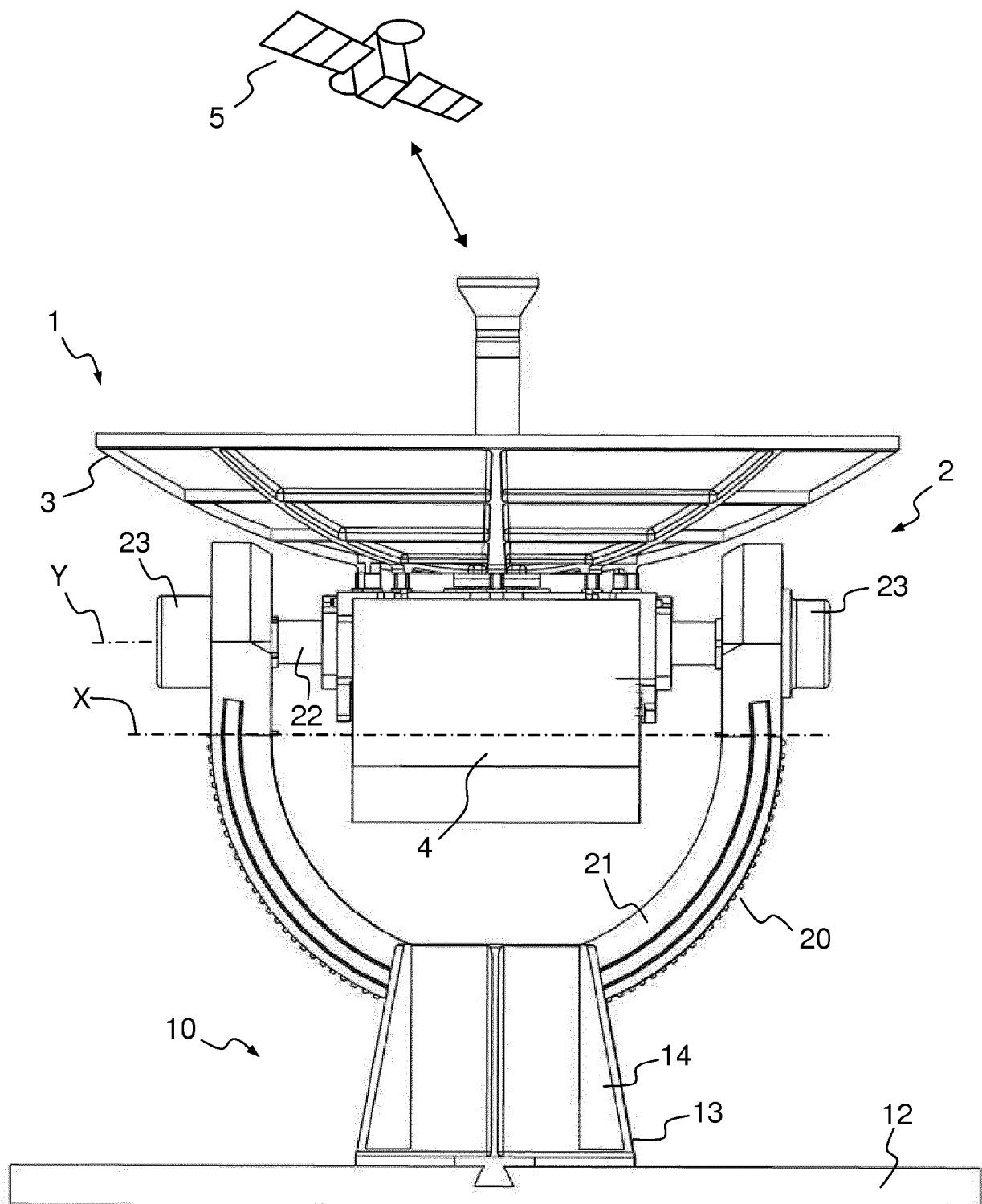


FIG.1

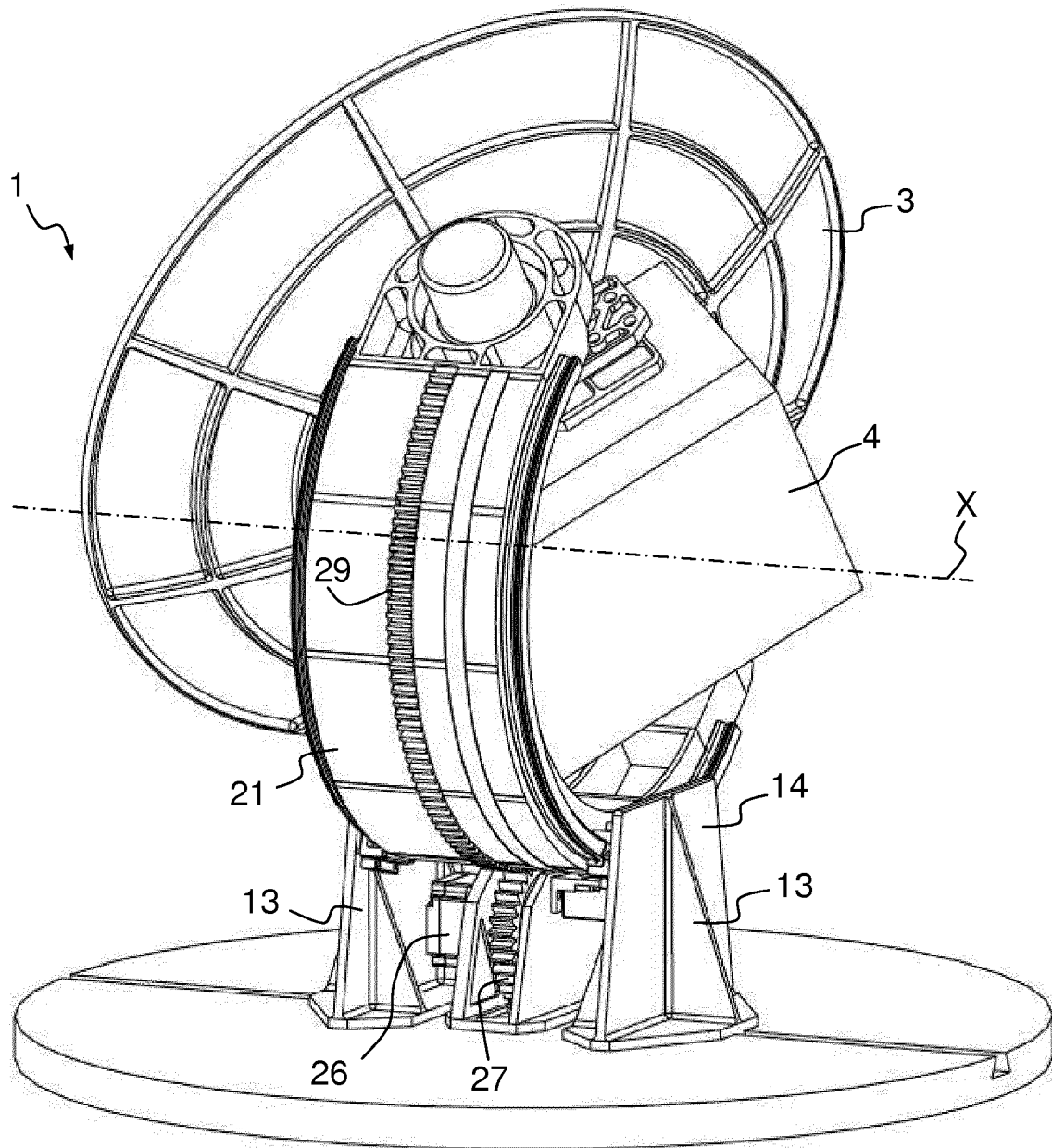
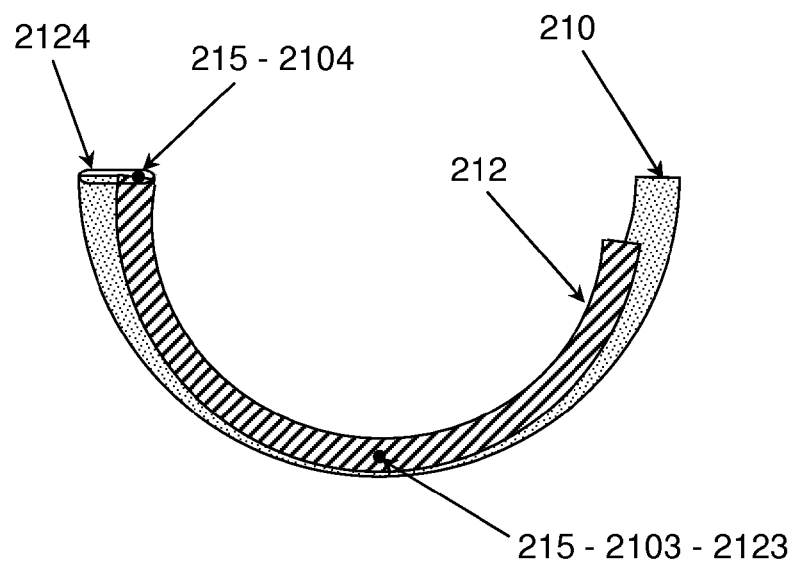
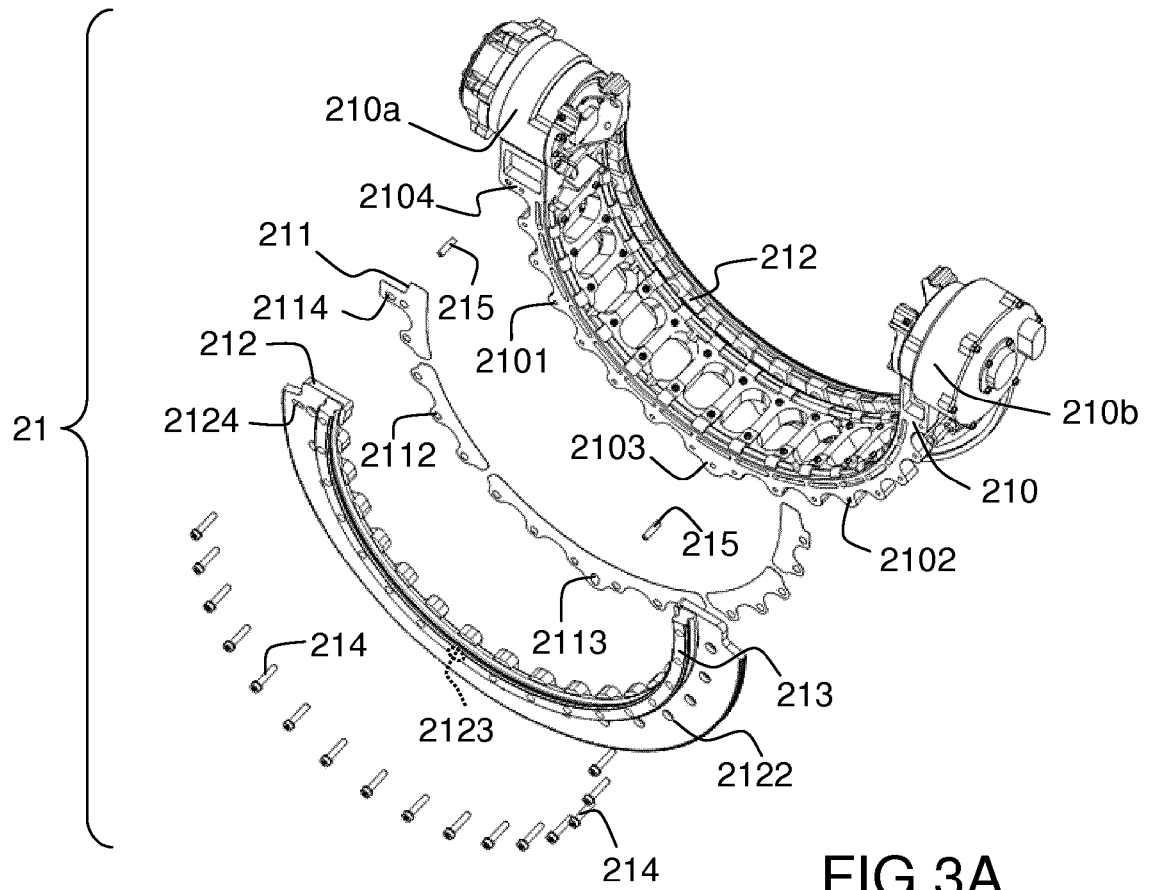


FIG.2



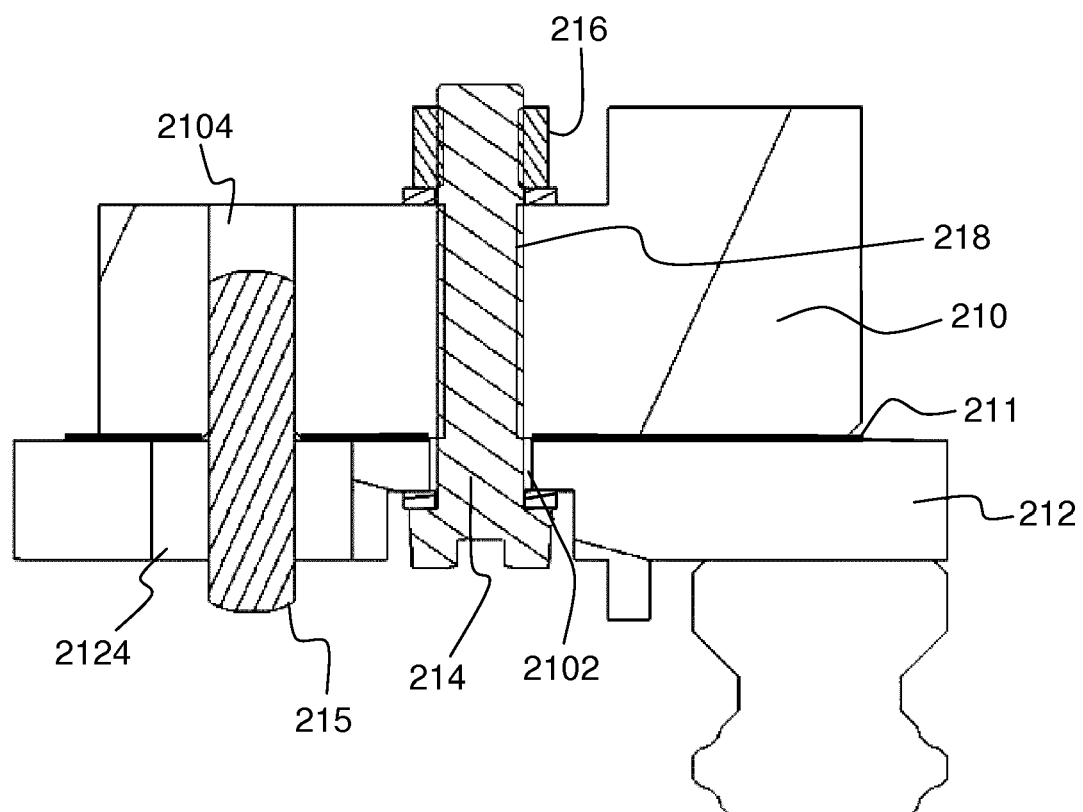


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 18 4507

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 2 448 063 A1 (THALES SA [FR]) 2 mai 2012 (2012-05-02) * figures 1-6 * * alinéa [0001] - alinéa [0002] * * alinéa [0007] - alinéa [0008] * * alinéa [0010] - alinéa [0039] *	1-10	INV. H01Q1/12 F16H1/00 H01Q3/06 H01Q3/08
A	EP 2 445 052 A1 (THALES SA [FR]; ACC INGENIERIE ET MAINTENANCE [FR]) 25 avril 2012 (2012-04-25) * figures 2a-2d, 6 * * alinéa [0001] - alinéa [0002] * * alinéa [0012] * * alinéa [0024] - alinéa [0034] *	1-10	
A	US 2009/058745 A1 (HOLT WAYNE [US] ET AL) 5 mars 2009 (2009-03-05) * figures 5b,5c * * alinéa [0002] - alinéa [0003] * * alinéa [0049] - alinéa [0051] *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01Q F16H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		2 octobre 2017	Wattiaux, Véronique
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 (P04C02)

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

EP 17 18 4507

5 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.

02-10-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2448063 A1	02-05-2012	EP 2448063 A1 ES 2568226 T3 FR 2966646 A1 IL 215916 A US 2012098727 A1	02-05-2012 28-04-2016 27-04-2012 30-11-2015 26-04-2012
EP 2445052 A1	25-04-2012	EP 2445052 A1 FR 2966645 A1 IL 215921 A KR 20120042703 A US 2012274520 A1	25-04-2012 27-04-2012 31-08-2016 03-05-2012 01-11-2012
US 2009058745 A1	05-03-2009	BR PI0816365 A2 EP 2186158 A1 US 2009058745 A1 WO 2009033085 A1	24-02-2015 19-05-2010 05-03-2009 12-03-2009

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

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

- EP 2448063 A [0004]