

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 114 921**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **20 10020**

⑤① Int Cl⁸ : **H 01 Q 3/02 (2020.12), H 01 Q 1/28**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF POUR LE POSITIONNEMENT D'UNE ANTENNE.

②② Date de dépôt : 01.10.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 08.04.22 Bulletin 22/14.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 24.11.23 Bulletin 23/47.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *THALES Société anonyme* — FR.

⑦② Inventeur(s) : PRIVAT Eric, GIRARD Nicolas et
LAFFONT Christophe.

⑦③ Titulaire(s) : *THALES Société anonyme.*

⑦④ Mandataire(s) : *ATOUT PI LAPLACE.*

FR 3 114 921 - B1



Description

Titre de l'invention : Dispositif pour le positionnement d'une antenne

Domaine technique

[0001] La présente 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 dispositif comprenant un positionneur d'antenne pour permettre la communication avec un satellite, ce positionneur étant notamment destiné à être placé sur un porteur en mouvement. Par « porteur », on entend tout type de véhicule utilisé pour des applications civiles et/ou militaires, par exemple un aéronef, un véhicule terrestre ou un navire.

Technique antérieure

[0002] Il existe actuellement différents types de positionneurs d'antennes paraboliques 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 décrit par exemple un positionneur du type Elévation sur Azimut. Ce positionneur comporte 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 (ou « 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 dudit point singulier dans le cas où le porteur est en mouvement. 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 à 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 contrainte 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 sur des véhicules en mouvement évoluant dans des

zones terrestres où les satellites sont situés à la verticale des antennes paraboliques, notamment dans les zones équatoriales.

[0004] Le document 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. En outre l'adjonction d'un troisième axe augmente globalement le porte à faux du positionneur d'antenne. Ceci est d'autant plus vrai lorsque le positionneur d'antenne présente un profil bas en vue de minimiser la trainée des avions. Enfin, ce type de positionneur présente des résonances basses qui nuisent au pilotage et aux performances du pointage de l'antenne vis-à-vis du satellite.

[0005] Il existe donc un besoin de proposer une solution pour le positionnement d'une antenne qui évite de présenter un point singulier et qui soit simple et pratique à mettre en œuvre.

Exposé de l'invention

[0006] La présente invention vise à remédier au moins en partie à ce besoin.

[0007] Plus particulièrement, la présente invention vise à améliorer le pointage d'une antenne vis-à-vis d'un satellite.

[0008] Un premier objet de l'invention concerne un dispositif pour le positionnement d'une antenne, ledit dispositif comprenant un positionneur d'antenne de type Elevation sur Azimut adapté pour déplacer ladite antenne selon deux axes, un socle destiné à être fixé sur un porteur, ledit dispositif présentant une direction de référence perpendiculaire audit socle. Le dispositif comprend en outre une pièce intermédiaire entre le socle et le positionneur d'antenne, ladite pièce intermédiaire comportant une surface d'appui plane destinée à recevoir ledit positionneur d'antenne, la surface d'appui plane étant inclinée de sorte qu'une direction normale à ladite surface d'appui plane est décalée d'un angle d'inclinaison par rapport à la direction de référence, ledit angle d'inclinaison étant supérieur ou égal à 3 degrés et inférieur ou égal à 15 degrés.

[0009] La pièce intermédiaire inclinée autorise l'ajout d'un axe de rotation « tilté », c'est à dire incliné de quelques degrés. Il est alors possible de déplacer le point singulier hors du champ d'usage du positionneur d'antenne. On augmente ainsi les capacités globales de poursuite du dispositif pour le positionnement de l'antenne tout en conservant une conception mécanique simplifiée.

[0010] Dans un mode de réalisation particulier, l'angle d'inclinaison est supérieur ou égal à 5 degrés et inférieur ou égal à 10 degrés.

[0011] Dans un mode de réalisation particulier, l'angle d'inclinaison est égal à 7 degrés.

[0012] Dans un mode de réalisation particulier, la pièce intermédiaire comprend une base

circulaire et une pluralité de blocs s'étendant sur ladite base circulaire, lesdits blocs formant une surface d'appui discontinue.

- [0013] La réalisation de la surface d'appui par une succession de blocs indépendants permet d'optimiser l'utilisation de matière. Le poids global de la pièce intermédiaire dans le dispositif pour le positionnement de l'antenne est ainsi diminué. La surface d'appui est suffisamment grande et les blocs sont suffisamment rigides pour supporter la charge du positionneur d'antenne.
- [0014] Dans un mode de réalisation particulier, la pièce intermédiaire est mobile par rapport au socle autour de la direction de référence.
- [0015] Ainsi, il est possible de décaler le point singulier sur plusieurs positions d'azimut.
- [0016] Dans un mode de réalisation particulier, la pièce intermédiaire est mobile sur 360 degrés autour de la direction de référence.
- [0017] Ainsi, il est possible de décaler le point singulier sur l'ensemble des azimuts.
- [0018] Dans un mode de réalisation particulier, la pièce intermédiaire est mobile selon une vitesse continue.
- [0019] Dans un mode de réalisation particulier, la pièce intermédiaire est entraînée par un moteur électrique.
- [0020] Dans un mode de réalisation particulier, le dispositif comprend au moins un roulement à billes disposé entre la pièce intermédiaire et le socle.
- [0021] On facilite ainsi le déplacement de la pièce intermédiaire par rapport au socle lors du décalage du point singulier.
- [0022] Dans un mode de réalisation particulier, l'antenne utilisée est une antenne parabolique ou une antenne plane.
- [0023] Dans un mode de réalisation particulier, l'antenne utilisée est une antenne active ou une antenne passive.
- [0024] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée de modes de réalisation pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés sur lesquels :
- [0025] [fig.1] la [fig.1] est une vue schématique globale d'un dispositif pour le positionnement d'une antenne selon l'invention ;
- [0026] [fig.2] la [fig.2] est une vue en perspective d'une partie du dispositif de la [fig.1] ;
- [0027] [fig.3] la [fig.3] est une vue éclatée de la partie du dispositif de la [fig.2] ;
- [0028] [fig.4] la [fig.4] est une vue en perspective d'une pièce intermédiaire des figures 2 et 3 ;
- [0029] [fig.5] la [fig.5] est une vue de côté de la pièce intermédiaire de la [fig.4] ;
- [0030] [fig.6] la [fig.6] est une vue en coupe partielle selon la coupe A-A de la [fig.2].
- [0031] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation et variantes présentées et d'autres modes de réalisation et variantes apparaîtront clairement à l'homme du métier.

- [0032] Sur les différentes figures, les éléments identiques ou similaires portent les mêmes références.
- [0033] La [fig.1] est une vue schématique en perspective d'un dispositif 10 pour le positionnement d'une antenne 100 selon l'invention. Un tel dispositif comprend :
- un positionneur d'antenne 200 ;
 - une pièce intermédiaire 300 ;
 - un socle 400.
- [0034] L'antenne 100 est adaptée pour recevoir des ondes émises par un ou plusieurs satellites. Dans un mode de réalisation particulier, l'antenne 100 est une antenne parabolique comportant un réflecteur parabolique et une source située au foyer de la parabole. Le réflecteur parabolique est adapté pour concentrer les ondes reçues vers la source de l'antenne qui va alors les traiter. On notera dès à présent que l'antenne peut être un dispositif actif ou passif, parabolique ou plat.
- [0035] Le positionneur d'antenne 200 est adapté pour positionner l'antenne 100 par rapport au satellite visé. Ce positionneur d'antenne 200 est ici un positionneur de type Elevation sur Azimut apte à déplacer l'antenne 100 selon deux axes. Le positionneur d'antenne 200 peut ainsi tourner autour d'une direction normale Z pour modifier l'azimut de l'antenne. Ce positionneur 200 peut également tourner autour d'une direction Y perpendiculaire à la direction normale Z pour modifier l'élévation de ladite antenne. A titre d'exemple, il est possible d'utiliser un positionneur low profile aéronautique comme positionneur d'antenne 200.
- [0036] La pièce intermédiaire 300 est adaptée pour recevoir le positionneur d'antenne 200. Plus particulièrement, la pièce intermédiaire 300 comporte une surface d'appui plane 301 sur laquelle va reposer ce positionneur 200. La surface d'appui plane 301 est ici inclinée. La direction perpendiculaire à cette surface d'appui est la direction normale Z autour de laquelle l'élévation de l'antenne peut être modifiée. L'azimut est adapté pour tourner autour de cette direction normale Z.
- [0037] Enfin, le socle 400 est destiné à être fixé sur un porteur, par exemple un aéronef. Ce socle 400 comporte une surface plane 401 sur laquelle va reposer la pièce intermédiaire 300. Le socle 400 permet de définir une direction de référence Z' perpendiculaire à la surface plane 401.
- [0038] La direction normale Z est ici décalée d'un angle d'inclinaison α par rapport à la direction de référence Z'. Cet angle d'inclinaison α permet d'obtenir le décalage nécessaire pour déplacer le point singulier hors du champ d'usage du positionneur 200. Dans le mode de réalisation des figures 1 à 6, l'angle d'inclinaison α est supérieur ou égal à 3 degrés et inférieur ou égal à 15 degrés.
- [0039] Préférentiellement, l'angle d'inclinaison α est supérieur ou égal à 5 degrés et inférieur ou égal à 10 degrés.

- [0040] Préférentiellement, l'angle d'inclinaison α est égal à 7 degrés.
- [0041] Les figures 2 et 3 illustrent en perspective une partie du dispositif de la figure 10. Sur ces figures, on distingue ainsi plus particulièrement la pièce intermédiaire 300, le socle 400 ainsi que des dispositifs de connexion 500.
- [0042] La pièce intermédiaire 300 comprend :
- une base circulaire 310 avec une ouverture centrale 311 ;
 - une pluralité de blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E, chaque bloc présentant respectivement une surface supérieure 330A, 330B, 330C, 330D, 330E ;
 - un support de câble 340 ;
 - une pluralité de détrompeurs 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357 ;
 - une partie tubulaire 360.
- [0043] La base circulaire 310 forme une surface plane sur laquelle sont positionnés cinq blocs : un premier bloc 320A, un second bloc 320B, un troisième bloc 320C, un quatrième bloc 320D et un cinquième bloc 320E. Les blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E sont à la périphérie de la base circulaire 310. Chaque bloc 320A, 320B, 320C, 320D, 320E présente globalement la forme d'un parallélépipède rectangle qui s'étend selon une courbure prédéterminée autour de l'ouverture centrale 311. Plus particulièrement, chaque bloc 320A, 320B, 320C, 320D, 320E présente une surface supérieure 330A, 330B, 330C, 330D, 330E, deux surfaces latérales allongées 331A, 332A, 331B, 332B, 331C, 332C, 331D, 332D, 331E, 332E et deux coins 333A, 334A, 333B, 334B, 333C, 334C, 333D, 334D, 333E, 334E. Les surfaces allongées 331A, 332A, 331B, 332B, 331C, 332C, 331D, 332D, 331E, 332E relient, pour chaque bloc 320A, 320B, 320C, 320D, 320E, la base circulaire 310 aux surfaces supérieures associées 330A, 330B, 330C, 330D, 330E. Ces surfaces latérales allongées 331A, 332A, 331B, 332B, 331C, 332C, 331D, 332D, 331E, 332E présentent une forme courbe qui est concentrique à la base circulaire 310. Les coins 333A, 334A, 333B, 334B, 333C, 334C, 333D, 334D, 333E, 334E forment les extrémités des différents blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E. Le troisième bloc 320C et le quatrième bloc 320D ont respectivement un coin rectiligne 334C, 334D. Ces coins rectilignes 334C, 334D sont adaptés pour être en contact avec le support de câble 340. Les autres coins 333A, 334A, 333B, 334B, 333C, 333D, 333E, 334E des différents blocs ont une forme arrondie.
- [0044] Les différents blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E présentent chacun une hauteur variable le long des surfaces latérales allongées associées 331A, 332A, 331B, 332B, 331C, 332C, 331D, 332D, 331E, 332E. Ainsi, pour le premier bloc 320A, la hauteur du coin 334A est supérieure à la hauteur du coin 333A. Pour le second bloc 320B, la hauteur du coin 334B est supérieure à la hauteur du coin 333B. Pour le troisième bloc 320C, la hauteur du coin 334C est supérieure à la hauteur du coin 333C. Pour le

quatrième bloc 320D, la hauteur du coin 334D est supérieure à la hauteur du coin 333D. Enfin, pour le cinquième bloc 320E, la hauteur du coin 334E est supérieure à la hauteur du coin 333E. Par cette variation de hauteur dans les différents blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E, les surfaces supérieures associées 330A, 330B, 330C, 330D, 330E sont inclinées. Dans le monde de réalisation des figures 2 à 6, la modification de hauteur dans chacun des blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E est continument variable de sorte que l'inclinaison des surfaces supérieures 330A, 330B, 330C, 330D, 330E est également continue. En outre, la variation de hauteur dans les blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E, et donc l'inclinaison des surfaces supérieures 330A, 330B, 330C, 330D, 330E, est coordonnée entre les différents blocs de sorte qu'il est possible de déterminer une surface d'appui plane 301 théorique passant par les différentes surfaces supérieures 330A, 330B, 330C, 330D, 330E, comme il est illustré sur la [fig.5]. Ainsi, dans le repère orthonormé X', Y', Z' , de cette [fig.5], la surface d'appui plane 301 théorique fait un angle d'inclinaison α non nul. Cet angle d'inclinaison α est, en valeur absolue, supérieur ou égal à 3 degrés et inférieur ou égal à 15 degrés. Préférentiellement, l'angle d'inclinaison α est, en valeur absolue, supérieur ou égal à 5 degrés et inférieur ou égal à 10 degrés. Préférentiellement, l'angle d'inclinaison α est, en valeur absolue, égal à 7 degrés.

[0045] On notera que les blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E présentent des longueurs différentes. Par « longueur de bloc », on entend la distance curviligne entre deux coins du bloc. Ainsi, le premier bloc 320A a une longueur plus faible que le second bloc 320B. Le second bloc 320B a quant à lui une longueur plus faible que le troisième bloc 320C. De la même manière, le troisième bloc 320C a une longueur plus faible que le quatrième bloc 320D. C'est le cinquième bloc 320E qui s'étend sur une plus grande surface de la base circulaire 310.

[0046] On notera également que les blocs 320A, 320B, 320C, 320D, 320E présentent une largeur identique. Par « largeur de bloc », on entend la distance entre deux surfaces latérales allongées du bloc.

[0047] La pièce intermédiaire 300 comprend également une pluralité de détrompeurs 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357 destinés à faciliter la mise en place du positionneur d'antenne 200 sur la pièce intermédiaire 300. Cette pluralité de détrompeurs comprend ainsi des pions 350, 354 respectivement en protubérance par rapport à la base circulaire 310 et par rapport à la surface supérieure 330D du quatrième bloc 320D. Les détrompeurs comprennent également des trous 351, 352, 353, 355, 356, 357 s'étendant respectivement dans la profondeur du premier bloc 320A pour le trou 351, dans la profondeur du second bloc 320B pour le trou 352, dans la profondeur du troisième bloc 320C pour le trou 353, dans la profondeur du quatrième bloc 320D pour le trou 355 et dans la profondeur du cinquième bloc 320E pour les trous 356 et 357. Ces détrompeurs

forment alors des points de vissage pour fixer le positionneur deux axes 200 sur la surface d'appui plane 301. On notera que le positionneur d'antenne 200 comprend également des moyens complémentaires (non représentés) aux détrompeurs 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357 de la pièce intermédiaire 300.

[0048] La pièce intermédiaire 300 comprend en outre une partie tubulaire 360 qui s'étend sous la base circulaire 310. Cette partie tubulaire 360 est reliée à la base circulaire 310 via l'ouverture centrale 311. Ainsi, il est possible de mettre en place les différents dispositifs de connexion 500. Ces dispositifs de connexion 500 comprennent :

- un collecteur tournant 510 ;
- des raccords de fixation 520, 521, 522 ;
- des câbles 530, 531, 532.

[0049] Le collecteur tournant 510 comprend un corps principal 511, deux embouts de fixation 512, 513 et un chapeau 514. Le corps principal 511 est adapté pour tourner à l'intérieure de l'ouverture centrale 311 de la pièce intermédiaire 300. Le chapeau 514 est adapté pour protéger le collecteur tournant 510 contre les infiltrations de poussières ou les projections. Les embouts de fixation 512 et 513 sont adaptés pour recevoir un premier câble 530 et un second câble 531. Ce premier câble 530 est par exemple un câble coaxial (RF). Le second câble est un câble d'alimentation électrique de l'antenne 100. Le dispositif de connexion 500 comprend également un troisième câble 532 adapté pour la transmission d'informations numériques. Ces trois câbles 530, 531, 532 sont fixés sur le support de câble 340 de la pièce intermédiaire 300 via les raccords de fixation 520, 521, 522.

[0050] La partie tubulaire 360 est adaptée pour venir se loger dans un roulement à billes 600. Le roulement à billes 600 comprend :

- une partie mobile 610 ;
- une partie fixe 611 ;
- une pluralité de billes 612.

[0051] La partie mobile 610 est liée mécaniquement à la partie tubulaire 360 de la pièce intermédiaire 300. La partie fixe 611 est liée mécaniquement au socle 400. La partie tubulaire 360 est donc mobile en rotation par rapport au socle 400 via la pluralité de billes 612. Un flasque d'étanchéité 700 est adapté pour venir couvrir le roulement à billes 600. Le roulement à billes 600 permet à la pièce intermédiaire 300 d'être mobile par rapport au socle 400 autour de la direction de référence Z'. Dans la configuration des figures 2 à 6, la pièce intermédiaire 300 est mobile sur 360 degrés autour de la direction de référence Z. Dans un mode de réalisation particulier, le roulement à billes présente une grande raideur pour limiter les vibrations. On notera également qu'un codeur de position 710 est disposé entre la pièce intermédiaire 300 et le socle 400. Ce codeur de position 710 est adapté pour donner la position de ladite pièce intermédiaire

300 par rapport à ce socle 400.

- [0052] La pièce intermédiaire 300, le roulement à billes 600, le flasque d'étanchéité 700 viennent reposer sur une zone de réception 410 du socle 400. Cette zone de réception 410 se présente sous la forme d'une portion de tube en protubérance par rapport à la surface plane 401 du socle 400. La forme de cette portion de tube est adaptée à la partie intermédiaire 300, au roulement à billes 600 et au flasque d'étanchéité. Le socle 400 comprend également un boîtier 420 prolongeant la zone de réception 410. Le boîtier 420 comprend un couvercle 421 et un fond 422. Le couvercle 421 et le fond 422 sont adaptés pour recouvrir une carte à circuit imprimé 430. Cette carte à circuit imprimé 430 comporte une pluralité de composants électronique 431 en vue de contrôler le fonctionnement de l'antenne 100. On notera que le couvercle 421 présente une pluralité d'ailettes 423 pour faciliter l'évacuation de la chaleur produite par la carte à circuit imprimé, hors du boîtier 420.
- [0053] La [fig.6] est une vue en coupe partielle selon la coupe A-A de la [fig.2]. Sur cette vue à coupe, on distingue le rotor 800 d'un moteur électrique. Ce rotor 800 est adapté pour entraîner la pièce intermédiaire 300 via la partie tubulaire 360. Dans un mode de réalisation particulier, ce moteur électrique entraîne la pièce intermédiaire 300 selon une vitesse continue. Comme il a déjà été décrit, la partie tubulaire 360 tourne par rapport au socle 400 par l'intermédiaire du roulement à billes 600.
- [0054] Ainsi l'invention permet d'améliorer le pointage d'une antenne vis-à-vis d'un satellite en déplaçant le point singulier hors du champ d'usage du positionneur d'antenne 200.
- [0055] Elle apporte en outre les avantages suivants :
- la capacité de réaliser une poursuite de satellite est augmentée ;
 - le besoin en capacités du moteur électrique est diminué ;
 - la motorisation du positionneur d'antenne assurant l'azimutage est moins sollicité à haute élévation ;
 - les vibrations du dispositif pour le positionnement de l'antenne sont maîtrisables par rapport à une solution 3 axes classique ;
 - la pièce intermédiaire 300 compense les changements de cap de l'aéronef ;
 - un bon positionnement de la pièce intermédiaire 300 permet d'orienter l'antenne dans le plan du satellite ce qui permet d'optimiser l'orientation de l'antenne par rapport au plan de l'équatoriale sur lequel se trouve le satellite visé ainsi que ses voisins. Ceci est notamment vrai pour les antennes de forme rectangulaire, notamment à basse élévation ;
 - la puissance de l'antenne 100 peut être augmentée ce qui améliore la Puissance Isotropique Rayonnée Equivalente (PIRE) également appelée EIRP en anglais pour « Effective Isotropic Radiated Power ».

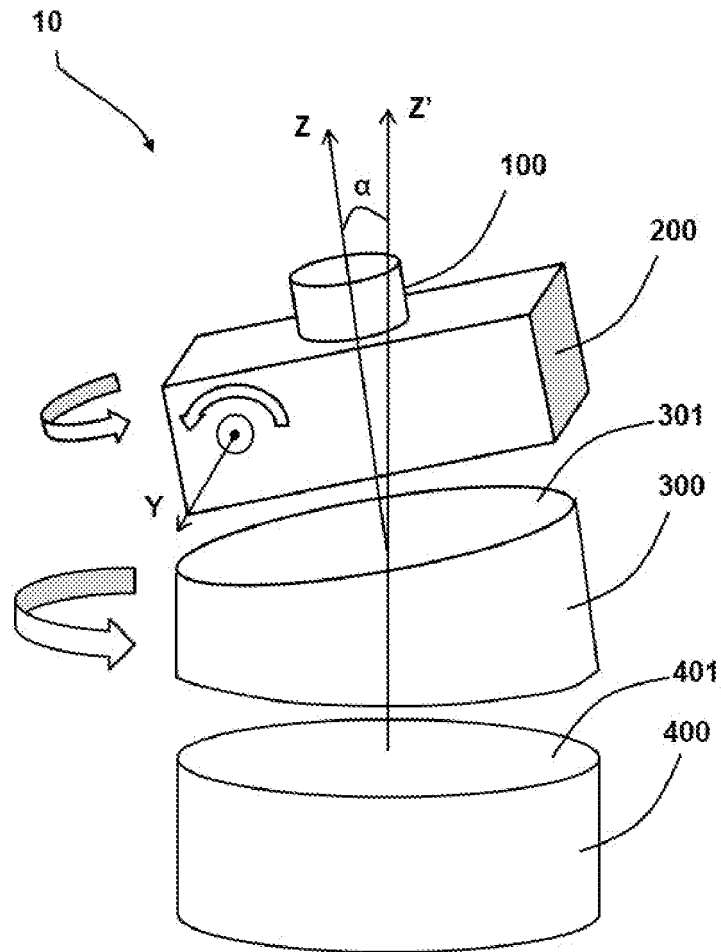
- [0056] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation et variantes présentées et d'autres modes de réalisation et variantes apparaîtront clairement à l'homme du métier.
- [0057] Ainsi, le dispositif de positionnement est adapté pour positionner tout type d'antenne utilisable sur un porteur telle qu'une antenne plane, une antenne active ou une antenne passive.
- [0058] Dans le mode de réalisation des figures 2 à 6, la pièce intermédiaire 300 est en une seule partie. En variante, la pièce intermédiaire 300 est un assemblage de différents éléments. Ainsi, les blocs peuvent être des éléments rapportés fixés sur la base circulaire, par exemple par collage, vissage ou tout autre moyen.
- [0059] Ainsi, les dispositifs de connexion 500 peuvent ne pas comprendre de collecteurs tournants.

Revendications

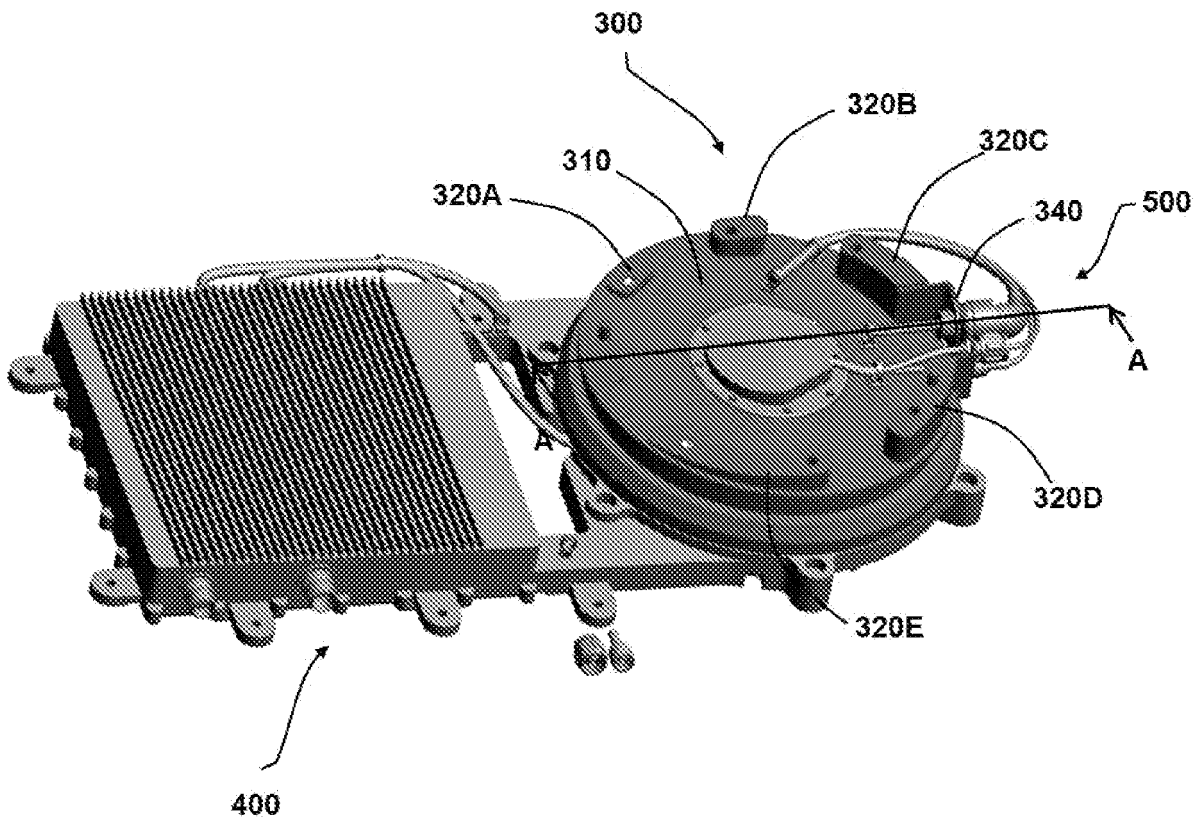
- [Revendication 1] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100), ledit dispositif (10) comprenant :
- un positionneur d'antenne (200) de type Elevation sur Azimut adapté pour déplacer ladite antenne (100) selon deux axes ;
 - un socle (400) destiné à être fixé sur un porteur, ledit dispositif (10) présentant une direction de référence (Z') perpendiculaire audit socle (400) caractérisé en ce que le dispositif (10) comprend :
 - une pièce intermédiaire (300) disposée entre le socle (400) et le positionneur d'antenne (200), ladite pièce intermédiaire (300) comportant une surface d'appui plane (301) destinée à recevoir ledit positionneur d'antenne (200), la surface d'appui plane (301) étant inclinée de sorte qu'une direction (Z) normale à ladite surface d'appui plane (301) est décalée d'un angle d'inclinaison (α) par rapport à la direction de référence (Z'), ledit angle d'inclinaison (α) étant supérieur ou égal à 3 degrés et inférieur ou égal à 15 degrés.
- [Revendication 2] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon la revendication 1, dans lequel l'angle d'inclinaison (α) est supérieur ou égal à 5 degrés et inférieur ou égal à 10 degrés.
- [Revendication 3] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel l'angle d'inclinaison (α) est égal à 7 degrés.
- [Revendication 4] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la pièce intermédiaire (300) comprend une base circulaire (310) et une pluralité de blocs (320A, 320B, 320C, 320D, 320E) s'étendant sur ladite base circulaire (310), lesdits blocs (320A, 320B, 320C, 320D, 320E) formant une surface d'appui (330A, 330B, 330C, 330D, 330E) discontinue.
- [Revendication 5] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la pièce intermédiaire (300) est mobile par rapport au socle (400) autour de la direction de référence (Z').
- [Revendication 6] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon la revendication 5, dans lequel la pièce intermédiaire (300) est mobile sur 360 degrés autour de la direction de référence (Z').
- [Revendication 7] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel la pièce intermédiaire

- (300) est mobile selon une vitesse continue.
- [Revendication 8] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel la pièce intermédiaire (300) est entraînée par un moteur électrique (800).
- [Revendication 9] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel ledit dispositif (10) comprend au moins un roulement à billes disposé entre la pièce intermédiaire (300) et le socle (400).
- [Revendication 10] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel ladite antenne (100) est une antenne parabolique ou une antenne plane.
- [Revendication 11] Dispositif pour le positionnement d'une antenne (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel ladite antenne (100) est une antenne active ou une antenne passive.

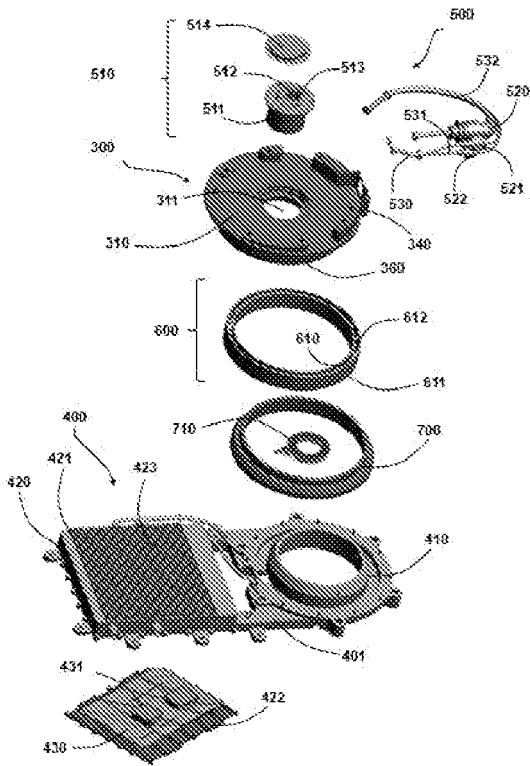
[Fig. 1]



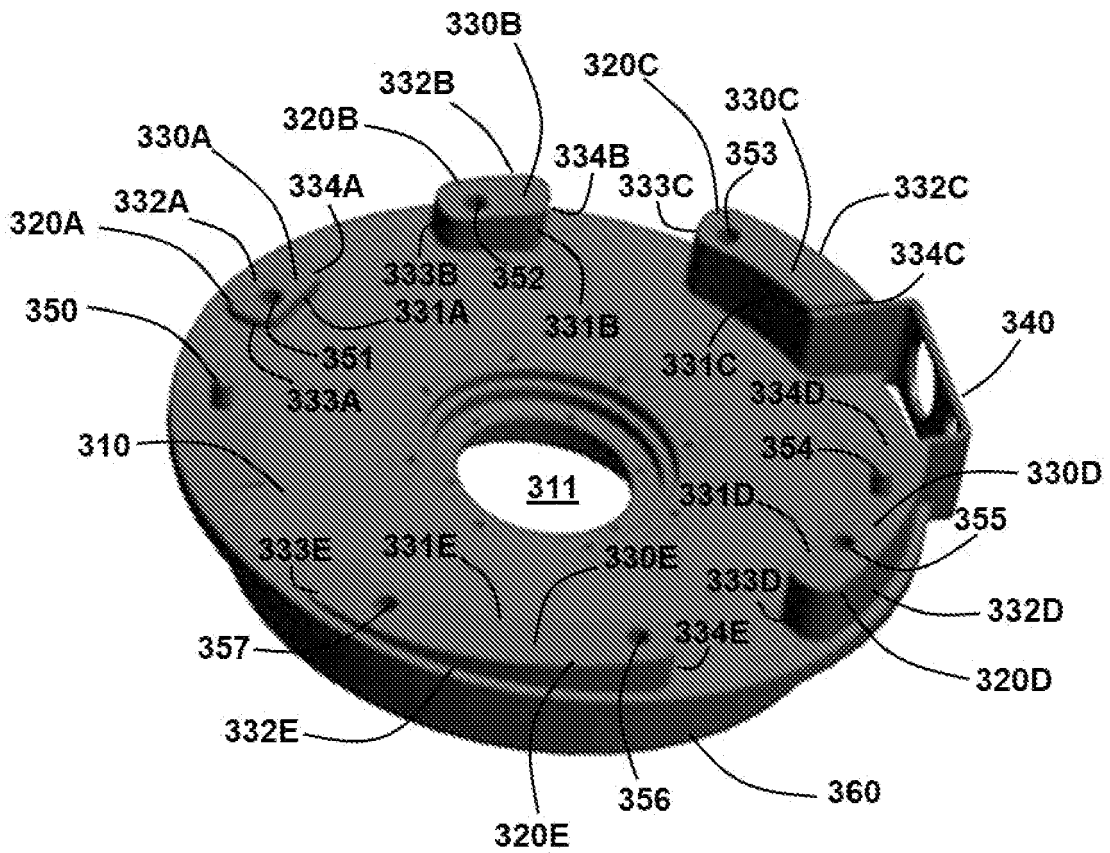
[Fig. 2]



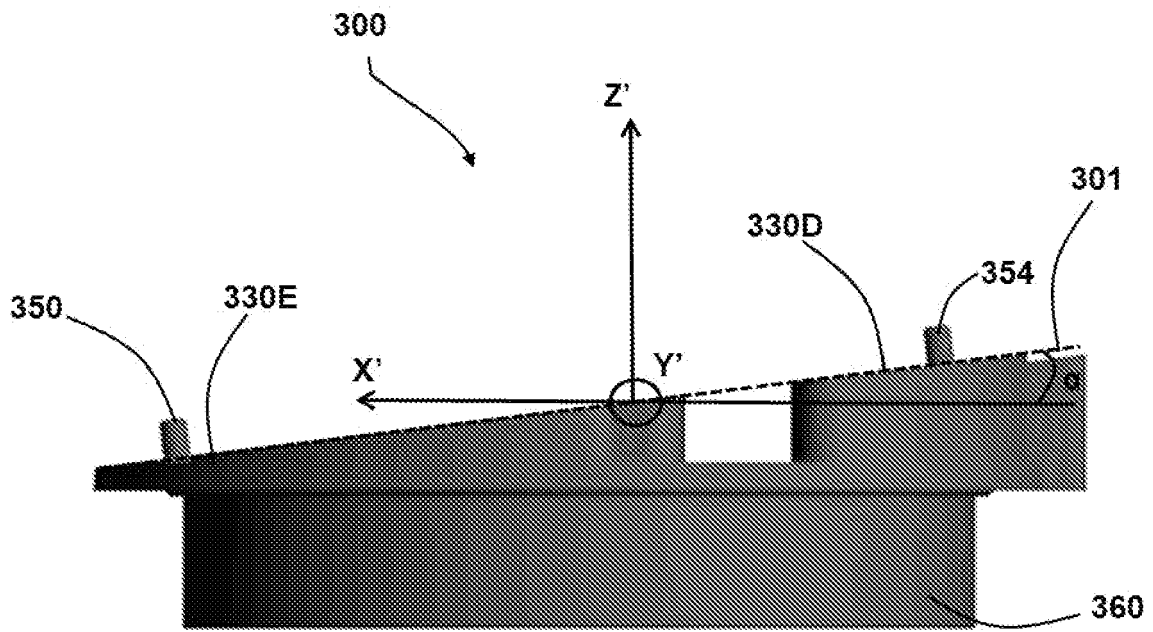
[Fig. 3]



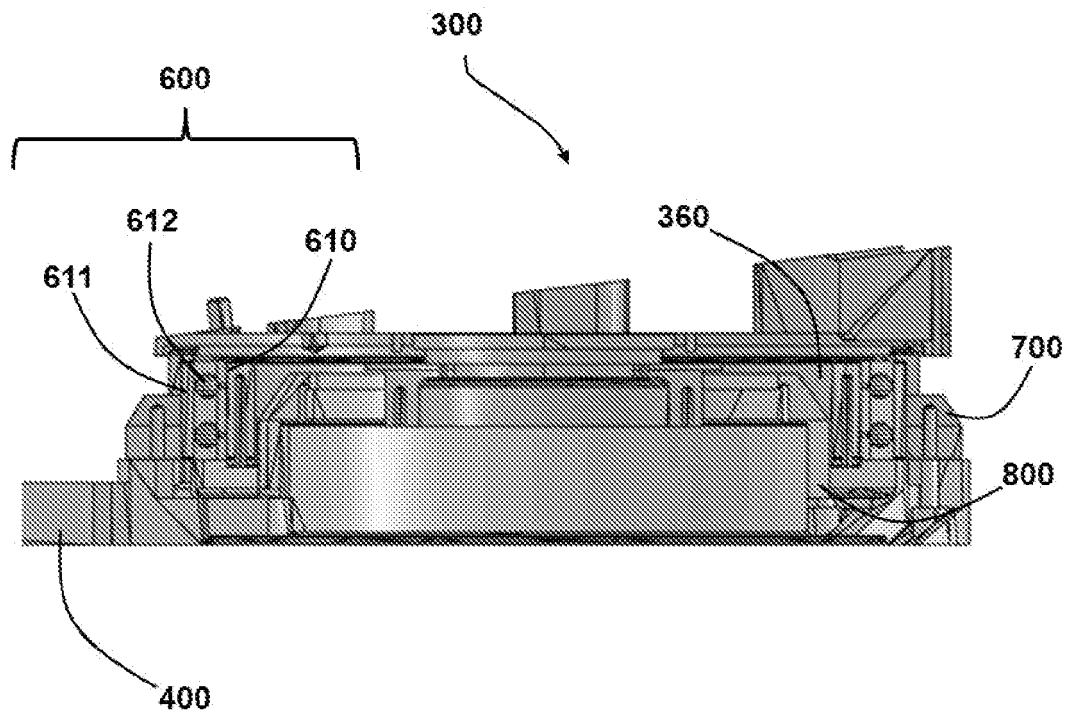
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2019/131698 A1 (CONRAD TIMOTHY JOHN
[US]) 2 mai 2019 (2019-05-02)

US 3 392 398 A (BOWDITCH PHILIP N)
9 juillet 1968 (1968-07-09)

US 6 034 643 A (NISHIKAWA KUNITOSHI [JP]
ET AL) 7 mars 2000 (2000-03-07)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT