



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Numéro de publication:

**0 088 664
A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 83400364.2

Int. Cl.³: H 01 P 1/04, H 01 Q 1/08

Date de dépôt: 22.02.83

Priorité: 05.03.82 FR 8203732

Demandeur: THOMSON-CSF, 173, Boulevard
Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

Date de publication de la demande: 14.09.83
Bulletin 83/37

Inventeur: Bourgie, Paul, THOMSON-CSF SCPI 173, bld
Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

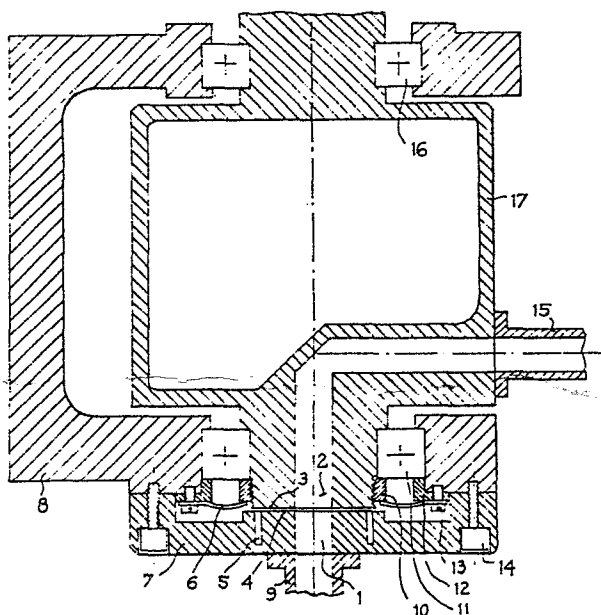
Etats contractants désignés: DE GB IT SE

Mandataire: Turlègue, Clotilde et al, THOMSON-CSF
SCPI 173, Bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

Joint pivotant pour guides d'ondes hyperfréquences.

Guides d'ondes, à section rectangulaire, reliant un équipement d'émission-réception situé à bord d'un satellite à une antenne qui n'est déployée qu'après la mise en orbite, comportant un tronçon fixe (1) et un tronçon mobile (2), pivotant autour de l'axe longitudinal commun aux deux tronçons. Ils débouchent en vis à vis sur deux faces planes parallèles (3, 4) séparées par une distance non nulle mais très faible par rapport à la longueur d'onde. Une de ces faces comporte un piège quart d'onde (5) assurant l'étanchéité radio-électrique du joint. Une butée détermine la position où les deux guides (1 et 2) sont dans le prolongement l'un de l'autre. Quand le satellite arrive sur orbite l'antenne est déployée, le joint pivote jusqu'à cette position.

Application aux satellites ayant une antenne déployable.



Joint pivotant pour guides d'ondes hyperfréquences

L'invention concerne un joint permettant de raccorder deux guides d'ondes hyperfréquences, ayant une section rectangulaire et un axe longitudinal commun, et qui sont susceptibles d'avoir un mouvement de rotation relatif autour de leur axe longitudinal commun.

- 5 Elle est applicable notamment dans le cas du raccordement d'une antenne pivotante équipant un satellite. Une telle antenne possède deux positions : Dans une première position elle est repliée contre le satellite, afin de pouvoir tenir dans le volume délimité par la coiffe qui protège le satellite lors de son lancement ; elle est déployée et mise dans une
10 deuxième position, sa position de fonctionnement, lorsque le satellite est arrivé sur orbite. L'angle de rotation est alors inférieur à 360° , et la deuxième position est fixe.

- L'antenne est raccordée, par deux tronçons de guide d'ondes, aux équipements d'émission ou de réception situés à bord du satellite. Un
15 tronçon est solidaire de l'antenne et un tronçon est solidaire du satellite. La jonction entre le tronçon fixe et le tronçon mobile doit être réalisée par un dispositif n'atténuant pas le signal et étant fiable dans une gamme de température allant de -150°C à $+200^\circ\text{C}$, en présence de radiations.

- Il est connu d'utiliser un guide d'ondes flexible, mais celui-ci est
20 d'autant plus long que l'angle de rotation est grand ; ses pertes sont non négligeables, et varient aléatoirement en fonction de la conformation prise par le guide après le déploiement de l'antenne. Il est également connu de réaliser une liaison par un câble coaxial flexible, mais celui-ci provoque des pertes non négligeables et son isolant résiste difficilement
25 aux températures extrêmes. Ces deux dispositifs nécessitent un moteur relativement puissant, et une certaine consommation d'énergie pour déployer l'antenne.

- Il est connu, aussi, de réaliser des joints, tournant sur plus de 360° , en raccordant sans contact deux lignes coaxiales, leurs conducteurs
30 externes d'une part, et leurs conducteurs internes d'autre part étant mis face à face sur une longueur égale à un quart de la longueur d'onde. Ce

dispositif est de réalisation complexe et coûteuse quand les pertes doivent être minimisées.

Enfin, il est connu de réaliser un changement de mode de propagation des ondes pour les faire passer d'un guide à section rectangulaire à un guide à section circulaire, réaliser un joint tournant sur ce guide à section circulaire, puis refaire un changement de mode pour refaire passer les ondes dans un guide à section rectangulaire. Ce dispositif a pour inconvénient de nécessiter deux changements de mode, qui entraînent des pertes non négligeables.

10 Le dispositif selon l'invention remédie à ces inconvénients par des moyens simples.

Selon l'invention, un joint pivotant pour guides d'ondes hyperfréquences, à section rectangulaire, pour raccorder un premier guide d'ondes, fixe, à un deuxième guide d'ondes, ayant un même axe longitudinal et pivotant autour de cet axe pour se mettre dans une position déterminée, est caractérisé en ce que chacun des guides débouche perpendiculairement à une face plane perpendiculaire à cet axe ; en ce que ces deux faces sont séparées par un espace d'épaisseur non nulle et très inférieure à la longueur des ondes ; en ce qu'au moins une de ces faces est creusée d'un piège quart-d'onde entourant l'ouverture du guide d'ondes débouchant sur cette face ; et en ce qu'il comporte une butée pour arrêter la rotation du deuxième guide lorsqu'il a atteint la position où il est dans le prolongement du premier guide.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront au cours de la description ci-dessous, et sur les figures l'accompagnant :

- la figure 1 représente une coupe d'un exemple de réalisation du joint selon l'invention ;

- la figure 2 représente une vue d'une des pièces constituant cet exemple de réalisation.

Sur la figure 1 un tronçon 9 de tube guide d'ondes, à section rectangulaire, relie l'équipement d'émission ou de réception au joint selon l'invention, et un tronçon 15 de tube guide d'ondes, à section rectangulaire, relie le joint à l'antenne. Le joint comporte principalement un bâti fixe 8 solidaire du satellite et une pièce 17 solidaire de l'antenne et du

tronçon de tube guide d'ondes 15. La pièce 17 peut tourner, par rapport au bâti 8, grâce à deux roulements à billes, 11 et 16, ayant un même axe de révolution confondu avec l'axe longitudinal du tronçon de tube guide d'ondes 9. La rotation de la pièce 17 et de l'antenne est assurée par un
5 moteur, ou un ressort, non représenté sur la figure. Les deux positions de l'antenne sont définies par des butées qui ne sont pas, non plus, représentées. La pièce 17 comporte une face plane, perpendiculaire à l'axe de rotation, sur laquelle débouche un guide d'ondes 2, à section rectangulaire ; à cette extrémité du guide d'onde 2 son axe longitudinal est
10 confondu avec l'axe de rotation de la pièce 17. Le guide d'ondes 2 est percé à l'intérieur de la pièce 17 et débouche, après un coude à 90° , en face du tronçon de tube guide d'ondes 15, qui, dans cet exemple, est perpendiculaire à l'axe de rotation de la pièce 17..

Le joint selon l'invention comporte en outre une pièce 7 à laquelle
15 l'extrémité du tronçon 9 de tube guide d'ondes est raccordée. La pièce 7 est fixée par quatre vis 14 au bâti 8. Elle comporte une face plane perpendiculaire à l'axe de rotation et placée en vis à vis de la face plane, de la pièce 17. Un guide d'ondes 1 est percé dans la pièce 7, dans le prolongement du tube guide d'ondes 9 et débouchant sur la face plane de
20 la pièce 7. Quand l'antenne est mise dans sa position de fonctionnement, la pièce 17 a une position telle que le guide d'ondes 2 est dans le prolongement du guide d'ondes 1 et du guide d'ondes 9.

D'autre part, un piège quart-d'onde 5 est creusé sur la face plane de la pièce 7 circulairement autour du trou où débouche le guide d'ondes
25 1, l'axe de symétrie de révolution du piège 5 étant confondu avec l'axe de rotation. Un piège quart-d'onde est un artifice classique pour assurer, du point de vue radio-électrique, l'étanchéité du raccordement de deux tubes guides d'ondes. Par exemple pour raccorder deux tubes guides d'ondes, fixes, l'extrémité de chaque tube guide d'ondes est munie d'un flasque plan
30 et perpendiculaire à l'axe longitudinal des deux tubes. Les flasques des deux tubes à raccorder sont plaqués l'un contre l'autre par quatre vis de serrage. Un piège quart d'onde est constitué d'une rainure à section rectangulaire, dont la profondeur est égale à un quart de la longueur d'onde, et qui est creusée dans un des flasques sur la face plane en contact
35 avec l'autre flasque. Cette rainure est circulaire et entoure le trou où

débouche le guide d'ondes. Si le guide d'ondes a une section rectangulaire la distance maximale entre la rainure et les parois du guide est choisie égale à un quart de longueur d'onde. Ainsi la jonction entre les deux flasques se comporte comme un court-circuit même si les deux flasques
5 ne sont pas tout-à-fait jointifs.

La figure 2 représente une vue de dessus de la pièce 7. Dans cet exemple de réalisation la longueur d'onde est d'environ 3cm, la section du guide d'ondes 1 est de 22,86mmx10,16mm ; le diamètre intérieur du piège quart-d'onde est de 29,26mm, son diamètre extérieur est de 32,86mm, et
10 sa profondeur est de 9,10mm. La face plane, de la pièce 7, située en vis à vis de la face plane de la pièce 17, est délimitée par un flanc cylindrique 18, de diamètre 40mm, dont l'axe longitudinal est confondu avec l'axe de rotation. L'espace entre les deux faces en regard des pièces 7 et 17 a une largeur de 0,05mm qui permet leur rotation relative sans qu'elles frottent.
15 L'absence de frottement diminue la dépense d'énergie nécessaire au déploiement de l'antenne et évite les problèmes dus à la dilation en fonction de la température.

Le roulement à billes 11 est fixé, d'une part, à la pièce 17 par une collerette de serrage 10, vissée sur un filetage, et d'autre part au bâti 8
20 par une collerette 12 maintenue par quatre vis 13. Les collerettes 10 et 12 ont un axe de symétrie de révolution confondu avec l'axe de rotation.

Une variante du joint selon l'invention comporte une membrane 6 destinée à parfaire l'étanchéité radio-électrique du joint, déjà assurée par le piège quart-d'onde 5. La membrane 6 est plane, à l'exception d'un
25 anneau bombé destiné à la rendre plus élastique. Elle comporte en outre une ouverture circulaire concentrique à l'anneau bombé et de diamètre 37mm. L'anneau bombé et l'ouverture ont leur centre situé sur l'axe de rotation. La membrane 6 a un axe de symétrie de révolution qui est confondu avec l'axe de rotation. La bordure de l'ouverture circulaire
30 appuie et frotte sur la collerette 10, tandis que la périphérie de la membrane 6 est fixée sur la collerette 12 par les quatre vis 13. La membrane 6 est ainsi solidaire du bâti 8 et de la pièce 7.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté. Il est notamment à la portée de l'homme de l'art de réaliser un
35 guide d'ondes 2 se prolongeant au-delà du roulement à billes 16, avec ou

sans coude à 90° . Il lui est possible aussi de prévoir un piège quart d'onde sur chacune des deux faces planes en regard, ou de donner une autre forme au piège quart d'onde.

REVENDICATIONS

1. Joint pivotant pour guides d'ondes hyperfréquences, à section rectangulaire, pour raccorder un premier guide d'ondes (1), fixe, à un deuxième guide d'ondes (2), ayant un même axe longitudinal et pivotant autour de cet axe pour se mettre dans une position déterminée, caracté-
5 risé en ce que chacun des guides (1 et 2) débouche perpendiculairement à une face plane (3 et 4) perpendiculaire à cet axe ; en ce que ces deux faces (3 et 4) sont séparées par un espace d'épaisseur non nulle et très inférieure à la longueur des ondes ; en ce qu'au moins une de ces faces est creusée d'un piège quart-d'onde entourant l'ouverture du guide d'ondes
10 débouchant sur cette face ; et en ce qu'il comporte une butée pour arrêter la rotation du deuxième guide lorsqu'il a atteint la position où il est dans le prolongement du premier guide.

2. Joint selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une première face plane (3) est délimitée par une bordure circulaire, dont
15 l'axe de symétrie de révolution est confondu avec l'axe longitudinal des deux guides ; et en ce qu'il comporte une membrane métallique (6), ayant une découpe circulaire de diamètre inférieur à celui de la sus-dite bordure, et ayant un axe de révolution confondu avec l'axe longitudinal ; et en ce que le bord de la membrane (6), autour de de la découpe, s'appuie
20 sur la sus-dite bordure, la membrane (6) étant solidaire, par ailleurs, de la seconde face (4).



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0088664

Numéro de la demande

EP 83 40 0364

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|---|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3) |
| A | FR-A-2 144 822 (WESTLAND AIRCRAFT) *Page 2, lignes 31-36; figures* | 1 | H 01 P 1/04 H 01 Q 1/08 |
| A | US-A-2 668 191 (S.B.COHN) *Figures 1,6-7* | 1 | |
| A | FR-A-2 203 457 (ELETTRONICA) *Figures 5-6* | 1 | |
| A | GB-A-1 588 228 (DECCA) *Figures* | 1 | |
| A | FR-A-1 274 950 (THE DECCA RECORD) *Figures* | 1 | |
| A | FR-A-2 363 913 (CRG-M.V) *Page 2, lignes 20-24; figures* | 2 | |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) |
| Lieu de la recherche T.A. HAYE | | Date d'achèvement de la recherche 01-06-1983 | Examineur LAUGEL R.M.L. |
| 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 | |