

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 487 989**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 16711**

(54) Dispositif de connexion optique à joint tournant.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). **G 02 B 7/26.**

(22) Date de dépôt..... 29 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 5 du 5-2-1982.

(71) Déposant : Société dite : THOMSON-CSF, résidant en France.

(72) Invention de : Benoît Le Guen et Chantal Moronvalle.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Thomson-CSF, SCPI,  
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

La présente invention se rapporte à un dispositif de connexion à joint tournant permettant d'aligner deux composants optiques, l'un de ces éléments pouvant tourner librement autour d'un axe de rotation.

L'invention a trait plus particulièrement à la transmission par fibres optiques de signaux optiques, mais le terme de composant optique est à considérer dans le sens général, incluant aussi bien des guides de lumière que des éléments photoémetteurs ou photorécepteurs.

Les fibres optiques sont des guides de lumière de faibles dimensions, aussi le couplage entre les faces des extrémités en regard des composants ne 5 peut rester assuré de manière satisfaisante que si les jeux mécaniques, introduits au cours de la rotation, restent compatibles avec les tolérances permises par les dimensions des fibres. Pour résoudre ce problème il est connu de réaliser des connecteurs comporant deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre reliées entre elles par l'intermédiaire d'organes mécaniques 10 de positionnement, par exemple des roulements à billes. Mais cette solution nécessite l'emploi d'éléments mécaniques de haute précision. Ainsi dans le 15 cas de roulements à billes, celles-ci doivent être triées.

La présente invention présente un dispositif simplifié qui pallie ce défaut, en préservant un positionnement précis des faces des extrémités en 20 regard, en assurant un excellent couplage optique et une fiabilité élevée de transmission.

L'invention a pour objet un dispositif de connexion à joint tournant destiné à assurer l'aboutement de deux composants optiques munis respectivement d'embouts cylindriques dont les axes doivent rester confondus 25 lorsque l'un d'entre eux pivote par rapport à l'autre, ce dispositif comprenant deux corps munis chacun d'un alésage cylindrique destiné à recevoir l'un de ces emboûts et de moyens de liaison mécaniques permettant de faire tourner l'un des corps autour d'un axe de rotation coïncidant avec les axes de ces alésages cylindriques, caractérisé en ce que ces moyens de liaison compren-

nent sur l'un de ces corps une portée annulaire plane perpendiculaire à l'axe de rotation coopérant avec une portée conique centrée sur cet axe et s'évasant à partir de cette portée annulaire plane ; l'autre de ces corps épousant la forme d'un couvercle à bord plan perpendiculaire à cet axe dont 5 la paroi latérale entoure la portée conique lorsqu'il repose sur la portée plane ; au moins trois touches à extrémités sphériques étant vissées dans cette paroi latérale pour pincer l'autre corps sur cette portée conique.

L'invention sera mieux comprise au moyen de la description qui suit et des figures annexées parmi lesquelles :

- 10      - les figures 1 et 2 illustrent schématiquement une vue en coupe et une vue de dessus d'une réalisation du dispositif joint tournant suivant l'invention ;

  - la figure 3 illustre une variante de l'exemple de la figure 1 ;
  - la figure 4 illustre une autre possibilité de réalisation ;

- 15      - la figure 5 illustre une vue partielle de la figure 4 ;
- la figure 6 illustre une amélioration possible du dispositif de l'invention

Un dispositif de connexion à joint tournant représenté sur la figure 1 comporte deux corps 16 et 17 pouvant pivoter l'un par rapport à l'autre 20 autour d'un axe de rotation 20. Ils ont été usinés pour recevoir axialement les extrémités de deux composants optiques 3 et 5 munis respectivement d'embouts 23 et 24, de telle sorte que les faces en regard soient parallèles et centrées sur l'axe de rotation 20. Le corps 17 est muni d'une portée annulaire plane 21 perpendiculaire à l'axe de rotation 20 coopérant avec une 25 portée conique 9 centrée sur cet axe et s'évasant à partir de cette portée annulaire plane. Les embouts 23 et 24 comportant les extrémités des composants optiques à aligner 3 et 5 sont reliés avec l'extérieur par des liaisons souples. Il n'y a donc pas d'effort créé par l'environnement extérieur au niveau de la liaison entre les deux corps 16 et 17. Ainsi il suffit de 30 réaliser un corps tournant 16 sans jeux, permettant une précision de réglage suffisante pour l'alignement de ces composants optiques. Du fait de leur symétrie par rapport à l'axe de rotation, les deux corps 16 et 17 peuvent être usinés en une fois, sans démontage, ce qui permet un haut degré de finition des portées 9 et 21 par l'intermédiaire desquelles vont se réaliser les

- contacts entre les deux corps 16 et 17. Sur la portée conique 9 viennent appuyer les touches 1 et 2 ; il y a ainsi obtention d'une composante de déplacement axiale à partir de la composante radiale des pressions exercées sur la portée conique 9 dues aux touches qui favorise le rapprochement des
- 5 deux corps 16 et 17. Ces pressions agissent sensiblement dans le plan de couplage 18 des composants optiques 3 et 5, permettant ainsi une efficacité de réglage plus grande. En effet la touche 1 munie d'un dispositif de poussée continue qui est ici un ressort 22, mais qui pourrait tout aussi bien être un jonc néoprène, reste en contact permanent avec la portée conique circulaire
- 10 9 en permettant ainsi d'assurer la même pression sur les touches 1 et 2 dans le cas où les trois touches sont positionnées à 120° l'une de l'autre par rapport à l'axe de rotation comme cela est réalisé dans la figure 2. Elle permet aussi d'assurer un effort continu sur le plan de contact 4 entre les deux corps. Cette touche 1 assure le rattrapage automatique des jeux en cas
- 15 de faux rond, d'usure, tout en conservant l'équilibre des pressions de contact. Les touches 2 peuvent être réglées par vissage et dévissage, permettant ainsi un réglage à deux dimensions du positionnement des deux corps entre eux. Ce réglage permet d'obtenir la coïncidence entre leurs centres de rotation.
- 20 La figure 3 envisage l'emploi de touches intermédiaires 19 autres que les trois touches considérées jusqu'à présent et de même type que les touches 2. Pour effectuer le réglage de ces nouvelles touches, on utilise un dynamomètre. La pression de chaque contact est réglée rigoureusement identique pour chaque touche, sur la portée d'appui. Lorsque ce réglage est
- 25 terminé, la touche 1 peut alors être remplacée par une touche 2 semblable aux autres.

Dans la figure 4, les touches sont munies en leurs extrémités, de billes 8 situées dans des logements 7 ; leur mode de réglage étant le même que celui que l'on vient de considérer avec des touches. Les roulements à billes 30 conventionnels font appel à des billes qui doivent être triées. Or cette opération doit tenir compte d'une part de leur diamètre et d'autre part de leur sphéricité. Si nous prenons l'exemple de billes de 5 millimètres de diamètre mesurées au comparateur, en série triée leur diamètre varie de 0 à 10 micromètres et leur sphéricité de 0 à 3 micromètres. Il est donc d'un

grand intérêt de pouvoir faire abstraction des précisions diamétrales. Le réglage séparé de chaque bille 8, chacune dans son propre logement 7, a résolu ce problème. Dans la figure 5, on utilise des billes non triées ; non seulement les différences de leurs diamètres respectifs 10 et 11 importent peu, mais leurs axes de réglages 12 et 13 n'ont aucune obligation de coïncider. Il est utile de rappeler qu'il est infiniment plus facile d'obtenir une excellente sphéricité, par exemple de l'ordre du micromètre, lorsque les impératifs de diamètre rigoureux sont supprimés. Par ailleurs, un haut degré de finition de la portée 9 arrive à ne plus permettre d'assurer la rotation des billes, celles-ci patinent et l'usure qui en résulte est préjudiciable au bon fonctionnement du dispositif, ainsi qu'à la précision du réglage. L'insertion d'un simple joint torique 6 encerclant le fond de la gorge et solidaire de celle-ci est suffisant pour assurer la rotation des billes dans leur logement.

Pour supprimer les jeux mécaniques, les réglages de positionnement des billes sont effectués avec une légère compression du joint 6.

La figure 6 illustre un perfectionnement du dispositif ; en employant une réserve à liquide d'indice 14, on améliore ainsi la transmission des signaux entre les deux composants optiques 16 et 17. L'emploi d'un joint métallique à soufflet 15, grâce à sa souplesse permet de résoudre ce problème sans risque de fuites. La partie inférieure de ce joint, par ailleurs, peut comporter un joint à lèvres 25 assurant l'étanchéité de la rotation.

La description ci-dessus montre que faire pivoter un corps par rapport à un autre en consentant des glissements permet de simplifier l'usinage et la qualité des embouts à aligner.

Pour faciliter les glissements entre les deux portées planes en contact, on peut, d'ailleurs, insérer entre elles une bague à faible coefficient de frottement, autolubrifiante par exemple.

Les deux corps 16 et 17 sont, à titre d'exemple non limitatif, réalisés en acier trempé. Les extrémités des touches, et notamment les billes, sont réalisées en un matériau plus dur que celui dans lequel est usiné le corps fixe 17, pour permettre ultérieurement, si nécessaire, un nouveau réglage des pressions de ces touches sans qu'elles aient perdu leurs qualités de contact ponctuel.

Une substance lubrifiante peut être introduite entre les deux corps 16

et 17 ; elle peut avantageusement consister en un liquide d'indice.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de connexion à joint tournant destiné à assurer l'aboutement de deux composants optiques (3, 5) munis respectivement d'embouts cylindriques (23, 24) dont les axes doivent rester confondus lorsque l'un d'entre eux pivote par rapport à l'autre, ce dispositif comprenant deux corps 5 munis chacun d'un alésage cylindrique destiné à recevoir l'un de ces embouts et de moyens de liaison mécaniques permettant de faire tourner l'un des corps autour d'un axe de rotation (20) coïncidant avec les axes desdits alésages cylindriques, caractérisé en ce que ces moyens de liaison comprennent sur l'un de ces corps (17) une portée annulaire plane (21) perpendi-10 culaire à l'axe de rotation coopérant avec une portée conique (9) centrée sur cet axe et s'évasant à partir de cette portée annulaire plane ; l'autre de ces corps (16) épousant la forme d'un couvercle à bord plan perpendiculaire au dit axe dont la paroi latérale entoure la portée conique lorsqu'il repose sur la portée plane ; au moins trois touches (1, 2), à extrémités sphériques étant 15 visées dans cette paroi latérale pour pincer l'autre corps sur cette portée conique.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une des touches (1) est munie d'un ressort (22) et crée ainsi une pression continue.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'une des touches (1) est munie d'un jonc néoprène et crée ainsi une pression continue.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les touches sont munies en leurs extrémités de billes (8) placées dans des logements (7).

25 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un joint torique (6) est disposé au fond de la gorge existant entre la portée conique (9) et la portée annulaire plane (21).

6. Système comprenant des fibres optiques aboutées pouvant tourner l'une par rapport à l'autre, caractérisé en ce qu'elles sont connectées suivant 30 le dispositif décrit par l'une quelconque des revendications précédentes.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une substance lubrifiante est introduite entre les deux

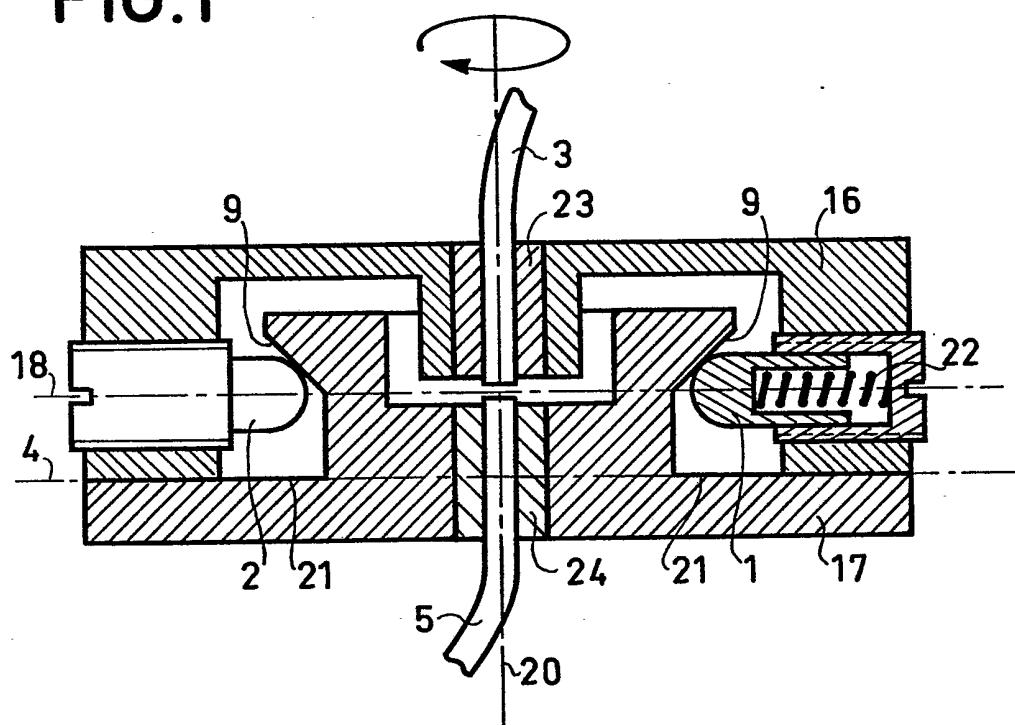
corps (16, 17).

8. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la substance lubrifiante est un liquide d'indice.

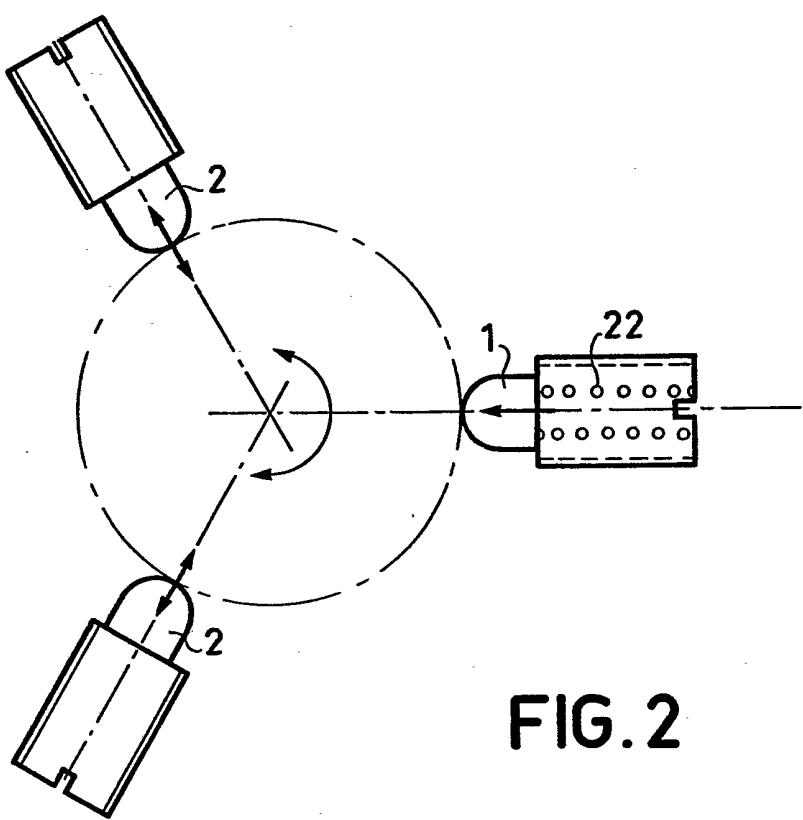
9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une réserve 5 étanche (15) est remplie d'un liquide (14) destiné à favoriser le couplage entre les extrémités des fibres optiques.

1/3

**FIG.1**



**FIG. 2**



2/3

FIG. 3

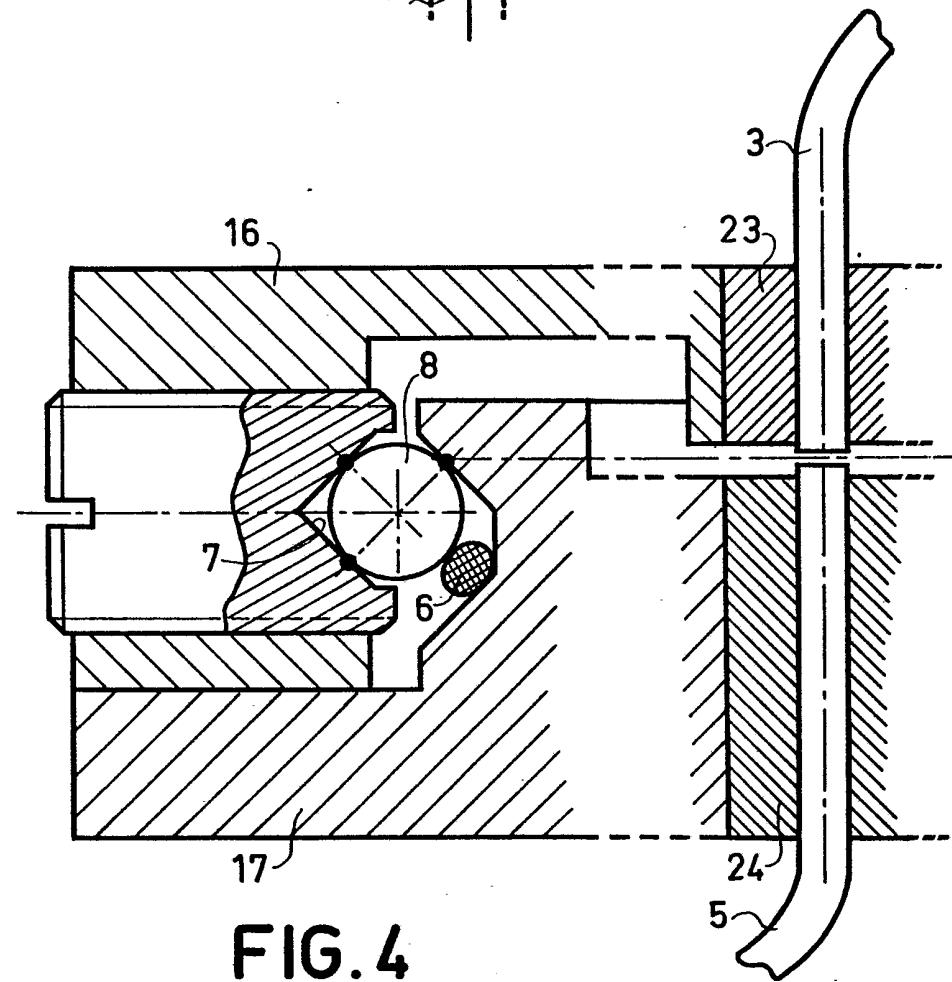
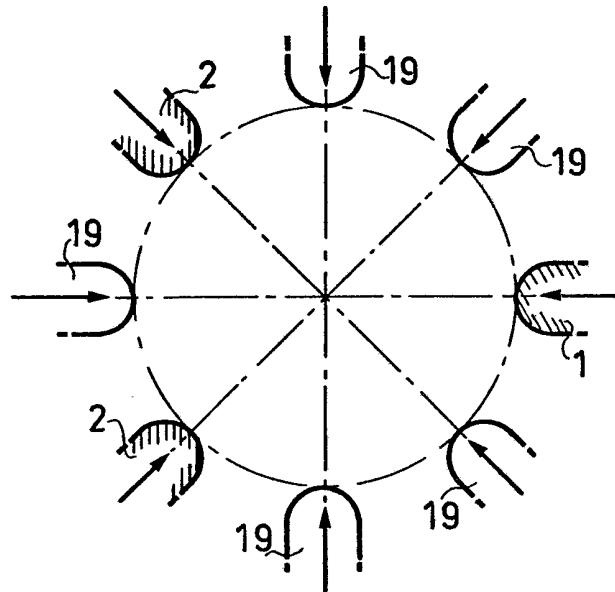


FIG. 4

3/3

FIG.5

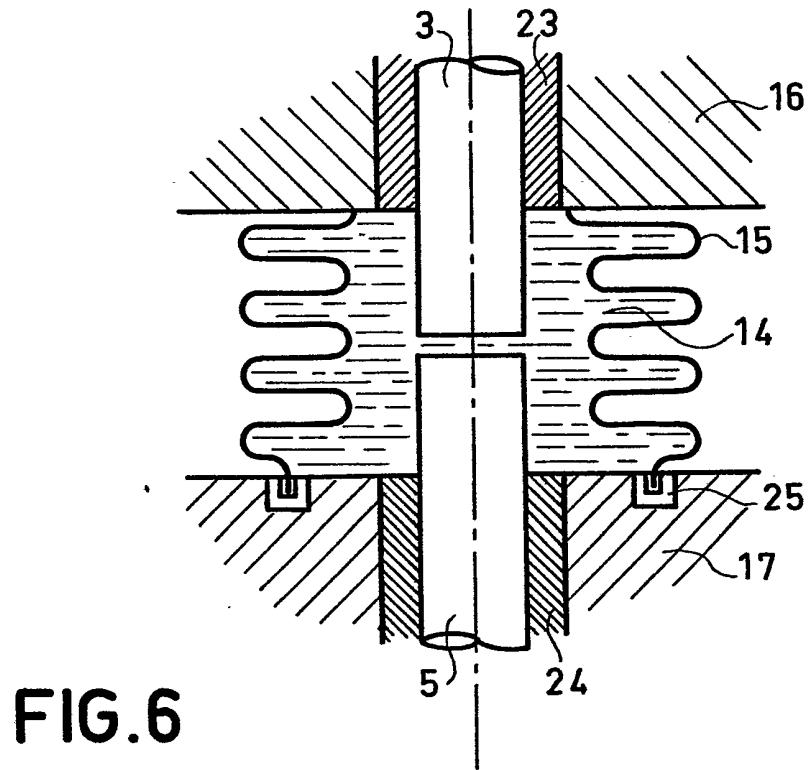
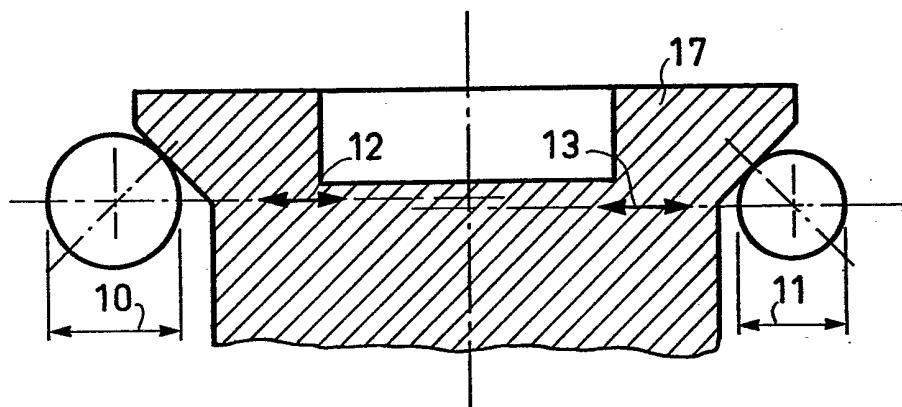


FIG.6