RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 488 699**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° 80 17841

(54) **Dispositif de jonction optique et système de réglage de ce dispositif.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 02 B 7/20, 7/26.

(22) Date de dépôt..... 13 août 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° 7 du 19-2-1982.

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

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

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

2488699

La présente invention concerne un dispositif de jonction optique des extrémités de deux composants optiques et un système permettant le réglage de ce dispositif.

Le couplage des extrémités de deux composants optiques, par exemple un laser et une fibre optique, est essentiel pour la transmission par câbles optiques ; en effet il est nécessaire de minimiser au maximum les pertes de transmission dûes aux jonctions optiques. Du fait de la faible dimension des surfaces en regard, cela nécessite un positionnement de grande précision.

Après avoir réalisé l'alignement des faces émettrice et réceptrice de deux composants optiques, on peut vouloir figer cet alignement. Pour ce faire on peut relier leurs support par des moyens de liaison qui peuvent être par exemple des vis. Mais lors de l'introduction de ces moyens de liaisons il peut y avoir création de contraintes qui perturbent le réglage, en provoquant le désalignement des composants optiques. Dans le cas de l'emploi de moyens élastiques, il y a difficulté à régler cette élasticité.

La présente invention propose un dispositif qui pallie ces inconvénients. Il permet un effet, de positionner avec une grande précision les supports de deux composants optiques pour obtenir le maximum de transmission entre ceux-ci, puis de solidariser ces supports sans introduire de contraintes. Le couplage optimisé pendant la phase de réglage ne subit aucune dégradation lorsque la liaison est figée par collage. De plus, ce couplage offre une parfaite stabilité dans le temps.

La présente invention a pour objet un dispositif de jonction optique destiné à assurer l'aboutement de deux composants optiques suivant un axe, ces composants optiques étant rendus solidaires de deux pièces d'aboutement pouvant glisser l'une par rapport à l'autre selon au moins une surface de glissement, caractérisé en ce que cette surface de glissement est plane et perpendiculaire à l'axe de jonction, les deux pièces étant maintenue en contact par cette surface de glissement par des moyens élastiques tendant à

les rapprocher l'une de l'autre, cette surface de glissement comprenant dans chaque pièce un évidement, permettant de former une cavité destinée à recevoir un matériau de scellement.

La présente invention a également pour objet un système permettant le réglage d'un tel dispositif, caractérisé en ce qu'il comprend deux moyens de positionnement comportant des moyens d'encrage des pièces, le premier des moyens de positionnement permettant d'obtenr un glissement suivant deux directions de la surface de glissement, le second de ces moyens permettant un déplacement du dispositif dans une troisième direction parallèlement à l'axe de jonction.

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

- la figure 1 illustre une vue en coupe axiale suivant l'axe de jonction des éléments optiques d'une réalisation d'un dispositif de jonction suivant l'invention ;

- la figure 2 illustre une vue en coupe transversale par rapport à l'axe de jonction, d'une réalisation d'un dispositif de jonction suivant l'invention ;

- la figure 3 illustre une vue en coupe axiale d'une réalisation du système de réglage d'un dispositif de jonction suivant l'invention ;

- la figure 4 illustre une vue en coupe transversale d'une réalisation d'un système de réglage d'un dispositif de jonction suivant l'invention.

Dans la description nous allons considérer la jonction d'un laser semi-conducteur et d'une fibre optique munie d'un embout, mais nous aurions tout aussi bien peu considérer la jonction de deux éléments optiques photo-émetteur et photorécepteur quelconques. Sur les figures 1 et 2, la jonction à effectuer est celle d'un laser semi-conducteur 3 et d'une fibre optique 4. Cette fibre est munie en son extrémité d'un embout 5.

Le laser 3 ainsi que l'embout 5 sont solidaires respectivement de deux supports 6 et 7 permettant une bonne dissipation thermique. Chacun de ces deux supports 6 et 7 est lié à l'une des deux pièces 1 et 2, ces pièces étant en contact par une de leurs faces qui est une surface plane de glissement 16 ; cette surface plane est perpendiculaire à l'axe x de jonction des éléments optiques. Le support 7 comporte un filetage intérieur dans lequel peut se déplacer par vissage l'embout 5 ce qui permet de régler la distance

entre les deux composants optiques. Ce réglage est effectué à la lunette binoculaire. Lorsque ce réglage est terminé, on peut figer la position de l'embout à l'aide de la vis 13.

A titre d'exemple non limitatif, ces deux pièces 1 et 2 sont reliées entre elles par deux moyens de liaison identiques : chacun de ces moyens comporte une vis 17 solidaire du corps 1, une tige filetée 14 solidaire du corps 2, ces deux éléments étant reliés entre eux par une colonnette 12. La vis 17 et la colonnette 12 sont comprises à l'intérieur d'un alésage 9 dont est munie la pièce 1. La tête de la vis 17 est en contact avec la pièce 1, par l'intermédiaire d'une rondelle plate rigide 15 et d'une rondelle élastique placée sur celle-ci. Pour limiter le coefficient de frottement la rondelle plate rigide 15 est en tétrafluorure d'éthylène. Le serrage de la vis 17 est prévu pour permettre un léger glissement de la rondelle plate 15 sur la portée 25 de la pièce 1. Ces mouvements sont possibles du fait de l'alésage 9 dont est munie la pièce 1. La rondelle élastique 8 permet alors de maintenir le contact plan entre les deux pièces 1 et 2, en tolérant des glissements le long de ce plan selon deux directions.

Les pièces 1 et 2 ont subi un traitement pour avoir un faible coefficient de frottement.

Ainsi, après serrage de la vis, la pièce 1 peut glisser le long du plan de contact par rapport à la pièce 2. La rondelle élastique permet par la poussée qu'elle exerce sur la pièce 1, d'éviter le baillement entre les deux pièces supportant les composants optiques.

Les pièces ayant reçu un traitement leur donnant un revêtement à faible coefficient de frottement, l'effort de glissement est minimum. Ce traitement leur permet d'obtenir des déplacements sans heurts.

L'alésage 9 interne à la pièce 1 se termine par un évidement. La pièce 2 comporte, elle aussi, un évidement en regard avec l'évidement précédent pour former une cavité 10. Lorsque l'opération de couplage est terminée, on peut alors figer l'ensemble formé par les deux pièces 1 et 2 en introduisant un matériau de scellement dans la réserve formée par l'alésage 9 et la cavité 10, par l'intermédiaire d'un des orifices 18. Les parois déterminant la zone d'adhérence entre les pièces 1 et 2 n'ont pas reçu de revêtement à faible coefficient de frottement.

Pour effectuer la jonction optique de deux éléments optiques, on utilise un outillage permettant un réglage dans deux directions distinctes qui ne sont pas obligatoirement parallèles au plan de contact 11. Les deux pièces 1 et 2 sont préalablement reliées par les deux ensembles vis 17 - colonnette 12 - tige filetée 14. Ces liaisons sont réglées assez lâches pour permettre un certain glissement le long des surfaces planes en contact, comme cela vient d'être décrit.

Les figures 3 et 4 sont des vues du système de réglage du dispositif décrit précédemment. Pour effectuer ce réglage on utilise, d'une part un micromanipulateur 20. Ce micromanipulateur 20 peut être à rattrapage automatique de jeux par exemple. Il permet un déplacement d'une des deux pièces dans deux directions distinctes du plan de contact 11. Mais ces déplacements ne sont pas parfaitement parallèles au plan de glissement d'où l'intérêt du réglage précédent tolérant un certain glissement entre pièces, la rondelle élastique permettant d'éviter le baillement tout en maintenant le contact entre ces pièces 1 et 2. D'autre part, on utilise un dispositif 30 permettant de maintenir l'autre des deux pièces. Il comporte une plaquette d'assise orientable 22 sur laquelle repose cette pièce et il est muni de deux doigts 21 qui viennent pincer cette pièce sur les côtés. Ce réglage, une fois effectué, laisse la latitude d'un glissement dans une troisième direction suivant l'axe de jonction. Il permet d'éviter, ainsi, une contrainte axiale accidentelle entre les extrémités des composants optiques. Le micromanipulateur 20 et ce dispositif 30 sont solidaires de chariots 28 et 29 qui peuvent coulisser le long d'un rail 24 parallèlement à l'axe de jonction optique.

Pour effectuer le réglage, on fixe l'une des deux pièces, ici la pièce 2, de l'ensemble des deux pièces reliées entre elles par les moyens de liaison à l'aide du micromanipulateur 20. On la fixe de telle sorte que l'on puisse effectuer des réglages dans deux directions du plan de contact 11 : on agit donc sur les vis de réglage 26 et 27. On approche le deuxième moyen de positionnement 30 le long du rail 24, jusqu'à ce qu'il soit au niveau de la deuxième pièce, ici la pièce 1. On joue sur les vis de réglage 23 pour que cette pièce soit enserrée par la plaquette d'assise orientable 22 d'une part et par les doigts 21 d'autre part qui embrassent cette pièce. Un léger

glissement axial reste alors possible. On joue alors sur les vis de réglage 26 et 27 du micromanipulateur jusqu'à obtenir un maximum de transmission entre les deux composants optiques.

On introduit, ensuite, un matériau de scellement par l'intermédiaire des orifices 18. On peut alors sortir l'ensemble formé par les deux pièces qui sont à présent liées entre elle, la jonction optique est réalisée et figée.

L'assemblage entre ces deux pièces peut être réalisé, l'ensemble du montage étant positionné verticalement. Le scellement est ainsi localisé dans le volume de la cavité 10. Le matériau de scellement bloque ainsi les deux colonnettes 12 situées dans l'alésage 9 interne à la pièce 1 ; on peut alors s'en servir comme moyen de fixation de l'ensemble des deux pièces jointes.

Une variante de réglage consiste à inverser les deux pièces 1 et 2 dans les moyens de positionnement.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de jonction optique destiné à assurer l'aboutement de deux composants optiques suivant un axe (x), ces composants optiques étant rendus solidaires de deux pièces d'aboutement (1, 2) pouvant glisser l'une par rapport à l'autre selon au moins une surface de glissement (16), caractérisé en ce que cette surface de glissement est plane et perpendiculaire à l'axe de jonction, les deux pièces étant maintenue en contact par cette surface de glissement par des moyens élastiques tendant à les rapprocher l'une de l'autre, cette surface de glissement comprenant dans chaque pièce un évidement, permettant de former une cavité (10) destinée à recevoir un matériau de scellement.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un des moyens d'aboutement comprend un alésage cylindrique d'axe perpendiculaire à la surface de glissement.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un des moyens d'aboutement (1) d'assise plane est constitué en matériau de bonne conductivité thermique.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un élément élastique comprimé entre l'une des pièces et une tête de vis vissée dans l'autre pièce.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ce moyen élastique est une rondelle élastique (8).

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la vis (17) est disposée à l'intérieur d'un alésage (9) dont est munie l'une des pièces d'aboutement (1).

7. Système permettant le réglage d'un dispositif tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux moyens de positionnement, comportant des moyens d'encrage des pièces, le premier des moyens de positionnement (20) permettant d'obtenir un glissement suivant deux directions de la surface de glissement, le second de ces moyens (30) permettant un déplacement du dispositif dans une troisième direction parallèlement à l'axe de jonction.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que le second

des moyens de positionnement (30) est muni d'une plaquette d'assise réglable (22) pouvant basculer sur laquelle vient reposer l'une des deux pièces, et de deux doigts réglables (21) venant embrasser cette pièce en la pinçant sur les côtés.

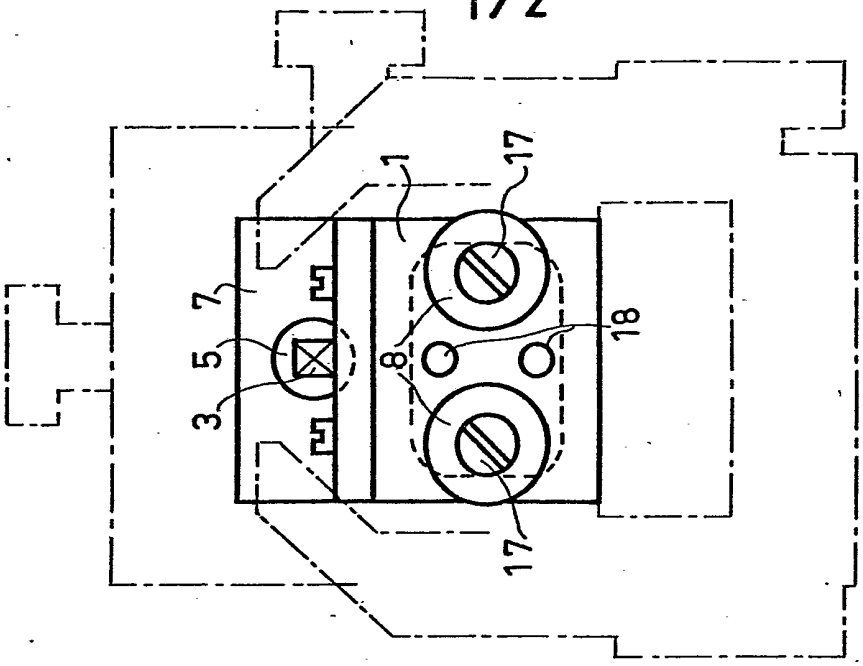

FIG. 2

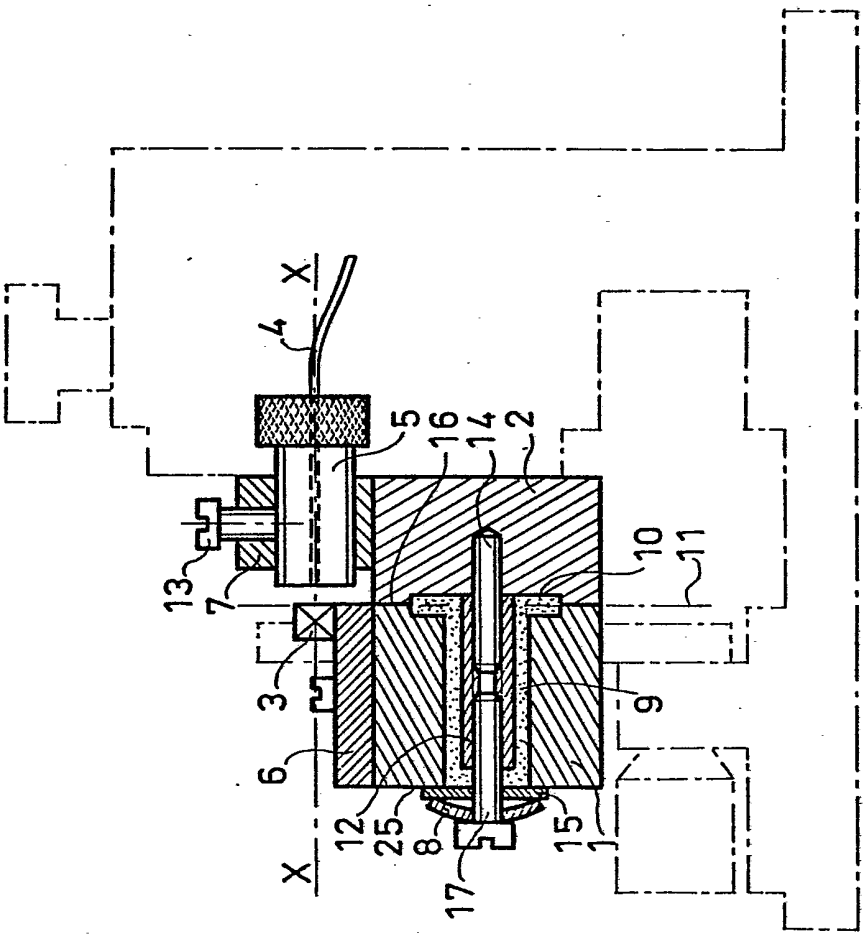

FIG. 1

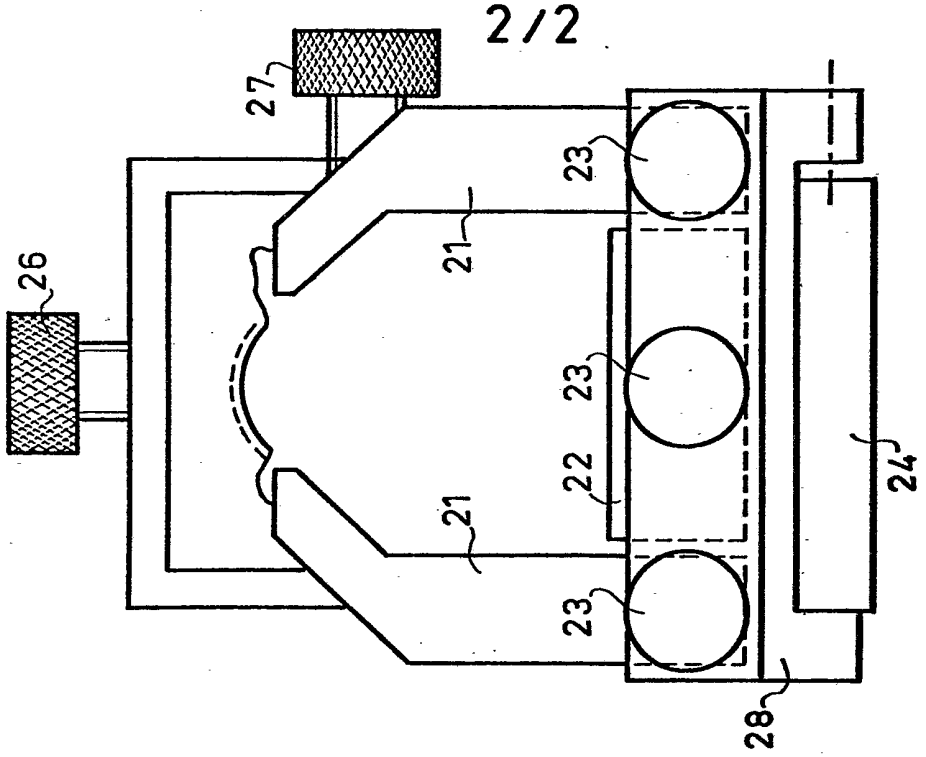

FIG. 4

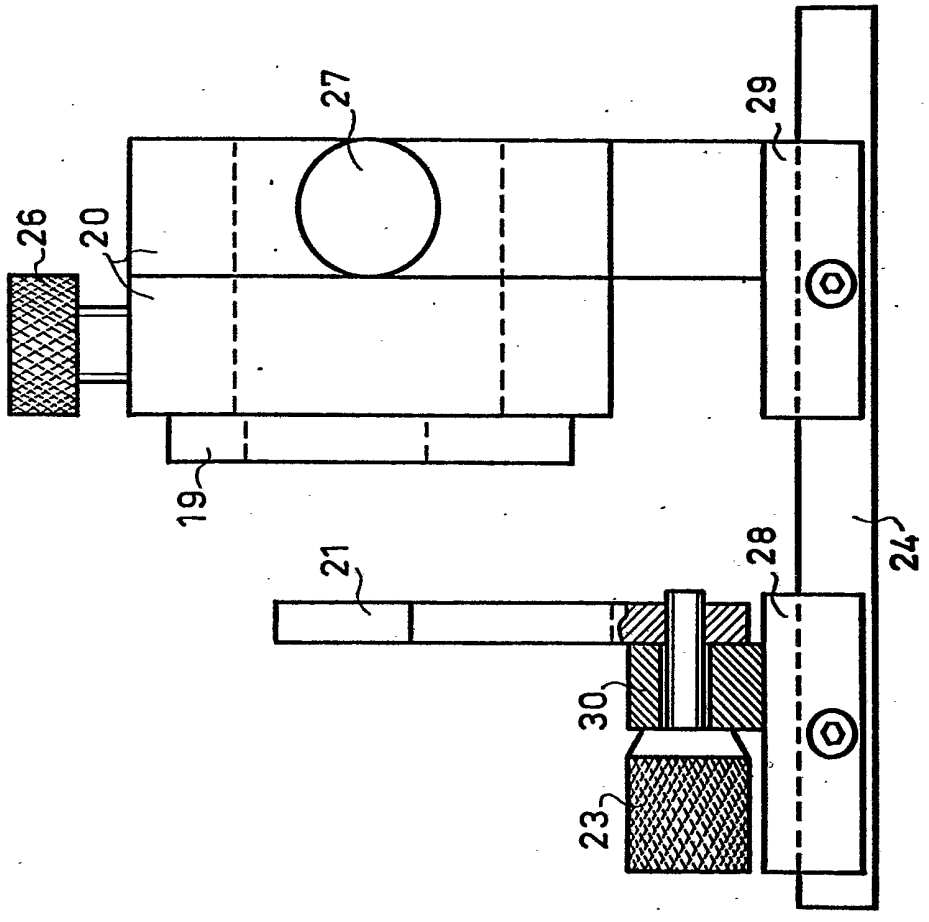

FIG. 3