

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 15285

(54) Procédé et support permettant de régler l'orientation d'un miroir.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 02 B 7/18; F 16 M 11/12 // H 01 S 3/08.

(22) Date de dépôt..... 6 août 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 11-2-1983.

(71) Déposant : Société anonyme dite : MICRO-CONTROLE. — FR.

(72) Invention de : Georges Gaillard et Jacques Guernet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Propi Conseils,
23, rue de Leningrad, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé et un support pour le réglage de l'orientation dans l'espace d'un miroir solidaire d'une monture susceptible de glisser sur une surface sphérique fixe, de façon que le centre dudit miroir
5 reste constamment confondu avec celui de ladite surface sphérique. Elle permet des réglages d'orientation de grande précision, indispensables pour de nombreux montages de systèmes optiques, en particulier certaines utilisations de laser.

10 On sait que le réglage de l'orientation dans l'espace de miroirs faisant partie de systèmes optiques, parfois complexes, est indispensable à l'alignement correct des faisceaux optiques.

Pour permettre l'orientation d'un miroir, on connaît déjà
15 des dispositifs permettant de faire pivoter ledit miroir autour de deux axes orthogonaux. Dans certains de ces dispositifs connus, le miroir est monté à la Cardan ; dans d'autres, le miroir est supporté en trois points et on règle l'orientation du miroir par déplacement de deux de
20 ces points. La stabilité du premier type de ces dispositifs connus est difficile à obtenir par suite du manque de rigidité des supports annulaires. Le second type entraîne l'encombrement du voisinage immédiat du miroir. De plus, dans le second cas, le réglage de la position du miroir
25 entraîne des variations de longueur de trajet optique et des décentrement du faisceau réfléchi, de sorte qu'il est nécessaire de reprendre les réglages d'autres éléments du système optique, déjà réglés.

La présente invention a pour objet de remédier à ces incon-
30 vénients et de permettre de dégager le voisinage immédiat du miroir, tout en ne modifiant pas la longueur du trajet optique.

A cette fin, selon l'invention, le procédé pour le réglage de l'orientation dans l'espace d'un miroir solidaire d'une

monture susceptible de glisser sur une surface fixe au moins approximativement sphérique de façon que le centre dudit miroir reste constamment confondu avec celui de ladite surface sphérique, est remarquable en ce qu'on exerce, d'une part, sur un premier point de ladite monture, obligé de rester dans un plan diamétral fixe de la surface sphérique tout en permettant le pivotement de ladite monture autour de lui, une première force située dans ce plan et, d'autre part, sur un second point de ladite monture, une seconde force disposée dans un plan orthogonal audit plan diamétral fixe.

Ainsi, le réglage conforme au procédé de l'invention est obtenu par pivotements du miroir autour de deux axes orthogonaux concourant au centre du miroir. Il en résulte que ce réglage n'entraîne pas le déplacement du centre du miroir. Par suite, la longueur du trajet optique et le centrage du faisceau réfléchi sont indépendants du réglage.

De préférence, afin de faciliter les réglages et de les rendre plus sensibles, l'intersection du plan diamétral fixe et du plan orthogonal est disposée du côté de la monture opposé audit premier point fixe. Ainsi, le bras de levier de la seconde force peut être relativement important.

Pour la mise en oeuvre de ce procédé, un support de miroir selon l'invention, comportant une monture maintenant le miroir et une surface sphérique sur laquelle peut glisser ladite monture est remarquable en ce qu'il comporte des premiers moyens pour déplacer ledit premier point de ladite monture de façon à ce qu'il reste dans un plan diamétral fixe de la surface sphérique, tout en permettant à ladite monture de pivoter autour dudit premier point et des seconds moyens pour déplacer ledit second point transversalement audit plan diamétral fixe.

La monture peut reposer sur la surface sphérique en trois zones d'appui de celle-ci espacées. Dans ce cas, il est avantageux que au moins lesdits premiers moyens soient disposés à l'emplacement d'une desdites zones. Par exemple, lesdits premiers moyens peuvent comporter un premier patin susceptible de glisser sur l'une desdites zones sous l'action d'un premier organe de commande, ladite monture étant articulée sur ledit premier patin.

Les seconds moyens peuvent être disposés à l'extérieur des zones d'appui, ou bien au niveau de l'une d'elles. Dans ce cas, ces seconds moyens peuvent également comporter un second patin susceptible de glisser sur l'une desdites zones d'appui sous l'action d'un second organe de commande, ladite monture étant articulée sur ledit second patin.

Pour certaines applications, les zones d'appui sphériques peuvent être remplacées par des zones d'appui planes, correspondant aux plans tangents desdites zones sphériques, lorsque la monture est en position moyenne centrée.

Bien entendu, le miroir peut être fixe ou articulé par rapport à la monture. Toutefois, dans le second cas, il est indispensable que dans les mouvements de pivotement du miroir par rapport à la monture, le centre dudit miroir reste fixe.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 est une vue en élévation schématique partiellement en coupe, d'un premier mode de réalisation de support de miroir selon l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus schématique du support de la figure 1.

La figure 3 illustre le fonctionnement du support des figures 1 et 2.

La figure 4 est une vue en élévation schématique, correspondant à la figure 1, d'un second mode de réalisation du support selon l'invention.

La figure 5 est une vue schématique selon la ligne V-V de la figure 4.

Le support de miroir selon l'invention, montré par les figures 1 et 2, comporte un bâti fixe 1 supportant trois blocs 3, 4 et 5, régulièrement répartis autour d'un axe vertical Z-Z et dont les faces supérieures 3a, 4a et 5a sont concaves et appartiennent à une même surface sphérique centrée en C sur l'axe Z-Z.

Un miroir 6, dont le centre C se trouve sur l'axe vertical Z-Z confondu avec celui de ladite surface sphérique, est porté de manière fixe ou articulée par une monture 7, comportant une plate-forme 8. La plate-forme 8 repose directement sur les faces supérieures sphériques 4a et 5a des blocs 4 et 5 ; au moins à l'emplacement du contact avec ceux-ci, elle présente des portions convexes sphériques complémentaires desdites faces supérieures des blocs 4 et 5.

Du côté du bloc 3, la plate-forme 8 est pourvue d'une rotule 9, engagée dans un patin 10, susceptible de glisser sur la face sphérique 3a par sa face sphérique convexe 10a.

Le coulisement du patin 10 sur le bloc 3 (flèches F_A) est commandé par un organe 11, par exemple du type vérin à vis, et est guidé par des guides 12 de façon que le centre A de la rotule reste dans un même plan vertical diamétral P de la surface sphérique S définie par les faces 3a, 4a et 5a (voir la figure 3). La construction du support

est telle que le point A est sur une sphère concentrique à la surface sphérique S.

Par ailleurs, du côté opposé au bloc 3, la plate-forme 8 comporte une rotule saillante 13, contre laquelle est en appui une butée 14, mobile transversalement au plan diamétral vertical P. Ainsi, le centre B de la rotule 13 peut se déplacer selon les flèches F_B . Ce dernier déplacement se trouve dans un plan (non représenté) orthogonal au plan P.

Des ressorts de rappel 16 et 17 sont prévus, d'une part entre la monture 7 et le bâti 1 et, d'autre part, entre la rotule 13 et ledit bâti.

Le fonctionnement du support de miroir des figures 1 et 2 est illustré par la figure 3.

Lorsque l'on actionne l'organe 11, le patin 10 coulisse sur le bloc 3 et le miroir 6 pivote autour d'un axe A_1-A_1 , orthogonal au plan P et passant par le centre C de la sphère S et dudit miroir 6. Lorsque le plan du miroir 3 est orthogonal au plan P, la normale N au miroir en son centre C se trouve dans le plan P.

Par ailleurs, lorsqu'on actionne l'organe 15, la plate-forme 8 glisse sur les blocs 4 et 5, le point A restant fixe. Par suite, l'ensemble 6,7,8 pivote autour de l'axe B_1-B_1 passant par le point A et le centre C. Le mouvement de rotation autour de l'axe B_1-B_1 peut se décomposer en deux rotations, autour des axes B_2-B_2 et B_3-B_3 du plan P, l'axe B_2-B_2 étant confondu avec la normale N et l'axe B_3-B_3 étant perpendiculaire à celle-ci. Bien entendu, la rotation du miroir 6 autour de B_2-B_2 est sans effet sur le faisceau réfléchi, puisqu'alors le miroir tourne dans son plan, alors que l'axe B_3-B_3 est orthogonal à l'axe A_1-A_1 .

Ainsi, un déplacement du point A sous l'action de l'organe 11 entraîne donc un basculement du plan du miroir 6 autour de l'axe A_1-A_1 , tandis qu'un déplacement du point B sous l'action de l'organe 15 entraîne un basculement du plan du miroir 6 autour de l'axe B_3-B_3 qui est perpendiculaire à A_1-A_1 , ces deux axes passant par C.

Une action conjuguée sur A et B permet donc une rotation du miroir 6 autour d'un axe quelconque passant par le centre de pivotement C.

Le mode de réalisation des figures 1 et 2 est volontairement schématique afin de bien faire comprendre l'invention. Il va de soi que le guidage de la monture 7 par rapport au bâti 1 peut être réalisé au moyen de patins glissants, montés à billes ou sur un coussin de fluide par exemple. De tels patins permettent une reprise directe des efforts entre la monture 7 et le bâti fixe 1, assurant ainsi une bonne stabilité à l'ensemble et une bonne tenue aux vibrations.

Dans certains cas d'amplitude de réglage faible, on peut remplacer les portées sphériques par des plans tangents comme cela est montré sur les figures 4 et 5.

Sur ces figures, le miroir 6 est monté sur une monture 20 de structure annulaire, pour permettre le passage des faisceaux lumineux à travers. Le miroir 6 est articulé par rapport à la monture 20, comme cela est illustré en pointillés.

Le support assurant la liaison entre miroir et plate-forme n'est pas représenté ici.

La monture 20 est reliée à un premier bloc fixe 21 par l'intermédiaire d'un patin 22 pouvant coulisser sur un plan 21a du bloc 21 sous l'action d'un organe 23 de sorte que ce coulisement se traduise par un déplacement du point A sur la tangente à la sphère S, contenue dans le plan P. De

même, la monture 20 est reliée à deux autres blocs fixes 24 et 25 pourvus de plans de coulissement 24a et 25a, sur lesquels peuvent coulisser des patins 26 et 27 respectivement, articulés à ladite monture en des points 28 et 29 situés sur la sphère S.

5

De plus, dans ce mode de réalisation, l'organe de commande 30 destiné à créer le déplacement transversal au plan P se trouve au niveau du patin 26 et non pas comme dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, entre les deux points d'appui autres que celui du point 1.

10

REVENDECATIONS

1. Procédé pour le réglage de l'orientation dans l'espace d'un miroir (6) solidaire d'une monture (7,20) susceptible de glisser sur une surface fixe S au moins approximativement sphérique, de façon que le centre dudit miroir (6) reste constamment confondu avec le centre C de ladite surface sphérique,
- 5 caractérisé en ce qu'on exerce, d'une part, sur un premier point A de ladite monture (7,20), obligé de rester dans un plan diamétral fixe P de la surface sphérique S tout en permettant le pivotement de ladite monture (7,20) autour de lui, une première force F_A située dans ce plan P et, d'autre part, sur un second point B, (28) de ladite monture (7,20), une seconde force F_B disposée dans un plan orthogonal audit plan diamétral fixe P.
- 10
- 15 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'intersection du plan diamétral fixe P et du plan orthogonal est disposée du côté de la monture (7,20) opposé audit premier point fixe A.
- 20 3. Support de miroir pour la mise en oeuvre du procédé de l'une quelconque des revendications 1 ou 2, comportant une monture (7,20) maintenant le miroir (6) et une surface sphérique S sur laquelle peut glisser ladite monture, caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens (10,11-22,23) pour déplacer ledit premier point A de ladite
- 25 monture de façon à ce qu'il reste dans un plan diamétral fixe P de la surface sphérique S, tout en permettant à ladite monture de pivoter autour dudit premier point A et des seconds moyens (13,14,15-26,30) pour déplacer ledit second point B, (28) transversalement audit plan diamétral
- 30 fixe P.

- 4.- Support de miroir selon la revendication 3,
dans lequel la monture repose sur la surface sphérique en
trois zones d'appui (3a,4a,5a-21a,24a,25a) de celle-ci
espacées,
5 caractérisé en ce que au moins lesdits premiers moyens
(10,11-22,23) sont disposés à l'emplacement d'une desdites
zones.
- 5.- Support de miroir selon la revendication 4,
caractérisé en ce que lesdits premiers moyens comportent un
10 premier patin (10,22) susceptible de glisser sur l'une
desdites zones d'appui (3a,21a) sous l'action d'un premier
organe de commande (11,23), ladite monture (7) étant
articulée sur ledit premier patin.
- 6.- Support de miroir selon la revendication 4,
15 caractérisé en ce que lesdits seconds moyens (13,14,15)
sont disposés à l'écart des zones d'appui
(3a,4a,5a-21a,24a,25a).
- 7.- Support de miroir selon la revendication 4,
caractérisé en ce que lesdits seconds moyens comportent un
20 second patin (26) susceptible de glisser sur l'une desdites
zones d'appui (24a) sous l'action d'un second organe de
commande (30), ladite monture (20) étant articulée sur
ledit second patin.
- 8.- Support de miroir selon l'une quelconque des revendica-
25 tions 4 à 7,
caractérisé en ce que les zones d'appui sphériques sont
remplacées par des zones d'appui planes (21a,24a,25a)
correspondant aux plans tangents desdites zones sphériques,
lorsque la monture (20) est en position moyenne centrée.

Fig. 3



