

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 23922

(54) Appareil de blocage pour fixer un bloc métallique sur la face finie d'une ébauche semi-finie de lentille ophtalmique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 24 B 41/06, 13/00 // G 02 C 7/02.

(22) Date de dépôt..... 26 septembre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 27-3-1981.

(71) Déposant : Société anonyme dite : ESSILOR INTERNATIONAL (Compagnie Générale d'Optique), résidant en France.

(72) Invention de : Gérard Lombard.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Office Blétry,
2, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La présente invention concerne un appareil de blocage pour fixer un bloc métallique sur la face finie d'une ébauche semi-finie d'une lentille ophtalmique par coulée d'un métal à bas point de fusion dans un moule placé au contact de la face finie de l'ébauche, comprenant un boîtier, un moule ouvert supporté par le boîtier et ayant une partie fixe et une partie mobile maintenue en contact de rotation avec la partie fixe du moule, l'une desdites parties du moule ayant un siège annulaire pour supporter la face finie de l'ébauche, tandis que l'autre partie du moule comporte des éléments en relief, qui sont propres à former des index de positionnement dans le bloc métallique et qui définissent un système de trois axes orthogonaux, un premier des trois axes étant confondu avec l'axe du siège annulaire dans une position initiale de la partie mobile du moule, tandis qu'un second des trois axes peut être aligné avec un axe de cylindre désiré pour la lentille, un dispositif de maintien de l'ébauche sur le siège annulaire et un dispositif de coulée pour couler un métal à bas point de fusion dans la cavité formée entre le moule et la face finie de l'ébauche, à travers un passage de coulée prévu dans le moule.

L'appareil de blocage selon la présente invention est plus particulièrement utile pour bloquer des ébauches semi-finies de lentilles ophtalmiques qui doivent être ensuite finies avec une correction prismatique prescrite. Dans ce cas, il est important que le bloc métallique, qui servira à la fixation de l'ébauche semi-finie sur le mandrin de la machine destinée à former la deuxième face de la lentille, soit fixé sur la face finie de l'ébauche avec précision pour que, lors de la formation de la deuxième face, la quantité prescrite de prisme, mesurée en dioptries prismatiques, soit introduite dans la lentille et que l'axe du prisme soit orienté dans le méridien prescrit. En outre, lorsque la lentille doit être finie avec une correction cylindrique, c'est-à-dire lorsque la deuxième face de la lentille doit être torique ou avoir un caractère torique, l'axe de cylindre doit lui aussi être orienté dans le méridien prescrit, qui n'est généralement pas le même que le méridien prescrit pour l'axe du prisme.

On connaît déjà des appareils de blocage permettant d'effectuer ces opérations. Un tel appareil connu est par exem-

ple décrit dans le brevet français n° 2 253 605. Dans cet appareil connu, les éléments en relief sont portés par la partie fixe du moule et le siège annulaire destiné à recevoir la face finie de l'ébauche est formé sur la partie mobile du moule, qui est constituée par deux bagues de forme prismatique munies d'échelles circulaires graduées permettant, avec une autre échelle circulaire graduée portée par le bâti, d'ajuster la valeur du prisme et l'orientation de l'axe du prisme. Pour ajuster la valeur du prisme à la valeur désirée, on fait tourner l'une des deux bagues par rapport à l'autre, tandis que pour ajuster l'orientation de l'axe du prisme à la valeur désirée on fait tourner l'ensemble des deux bagues par rapport au bâti. Une fois que ces opérations ont été effectuées, on place l'ébauche sur le siège annulaire et on aligne des marques préalablement faites sur la face finie de l'ébauche avec des repères diamétralement alignés portés par les éléments en relief. Cette opération d'alignement est particulièrement difficile étant donné que les marques et les repères sont observés à travers l'ébauche et que cette dernière occupe une position basculée avec un axe de prisme qui est généralement différent de la ligne diamétrale joignant les repères. Par conséquent, les effets de parallaxe et les effets de réfraction de l'ébauche elle-même rendent très difficile cette opération d'alignement, d'où il résultera une erreur de centrage de l'axe optique de l'ébauche par rapport au repère central et une erreur de position angulaire de l'ébauche par rapport à la ligne diamétrale joignant les repères.

Généralement, les ébauches semi-finies de lentilles ophtalmiques sont fournies par le fabriquant avec des marques, sur la face finie, pour désigner le centre optique et l'un des deux axes vertical et horizontal de montage de la lentille dans une monture de lunettes, habituellement le diamètre horizontal. En outre, les corrections en prisme et en cylindre prescrites par l'ophtalmologue sont généralement indiquées par rapport à l'un des deux axes vertical et horizontal de montage, habituellement le diamètre horizontal, c'est-à-dire que les positions angulaire de l'axe de prisme et de l'axe de cylindre sont généralement indiquées par rapport à ce diamètre horizontal.

Or, dans l'appareil de blocage connu décrit dans le

brevet français susindiqué, du fait de la conception même de cet appareil de blocage, l'axe de prisme est orienté par rapport à l'axe de cylindre qui doit être marqué au préalable sur la face finie de la lentille et qui, lors de l'opération d'alignement susmentionnée, doit être aligné avec la ligne diamétrale formée par les repères. Ceci impose donc une opération de marquage supplémentaire pour désigner l'axe de cylindre. En outre, pour l'ajustement de l'orientation de l'axe du prisme, ce n'est pas la valeur d'angle prescrite par l'ophtalmologue (qui est donnée par rapport au diamètre horizontal) qu'il faut afficher sur l'échelle circulaire graduée du bâti, mais la différence entre les valeurs d'angle prescrites par l'ophtalmologue pour l'axe de cylindre et l'axe de prisme, autrement dit la valeur de l'angle formé par ces deux axes. Ceci constitue donc une sujétion pour l'utilisateur de l'appareil et un risque d'erreur supplémentaire.

En outre, du fait de la conception même de l'appareil de blocage connu par le brevet français susmentionné, les opérations d'ajustement de la valeur d'angle du prisme, d'orientation de l'axe du prisme, d'orientation de l'axe de cylindre et de positionnement de l'ébauche semi-finie sur le siège annulaire peuvent être difficilement automatisées. Enfin, dans l'appareil de blocage connu, le moule est alimenté en métal liquide à bas point de fusion par le bas du moule, de sorte que le métal liquide doit être alimenté sous pression.

La présente invention a essentiellement pour but de remédier aux inconvénients indiqués plus haut en fournissant un appareil de blocage du type défini dans le préambule, dans lequel les causes d'erreur de positionnement de l'ébauche par rapport aux repères du moule sont éliminées dans une très large mesure sinon en totalité. La présente invention a également pour but de fournir un appareil de blocage du type susindiqué, dans lequel tout ou partie des opérations d'ajustement peuvent être effectuées de manière automatique.

A cet effet, l'appareil de blocage selon la présente invention est caractérisé en ce que le siège annulaire est formé sur la partie fixe du moule, en ce que les éléments en relief sont portés par la partie mobile du moule, en ce que les parties

fixe et mobile du moule sont en contact de rotation par des surfaces sphériques formant un joint à rotule dont le centre de rotation se trouve sur l'axe du siège annulaire à proximité du centre dudit siège, en ce que la partie mobile du moule est
 5 solidaire d'un arbre dont l'axe est confondu avec l'axe du siège annulaire dans la position initiale de la partie mobile du moule et qui s'étend dans la direction opposée audit siège annulaire, et en ce qu'il est prévu des moyens de commande reliés à l'arbre pour orienter et faire basculer la partie mobile du moule autour
 10 du centre de rotation du joint à rotule de façon à donner au bloc métallique la valeur désirée de prisme et l'orientation désirée de l'axe du prisme et à aligner les éléments en relief avec l'axe désiré de cylindre.

Etant donné que le siège annulaire est formé sur la
 15 partie fixe du moule, l'ébauche semi-finie peut être placée sur le siège annulaire avant d'effectuer les opérations d'ajustement de l'angle du prisme, de l'orientation de l'axe du prisme et d'orientation de l'axe de cylindre. En conséquence, l'opération d'alignement des marques de l'ébauche avec les repères portés par les élé-
 20 ments en relief eux-mêmes portés par la partie mobile du moule peut être effectuée avant les opérations d'ajustement susmentionnées, de sorte que les effets d'optique qui résultaient de la position basculée de l'ébauche et qui gênaient cette opération d'alignement dans l'appareil de blocage connu, sont ici totalement
 25 éliminés.

Suivant une forme d'exécution de la présente invention, l'opération de centrage de l'ébauche et d'alignement des marques avec les repères peut être effectuée sans qu'il soit nécessaire d'observer des marques et des repères à travers l'ébauche. A
 30 cet effet, la partie fixe du moule peut être avantageusement pourvue d'un rebord périphérique cylindrique, qui entoure concentriquement le siège annulaire et qui a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de l'ébauche, assurant ainsi un centrage parfait du centre optique de l'ébauche par rapport
 35 au siège annulaire et par rapport au repère central porté par la partie mobile du moule. En outre, le rebord cylindrique peut être avantageusement muni d'un repère fixe en regard duquel peut être placée une marque prévue sur le bord périphérique de l'ébau-

che, de façon à obtenir l'alignement requis par rapport aux repères portés par la partie mobile du moule. Dans tous les cas, l'opération d'alignement s'effectue en utilisant une marque désignant l'un des deux axes vertical et horizontal de montage de la lentille, habituellement le diamètre horizontal. De ce fait, et étant donné que les éléments en relief qui constituent les référence de montage sur le mandrin de la machine utilisée subséquentement pour produire la deuxième face de la lentille, sont portés par la partie mobile du moule, l'ajustement de l'orientation de l'axe du prisme n'est pas effectué par rapport à l'axe de cylindre mais par rapport au diamètre horizontal de montage, c'est-à-dire en utilisant les données fournies par l'ophtalmologue. Il n'est donc plus nécessaire d'effectuer une opération préalable de marquage de l'ébauche pour désigner l'axe de cylindre, ni de calculer l'angle entre l'axe de prisme et l'axe de cylindre à partir des données fournies par l'ophtalmologue.

En outre, comme on le verra plus loin, les moyens de commande peuvent être du type à commande manuelle ou du type à commande automatique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'appareil de blocage selon la présente invention ressortiront mieux de la description détaillée qui va suivre, donnée à titre d'exemple purement indicatif et nullement limitatif, en faisant référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue en partie en élévation latérale et en partie en coupe d'un appareil de blocage selon la présente invention.

La figure 2 est une vue en coupe, à échelle agrandie, suivant la ligne II-II de la figure 1.

La figure 3 est une vue partielle en coupe, à échelle agrandie, montrant un détail.

La figure 4 est également une vue partielle en coupe, montrant un autre détail.

La figure 5 est une vue partielle en coupe transversale, montrant le dispositif de maintien de l'ébauche sur son siège annulaire.

La figure 6 montre une lentille ophtalmique avec ses axes horizontal et vertical de montage, avec un axe désiré de prisme et avec un axe désiré de cylindre.

5 La figure 7 est une vue utile pour expliquer les réglages de l'appareil de blocage représenté sur les figures 1 à 5, pour bloquer une lentille ayant l'axe désiré de prisme et l'axe désiré de cylindre montré sur la figure 6.

10 La figure 8 est une vue similaire à la figure 2, en coupe suivant la ligne VIII-VIII de la figure 9, montrant une autre forme d'exécution des moyens de commande prévus dans l'appareil de blocage selon la présente invention.

La figure 9 est une vue suivant la flèche F de la figure 1, dans le cas où l'appareil de blocage comporte les moyens de commande représentés sur la figure 8.

15 La figure 10 est une vue partielle en coupe, à échelle agrandie, suivant la ligne X-X de la figure 8.

20 L'appareil de blocage représenté sur les figures 1 à 5 comporte un boîtier 1 dont la plaque supérieure 2 supporte un moule 3. Le moule 3 comporte une partie fixe 4 et une partie mobile 5 maintenue en contact de rotation avec la partie fixe 4.

25 Comme montré sur la figure 2, la partie fixe 4 du moule comporte de préférence une première bague 6 qui est fixée dans une ouverture prévue dans la plaque supérieure 2, et une deuxième bague 7 qui est montée coaxialement de manière amovible sur la première bague 6. Une cheville 8 permet d'indexer la position angulaire de la bague 7 par rapport à la bague 6. La bague 7 comporte un siège annulaire 9 pour recevoir la face finie 10 d'une ébauche semi-finie de lentille ophtalmique L, et un rebord périphérique cylindrique 11 qui entoure concentriquement le siège annulaire 9 et qui a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de l'ébauche L. La bague 7 est interchangeable avec d'autres bagues similaires dont les rebords périphériques 11 ont des diamètres intérieurs correspondant aux diamètres extérieurs des différentes ébauches L disponibles dans le commerce. Dans la bague 6 est formé un canal 12 raccordé à une source de fluide de refroidissement (non montrée) par une conduite 13, un raccord

30

35

14 et un passage 15 formé dans la plaque supérieure 2 comme montré sur la figure 4.

La bague 6 et la partie mobile 5 du moule 3 sont en contact de rotation par des surfaces sphériques complémentaires 16, qui forment un joint à rotule dont le centre de rotation C se trouve sur l'axe 17 du siège annulaire 9 à proximité du centre dudit siège. La partie mobile 5 du moule porte des éléments en relief, par exemple deux éléments en relief 18 qui font saillie dans la cavité du moule 3 et qui sont diamétralement alignés. Les éléments en relief 18 définissent un système de trois axes orthogonaux de référence, dont un premier axe est confondu avec l'axe 17 du siège annulaire 9 et un second axe est aligné avec les deux éléments diamétralement alignés 18. Les éléments en relief 18 sont prévus pour former dans le bloc métallique qui sera coulé dans le moule 3 comme on le verra plus loin, des moyens de positionnement qui permettront le montage et le positionnement ultérieurs dudit bloc métallique, avec l'ébauche L qui y est fixée, sur le mandrin de la machine à meuler utilisée subséquentement pour produire la deuxième face de l'ébauche L.

Comme montré sur la figure 2, un arbre 19 est solidaire de la partie mobile 5 du moule 3. L'arbre 19 s'étend dans la direction opposée au siège annulaire 9 et son axe est confondu avec l'axe 17 dudit siège lorsque la partie mobile 5 du moule occupe la position initiale représentée sur la figure 2.

Afin de maintenir en contact l'une avec l'autre les surfaces sphériques 16 de la partie mobile 5 du moule et de la bague 6, l'arbre 19 est relié à la plaque supérieure 2 du boîtier 1 par un système articulé de liaison 20. Comme montré sur la figure 2, le système de liaison 20 comporte un balancier 21 articulé à chaque extrémité par un axe 22 entre les deux branches d'une fourche 23 (voir aussi la figure 10). Chaque fourche 23 est suspendue à la plaque supérieure 2 par un joint à rotule 24. En son milieu, le balancier 21 est relié à l'arbre 19 par un autre joint à rotule 25 qui est calé axialement sur l'arbre 19. Ce dernier peut tourner dans le joint à rotule 25.

Comme montré sur la figure 2, l'arbre 19 comporte un alésage axial qui débouche dans la partie mobile 5 du moule et dans lequel une tige d'éjection 26 est montée coulissante. Pour l'éjection du bloc métallique et de l'ébauche L qui y est fixée, la tige d'éjection 26 peut être actionnée vers le haut par un dispositif d'actionnement 27 tel que par exemple un vérin pneumatique à membrane qui peut être alimenté en air comprimé par une conduite flexible 28 reliée à une source d'air comprimé non montrée. Le corps du vérin pneumatique 27 est fixé coaxialement à l'arbre 19 et il est muni à sa partie inférieure d'une saillie cylindrique 29 qui forme un prolongement de l'arbre 19. La tige d'éjection 26, dans sa position rentrée représentée sur la figure 2, fait saillie dans la cavité du moule 3 et forme l'un des deux éléments en relief 18.

Trois dispositifs de commande 30, 31 et 32 sont associés à l'arbre 19 pour orienter et faire basculer l'arbre 19 et la partie mobile 5 du moule 3 autour du centre de rotation C du joint à rotule formé par les surfaces sphériques 16.

Le dispositif de commande 30 permet de faire basculer l'arbre 19 d'un angle correspondant à une valeur désirée de prisme autour du point C dans le plan contenant l'axe 17. et le second axe du système de trois axes orthogonaux qui est aligné avec les éléments en relief diamétralement alignés 18.

Le dispositif de commande 30 est porté par un support 33 qui est monté à rotation dans le boîtier 1 autour d'un axe confondu avec l'axe 17. Le dispositif de commande 30 comprend un chariot 34 qui est relié au prolongement 29 de l'arbre 19 par un joint à rotule 35 pouvant coulisser axialement sur ledit prolongement 29, une glissière 36 formée sur le support 33 pour guider le chariot 34 dans une direction parallèle audit second axe du système de trois axes orthogonaux, une vis mère 37 en prise avec un trou taraudé 38 du chariot 34, et un moteur électrique pas à pas 39 fixé au support 33 pour entraîner en rotation la vis mère 37 et déplacer le chariot 34 le long de la glissière 36. Ainsi, connaissant la valeur angulaire de chaque pas du moteur 39, la pas de la vis mère 37, et la distance entre les points C et D, il est possible de faire basculer la partie mobile 5 du moule 3 autour du point C d'un angle corres-

pendant à la valeur désirée de prisme en faisant tourner le moteur 39 d'un nombre approprié de pas.

5 Le dispositif de commande 31 est relié au support 33 pour le faire tourner autour de l'axe 17 d'un angle correspondant à une orientation désirée de l'axe de prisme. Le dispositif de commande 31 comprend un deuxième moteur électrique pas à pas 40 en relation d'entraînement avec le support 33. Comme montré sur la figure 2, le support 33 est monté à rotation sur un arbre 41 fixé au boîtier 1 coaxialement à l'axe 10 17 et il est entraîné en rotation par le moteur 40 par l'intermédiaire d'une courroie crantée 42 passant autour de deux poulies crantées 43 et 44 fixées respectivement à l'arbre du moteur 40 et au support 33. Bien entendu, tout autre dispositif de transmission peut être utilisé pour transmettre le mouvement de rotation 15 du moteur 40 au support 33. Il est aussi possible de monter le moteur 40 coaxialement à l'axe 17 et de relier le support 33 directement à l'arbre du moteur 40. Connaissant la valeur angulaire de chaque pas du moteur 40 et le rapport de transmission du dispositif de transmission prévu, le cas échéant, 20 entre le moteur 40 et le support 33, il est possible de faire tourner ce support 33 avec le dispositif de commande 30 autour de l'axe 17 d'un angle correspondant à l'orientation désirée de l'axe du prisme en faisant tourner le moteur 40 d'un nombre approprié de pas.

25 Le dispositif de commande 32 permet de faire tourner l'arbre 19 autour de son axe d'un angle correspondant à une orientation désirée de l'axe de cylindre en amenant les éléments en relief 18 en alignement avec l'axe désiré de cylindre. Comme montré sur la figure 2, le dispositif de commande 32 comporte 30 un troisième moteur électrique pas à pas 45, qui entraîne un pignon denté 46 en prise avec une roue 47 qui est dentée intérieurement et qui est fixée au corps du vérin pneumatique 27 concentriquement à l'arbre 19. Le moteur 45 est fixé à un support 48 qui est monté concentriquement sur l'arbre 19 et qui est empêché 35 de tourner avec ledit arbre 19 par une cheville 49 qui est fixée au balancier 21 et qui s'engage entre les deux branches d'une fourche 50 solidaire du support 48. Ainsi, connaissant la valeur angulaire de chaque pas du moteur 45 et le rapport

de transmission des engrenages 46 et 47, il est possible de faire tourner l'arbre 19 d'un angle correspondant à l'orientation désirée de l'axe de cylindre en faisant tourner le moteur 45 d'un nombre approprié de pas.

5 On notera que les signaux numériques appliqués aux trois moteurs 39, 40 et 45 respectivement pour les trois ajustements, à savoir l'ajustement de la valeur désirée du prisme, l'ajustement de l'orientation désirée de l'axe du prisme et l'ajustement de l'orientation désirée de l'axe de cylindre, peuvent
10 être avantageusement fournis par un calculateur ou un ordinateur dans lequel on entre, par exemple au moyen d'un clavier, les données correspondant aux caractéristiques optiques prescrites par l'ophtalmologue. Dans ces conditions, les trois réglages susmentionnés peuvent être entièrement automatisés.

15 L'appareil de blocage comporte en outre un dispositif 51 de maintien de l'ébauche L sur le siège annulaire 9 du moule 3. Comme cela est montré sur la figure 5, le dispositif de maintien 51 comprend un élément de maintien 52 monté à une extrémité d'un bras 53 qui peut pivoter autour d'un axe 54 entre
20 une position inactive écartée du moule 3 (représentée en trait mixte sur la figure 5) et une position active (représentée en trait plein sur la figure 5), dans laquelle l'élément de maintien 52 prend appui sur la face non finie de l'ébauche L sensiblement au centre de celle-ci. Un dispositif d'actionnement 55 tel
25 qu'un vérin pneumatique à simple effet, est relié au bras 53 pour le faire pivoter de sa position inactive à sa position active lorsque le vérin 55 est actionné. Un ressort de rappel (non montré) permet de ramener le bras 53 de sa position active à sa position inactive lorsque le vérin 55 est relié à
30 l'échappement.

L'appareil de blocage comprend en outre un dispositif de coulée 56 permettant de couler un métal à bas point de fusion dans la cavité formée entre le moule 3 et la face finie 10 de l'ébauche L à travers un passage de coulée 57 prévu dans
35 le moule 3. Comme cela est montré sur la figure 1, la plaque supérieure 2 du boîtier 1 est substantiellement inclinée par rapport à l'horizontale et le passage de coulée 57 est formé radialement dans la bague 7 au point le plus haut de sa périphé-

rie (voir aussi les figures 4 et 9). Le dispositif de coulée 56 est disposé au-dessus du passage 57 et comprend un réservoir de métal fondu 58 qui est fixé sur le dessus du boîtier 1 et qui comporte à sa partie inférieure une buse de coulée 59 dont l'orifice de sortie 60 est disposé en regard du passage de coulée 57. Un pointeau mobile 61 permet à volonté d'ouvrir et de fermer l'orifice de sortie 60. L'ouverture du pointeau 61 est commandée par un levier 62 qui peut pivoter autour d'un axe 63 sous l'action d'un organe d'actionnement 64 tel que par exemple un vérin pneumatique à simple effet dont le corps est fixé au levier 62 et dont la tige mobile de piston prend appui sur l'extrémité d'une vis 65 portée par le boîtier 1. Le bain de métal fondu contenu dans le réservoir 58 est maintenu à une température appropriée par des résistances électriques chauffantes 66 alimentées par une source de courant électrique commandée par une sonde thermique 67 de façon à maintenir la température du bain à une valeur sensiblement constante.

Comme montré sur les figures 1, 5 et 9, un carter 68 fixé à la partie supérieure du boîtier 1 recouvre le dispositif de coulée 56 et le dispositif de maintien 51. Le carter 58 est pourvu d'ouvertures 69 et 70 à travers lesquelles passent respectivement la buse de coulée 59 et le bras 53. Le carter 68 est aussi pourvu, à sa partie supérieure, d'une ouverture 71 en forme de trémie pour recharger le réservoir 58 en métal.

On décrira maintenant une séquence typique d'opérations pour bloquer une ébauche semi-finie de lentille ophtalmique à l'aide de l'appareil de blocage qui a été décrit ci-dessus. La figure 6 montre une ébauche semi-finie L avec son axe vertical 72 et son axe horizontal 73 correspondant aux axes de montage de la lentille finie dans une monture de lunettes. L'axe horizontal 73 est habituellement désigné par une ligne marquée de façon connue sur la face finie de l'ébauche L par le fabricant d'ébauches. On supposera que la deuxième face de l'ébauche L, c'est-à-dire sa face non finie, doit être réalisée de façon à présenter, par rapport à la face finie, une valeur prédéterminée de prisme, en dioptries prismatiques, avec une orientation prédéterminée α

de l'axe de prisme 74. On supposera en outre que la deuxième face de l'ébauche L doit être réalisée torique avec un axe de cylindre 75 ayant une orientation prédéterminée β . Les angles α et β prescrits par l'ophtalmologue sont habituellement repérés par rapport à l'axe horizontal 73.

Au départ, la partie mobile 5 du moule 3 et l'arbre 19 sont dans la position initiale représentée sur la figure 2, et le bras 53 du dispositif de maintien 51 est dans la position inactive représentée en trait mixte sur la figure 5. L'ébauche L est alors mise en place sur le siège annulaire 9 et elle est parfaitement centrée sur l'axe 17 de ce siège par le rebord cylindrique 11 de la bague 7. L'orientation angulaire de l'ébauche L est ensuite ajustée en la faisant tourner de façon à aligner l'axe horizontal 73, marqué par une ligne sur la face finie 10 de l'ébauche L, avec les éléments en relief 18 comme montré sur la figure 6. Cette opération d'alignement peut être effectuée aisément car l'ébauche L et la partie mobile 5 du moule 3 n'ont pas encore été basculées l'une par rapport à l'autre et il n'y a donc pas d'effet optique gênant. Cette opération d'alignement peut être encore facilitée si le bord périphérique ou tranche de l'ébauche L comporte une marque 76, par exemple sous la forme d'une encoche peu profonde (figure 6). Une telle encoche 76 est habituellement prévue par certains fabricants d'ébauches. Dans ce cas, il suffit de placer la marque 76 en regard d'un index fixe 77 prévu sur le rebord périphérique 11 de la bague 7 comme montré sur la figure 9.

Au lieu d'être effectué manuellement, l'opération de mise en place et d'orientation de l'ébauche L sur le siège annulaire 9 peut être effectuée entièrement automatiquement de la façon suivante. Un dispositif de transfert connu (non montré) amène l'ébauche L à une faible distance au-dessus du siège annulaire 9 et fait tourner lentement l'ébauche L autour de l'axe 17. Lorsque la marque 76 passe devant un détecteur 78 prévu dans le rebord périphérique 11 de la bague 7 comme montré sur la figure 3, le détecteur 78 émet un signal qui provoque l'arrêt de la rotation lente de l'ébauche L, puis la pose de cette dernière sur le siège annulaire 9 par le dispositif de transfert.

Une fois que l'ébauche L a été ainsi posée et orientée sur le siège annulaire 9, l'axe optique de l'ébauche et ses axes 72 et 73 sont confondus ou alignés respectivement avec les trois axes du système de référence défini par les éléments en relief 18.

Ensuite, le vérin 55 du dispositif de maintien 51 est actionné pour maintenir l'ébauche L en place. Ensuite, le moteur 39 est commandé par le calculateur ou l'ordinateur qui le fait tourner d'un nombre de pas correspondant aux données préalablement entrées dans le calculateur en convormité avec les prescriptions données par l'ophtalmologue, afin de faire basculer l'arbre 19 et la partie mobile 5 du moule 3 autour du point C d'un angle correspondant à la valeur de prisme prescrite. Au cours de ce mouvement de basculement, le point D de la figure 2 se déplace du point D_0 au point D_1 comme montré sur la figure 7 dans laquelle ce déplacement a été fortement exagéré pour plus de clarté du dessin.

Ensuite, le moteur 40 est commandé par le calculateur ou l'ordinateur qui le fait tourner d'un nombre de pas correspondant à l'orientation prescrite pour l'axe de prisme 74. Ceci a pour effet de faire tourner le support 33 et l'arbre 19 autour de l'axe 17 d'un angle α correspondant à l'orientation prescrite pour l'axe de prisme 74. Au cours de ce mouvement de rotation, le point D de la figure 2 décrit l'arc de cercle $D_1 D_2$ montré sur la figure 7.

Ensuite, le moteur 45 est commandé par le calculateur ou l'ordinateur qui le fait tourner d'un nombre de pas correspondant à l'orientation prescrite pour l'axe de cylindre 75. Ceci a pour effet de faire tourner l'arbre 19 autour de son axe d'un angle β de façon à amener les éléments en relief 18 en alignement avec l'axe désiré de cylindre 75.

Ensuite, le vérin 64 du dispositif de coulée 56 est momentanément actionné pour ouvrir le pointeau 61 et laisser couler par gravité le métal fondu dans le moule 3 à travers l'orifice 60 et le passage de coulée 57 jusqu'à remplissage complet du moule 3. Après refroidissement et solidification du métal coulé dans le moule 3, le vérin 55 est mis à l'échappement et un ressort rappelle le bras du dispositif de maintien 51 dans sa position inactive. Ensuite, le vérin 27 est actionné pour faire sortir la tige d'éjection 26 et éjecter hors du moule 3 le bloc métallique et l'ébauche L qui y est fixée.

Enfin, les moteurs 39, 40 et 45 sont remis à zéro pour ramener la partie mobile 5 du moule 3 dans sa position initiale en vue du blocage de l'ébauche suivante.

5 Avec l'appareil de blocage qui a été décrit ci-dessus, on notera que l'ajustement de la valeur du prisme à la valeur désirée s'effectue en déplaçant le point D de la figure 2 du point D_0 au point D_1 , et que l'ajustement de l'orientation de l'axe de prisme 74 est effectué ensuite en déplaçant le point D du point D_1 au point D_2 le long d'un arc de cercle d'angle au centre α comme montré sur la figure 7. Toutefois, l'ordre de ces deux opérations peut être inversé, c'est-à-dire que l'on peut tout d'abord faire tourner le support 33 d'un angle α au moyen du moteur 40, et ensuite déplacer le point D du point D_0 au point D_2 au moyen du moteur 39. En outre, l'opération d'ajustement de l'orientation de l'axe de cylindre au moyen du moteur 45 peut être effectuée avant ou après les deux opérations d'ajustement susmentionnées.

En observant la figure 7, on notera aussi que l'opération d'ajustement de la valeur de prisme et l'opération d'ajustement de l'orientation de l'axe du prisme peuvent être effectuées en déplaçant tout d'abord le point D d'une quantité prédéterminée x de D_0 à D'_1 et ensuite d'une quantité prédéterminée y de D'_1 à D_2 , ou d'abord de la quantité y de D_0 à D''_1 et ensuite de la quantité x de D''_1 à D_2 . On décrira maintenant une autre forme d'exécution de l'appareil de blocage selon l'invention utilisant ce deuxième mode d'ajustement en faisant référence aux figures 8 à 10.

L'appareil de blocage représenté sur les figures 8 à 10 a une structure identique à celle de l'appareil de blocage représenté sur les figures 1 à 5, à l'exception des trois dispositifs de commande associés à l'arbre 19. En conséquence, les éléments qui sont identiques à ceux de l'appareil de blocage des figures 1 à 5 sont désignés par les mêmes numéros de référence et ne seront pas décrits à nouveau en détail.

A la place du dispositif de commande 30 de la figure 2, il est prévu un dispositif de commande 80 (figure 8) pour faire basculer l'arbre 19 autour du point C d'un angle correspondant à la quantité x (figure 7). De même, à la place du dispositif de commande 31 de la figure 2, il est prévu un dispositif de commande 81 (figure 8) pour faire basculer l'arbre 19 autour du point C d'un angle correspondant à la quantité y (figure 7). Enfin, à la place du dispositif de

commande 32 de la figure 2, il est prévu un dispositif de commande 82 (figure 8) pour faire tourner l'arbre 19 autour de son axe d'un angle β correspondant à l'orientation prescrite de l'axe de cylindre.

5 Le dispositif de commande 80 comprend une glissière 83 portée par le boîtier 1 et s'étendant dans une direction parallèle à l'axe 73 (figure 7), c'est-à-dire dans une direction parallèle au second axe du système de trois axes orthogonaux, un chariot 84 mobile le long de la glissière 83
10 et un dispositif d'entraînement 85 pour déplacer le chariot 84 le long de la glissière 83. De même, le dispositif de commande 81 comprend une glissière 86 portée par le chariot 84 et s'étendant dans une direction parallèle à l'axe 72 (figure 7), c'est-à-dire dans une direction parallèle au troi-
15 sième axe dudit système de trois axes, un chariot 87 mobile le long de la glissière 86 et relié au prolongement 29 de l'arbre 19 par le joint à rotule 35, et un dispositif d'entraînement 88 pour déplacer le chariot 87 le long de la glissière 86. Chacun des deux dispositifs d'entraînement 85 et 88
20 comprend une came 89 ou 90, respectivement, fixée à un arbre de came 91 ou 92, respectivement, parallèle à l'axe 17, un galet 93 ou 94, respectivement, monté sur le chariot 84 ou 87, respectivement, et maintenu en contact avec la came 89 ou 90, respectivement, par un ressort 95 ou 96, respec-
25 tivement, un bouton rotatif de manoeuvre 97 ou 98, respectivement, et un dispositif de transmission 99 ou 100, respectivement, pour transmettre le mouvement de rotation du bouton de manoeuvre 97 ou 98 respectivement à l'arbre de came 91 ou 92. L'arbre de came 91 est monté à rotation dans le
30 boîtier 1 à côté du chariot 84, tandis que l'arbre de came 92 est monté à rotation sur le chariot 84 à côté du chariot 86.

Les dispositifs de transmission 99 et 100 sont identiques, et seul le dispositif de transmission 100 est représenté en détail sur les figures 8 et 10. Comme montré sur
35 la figure 8, le bouton de manoeuvre 98 est fixé à un arbre 101 qui est monté à rotation dans des paliers 102 et auquel est fixé un pignon hélicoïdal 103. Le pignon hélicoïdal 103

est en prise avec un autre pignon hélicoïdal 104 qui est fixé sur un arbre 105 monté à rotation dans des paliers 106 (figure 10). L'arbre 105 est relié à l'arbre de came 92 par l'intermédiaire d'un arbre de transmission 107 et de deux joints de cardan 108.

Le bouton de manoeuvre 98 porte une échelle graduée 109 dont les divisions peuvent être déplacées devant un index fixe 110 porté par la plaque supérieure 2 du boîtier 1 en faisant tourner le bouton 98 (figure 9). Une roue 111 fixée à la partie supérieure de l'arbre 105 et faisant saillie au dessus de la plaque 2 porte un index 112 qui est mobile devant une échelle graduée 113 portée par la plaque 2 lorsque l'on fait tourner le bouton 98. Les divisions de l'échelle 113 sont disposées de telle manière que l'index 112 se déplace d'une division lorsque le bouton 98 effectue un tour complet. De même, le bouton de manoeuvre 97 porte une échelle graduée 114 mobile devant un repère fixe 115, et la rotation du bouton de manoeuvre 97 fait aussi tourner une roue 116, identique à la roue 111, qui porte un index 117 mobile devant une échelle graduée 118 identique à l'échelle graduée 112.

L'ajustement de la valeur du prisme et de l'orientation de l'axe du prisme s'effectue en faisant tourner manuellement le bouton de manoeuvre 97 jusqu'à ce que la quantité x soit affichée sur les échelles 114 et 118 par les index 115 et 117, et en faisant tourner manuellement le bouton de manoeuvre 98 jusqu'à ce que la quantité y soit affichée sur les échelles 109 et 113 par les index 110 et 112. Les quantités x et y peuvent être par exemple données par un tableau à double entrée fournissant pour chaque valeur usuelle de prisme et pour des valeurs de l'angle α échelonnées. Par exemple de degré en degré le couple de valeurs x, y qu'il faut afficher sur les échelles graduées 114, 118, 109 et 113 pour obtenir la valeur de prisme souhaitée et l'orientation souhaitée de l'axe de prisme 74. Les quantités x et y peuvent également être fournies par un calculateur convenablement programmé.

Comme montré sur la figure 8, le dispositif de commande 82 est simplement constitué par une roue 119 qui est fixée au corps du vérin pneumatique 27 concentriquement à l'axe 17 et qui fait

saillie à travers une ouverture 120 prévue dans le boîtier 1 (figure 9). La roue 119 porte sur sa périphérie une graduation 121 de zéro à 360 degrés. Une plaque 122 fixée au support 48 porte un index fixe 123 à côté de la graduation 121. Ainsi, l'ajustement de l'orientation désirée de l'axe de cylindre peut être obtenu en faisant tourner manuellement la roue 119 jusqu'à ce que la division de l'échelle graduée 121 correspondant à l'angle β désiré vienne en regard de l'index fixe 123.

10 Bien que dans l'appareil de blocage représenté sur les figures 8 à 10 les dispositifs de commande 80, 81 et 82 sont du type à commande manuelle, ces dispositifs de commande peuvent être motorisés de façon à être entièrement automatiques. Par exemple, le dispositif de commande 82 peut être remplacé
15 par un dispositif de commande en tous points identique au dispositif de commande 32 de la figure 2. En outre, les arbres de came 91 et 92 peuvent être entraînés en rotation par des moteurs électriques pas à pas respectifs, directement ou par l'intermédiaire des dispositifs de transmission 99 et
20 100. Dans le même esprit, les dispositifs d'entraînement 85 et 88 peuvent être réalisés sous la forme de dispositifs d'entraînement par vis sans fin analogues aux dispositifs 37, 38, 39 de la figure 2.

Il est du reste bien entendu que les modes d'exécution
25 de l'appareil de blocage qui ont été décrits ci-dessus ont été donnés à titre d'exemples purement indicatifs et nullement limitatifs, et que de nombreuses modifications peuvent être apportées sans pour autant sortir du cadre de la présente invention.

REVENDECATIONS

1° Appareil de blocage pour fixer un bloc métallique sur la face finie d'une ébauche semi-finie de lentille ophtalmique par coulée d'un métal à bas point de fusion dans un moule placé au contact de la face finie de l'ébauche, comprenant un boîtier, un moule ouvert supporté par le boîtier et ayant une partie fixe et une partie mobile maintenue en contact de rotation avec la partie fixe du moule, l'une desdites parties du moule ayant un siège annulaire pour supporter la face finie de l'ébauche, tandis que l'autre partie du moule comporte des éléments en relief, qui sont propres à former des index de positionnement dans le bloc métallique et qui définissent un système de trois axes orthogonaux, un premier des trois axes étant confondu avec l'axe du siège annulaire dans une position initiale de la partie mobile du moule, tandis qu'un second des trois axes peut être aligné avec un axe de cylindre désiré pour la lentille, un dispositif de maintien de l'ébauche sur le siège annulaire et un dispositif de coulée pour couler un métal à bas point de fusion dans la cavité formée entre le moule et la face finie de l'ébauche à travers un passage de coulée prévu dans le moule, caractérisé en ce que le siège annulaire (9) est formé sur la partie fixe (4) du moule, en ce que les éléments en relief (18) sont portés par la partie mobile (5) du moule en ce que les parties fixe (4) et mobile (5) du moule (3) sont en contact de rotation par des surfaces sphériques (16) formant un joint à rotule dont le centre de rotation (C) se trouve sur l'axe (17) du siège annulaire (9) à proximité du centre dudit siège, en ce que la partie mobile (5) du moule est solidaire d'un arbre (19, 29) dont l'axe est confondu avec l'axe (17) du siège annulaire (9) dans la position initiale de la partie mobile (5) du moule et qui s'étend dans la direction opposée audit siège annulaire (9), et en ce qu'il est prévu des moyens de commande (30, 31, 32; 80, 81, 82) reliés à l'arbre (19, 29) pour orienter et faire basculer la partie mobile (5) du moule (3) autour du centre de rotation (C) du joint à rotule de façon à donner au bloc métallique la valeur désirée de prisme et l'orientation désirée α de l'axe (74) du prisme et à aligner les éléments en relief (18) avec l'axe désiré de cylindre (75).

2° Appareil de blocage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie fixe (4) du moule est pourvue d'un rebord périphérique cylindrique (11) qui entoure concentriquement le siège annulaire (9) et qui a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de l'ébauche (L).

3° Appareil de blocage selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit rebord cylindrique (11) porte un repère fixe (77) en regard duquel est placée une marque (76) de l'ébauche (L).

4° Appareil de blocage selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'un détecteur (78) capable de détecter une marque (76) sur le bord périphérique de l'ébauche (L) est monté dans le rebord cylindrique (11).

5° Appareil de blocage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande (30, 31, 32) comprennent un premier dispositif de commande (30) relié à l'arbre (19, 29) pour le faire basculer autour du centre de rotation (C) du joint à rotule dans un plan contenant les premier et second axes du système de trois axes orthogonaux, un support (33) pour le premier dispositif de commande (30), qui est monté à rotation dans le boîtier (1) autour d'un axe confondu avec l'axe (17) du siège annulaire (9), un second dispositif de commande (31) relié audit support (33) pour le faire tourner autour dudit axe (17) d'un second angle (α) correspondant à une orientation désirée de l'axe (74) du prisme, et un troisième dispositif de commande (32) relié à l'arbre (19, 29) pour le faire tourner autour de son axe d'un troisième angle (β) correspondant à une orientation désirée de l'axe de cylindre (75).

6° Appareil de blocage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le premier dispositif de commande (30) comprend un chariot (34) relié à l'arbre (19, 29) par un deuxième joint à rotule (35) pouvant coulisser axialement sur ledit arbre, une glissière (36) formée sur le support (33) pour guider le chariot (34) dans une direction parallèle au second axe (73) du système de trois axes orthogonaux, une vis mère (37) en prise avec un trou taraudé (38) du chariot (34) et un premier moteur électrique pas à pas (39) fixé au support (33) pour entraîner en ro-

tation la vis mère (37) et déplacer le chariot (34) le long de la glissière (36).

5 7° Appareil de blocage selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le deuxième dispositif de commande (31) comprend un deuxième moteur électrique pas à pas (40) en relation d'entraînement avec ledit support (33).

10 8° Appareil de blocage selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit support (33) est monté à rotation sur un arbre (41) fixé au boîtier (1) coaxialement à l'axe (17) du siège annulaire (9), et en ce que le deuxième moteur électrique pas à pas (40) entraîne le support (33) à travers un dispositif de transmission (42, 43, 44).

15 9° Appareil de blocage selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le troisième dispositif de commande (32) comprend un deuxième support (48) qui est monté concentriquement sur l'arbre (19, 29) et qui est empêché de tourner avec ledit arbre, un troisième moteur électrique pas à pas (45) qui est fixé au deuxième support (48), un pignon denté (46) fixé à l'arbre du troisième moteur (45)
20 et une roue dentée (47) en prise avec le pignon denté (46) et fixée à l'arbre (19, 29).

25 10° Appareil de blocage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande (80, 81, 82) comprennent un premier dispositif de commande (80) relié à l'arbre (19, 29) pour le faire basculer d'un premier angle correspondant à une première quantité prédéterminée x autour du centre (C) du joint à rotule dans un premier plan contenant les premier et second axes du système de trois axes orthogonaux, un deuxième dispositif de
30 commande (81) relié à l'arbre (19, 29) pour le faire basculer d'un deuxième angle correspondant à une deuxième quantité prédéterminée y autour du centre (C) du joint à rotule dans un deuxième plan contenant les premier et troisième axes du système de trois axes orthogonaux, les première et deuxième
35 quantités prédéterminées x et y se combinant pour donner la valeur désirée de prisme et l'orientation désirée (α) de l'axe (74) du prisme, et un troisième dispositif de commande

(82) relié à l'arbre (19, 29) pour le faire tourner autour de son axe d'un troisième angle (β) correspondant à une orientation désirée de l'axe du cylindre (75).

5 11° Appareil de blocage selon la revendication 10, caractérisé en ce que le premier dispositif de commande (80) comprend une première glissière (83) portée par le boîtier (1) et s'étendant dans une direction parallèle au second axe du système de trois axes orthogonaux, un premier chariot (84) mobile le long de la première glissière (83) et un premier
10 dispositif d'entraînement (85) pour déplacer le premier chariot (84) le long de la première glissière (83) et en ce que le deuxième dispositif de commande (81) comprend une seconde glissière (86) portée par le premier chariot (84) et s'étendant dans une direction parallèle au troisième axe
15 dudit système de trois axes, un deuxième chariot (87) mobile le long de la deuxième glissière (86) et relié à l'arbre (19, 29) par un joint à rotule (35) pouvant coulisser axialement sur ledit arbre, et un deuxième dispositif d'entraînement (88) pour déplacer le deuxième chariot (87) le long de la
20 deuxième glissière (86).

 12° Appareil de blocage selon la revendication 11, caractérisé en ce que chacun des premier et deuxième dispositif d'entraînement (85, 88) comprend une came (89, 90) fixée à un arbre de came (91, 92) parallèle à l'axe (17) du siège
25 annulaire (9), un galet (93, 94) monté sur le chariot correspondant (84, 87) et maintenu en contact avec la came (89, 90) par un ressort (95, 96), un bouton rotatif de manoeuvre (97, 98) et un dispositif de transmission (99, 100) à
30 engrenages (103, 104) et arbre articulé (105, 107, 108) pour transmettre le mouvement de rotation du bouton de manoeuvre (97, 98) à l'arbre de came (91, 92), l'arbre de came (91) du premier dispositif d'entraînement (85) étant monté à rotation dans le boîtier (1) à côté du premier chariot (84), tandis que l'arbre de came (92) du deuxième dispositif d'en-
35 traînement (88) est monté à rotation sur le premier chariot (84), et en ce qu'à chaque bouton de manoeuvre (97, 98) et au dispositif de transmission (99, 100) qui y est relié est associé un dispositif indicateur (114 à 118, 109 à 113) pour

indiquer la valeur respectivement de la première quantité x et de la deuxième quantité y .

13° Appareil de blocage selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que le troisième
5 dispositif de commande (82) comprend une roue de manoeuvre (119) qui est fixée à l'arbre (19, 29) et qui porte à sa périphérie une échelle graduée (121) en valeur d'angles, une partie de la périphérie de la roue de manoeuvre (119) faisant saillie à travers une ouverture (120) prévue dans le boîtier (1), un deuxième support (48) qui est monté concentrique-
10 ment sur l'arbre (19, 29) et qui est empêché de tourner avec ledit arbre, et un index (122, 123) qui est fixé au deuxième support (48) et qui s'étend dans ladite ouverture (120) à côté de la périphérie de la roue de manoeuvre (119).

14° Appareil de blocage selon l'une quelconque des revendications 2 à 13, caractérisé en ce que la partie fixe (4)
15 du moule (3) comporte une première bague (6) qui est fixée dans une ouverture prévue dans une plaque supérieure (2) du boîtier (1) et qui comporte l'une des deux surfaces sphériques de contact (16), et une deuxième bague (7) qui est montée
20 coaxialement de manière amovible sur la première bague (6) et qui comporte ledit siège annulaire (9) et ledit rebord périphérique cylindrique (11).

15° Appareil de blocage selon la revendication 14, caractérisé en ce que ladite plaque supérieure (2) du boîtier (1)
25 est substantiellement inclinée par rapport à l'horizontale, en ce que ledit passage de coulée (57) est formé radialement dans la deuxième bague (7) au point le plus haut de sa périphérie, et en ce que le dispositif de coulée (56) est disposé au dessus dudit passage (57).
30

16° Appareil de blocage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arbre (19, 29)
comporte un alésage axial débouchant dans la partie mobile (5) du moule (3), en ce qu'une tige d'éjection (26) est montée cou-
35 lissante dans ledit alésage, et en ce qu'un dispositif (27) d'actionnement par fluide est inséré axialement sur l'arbre (19, 29) pour actionner la tige d'éjection (26).

17° Appareil de blocage selon la revendication 16, ca-

ractérisé en ce que la tige d'éjection (26), dans sa position rentrée, fait saillie dans la cavité du moule (3) et forme l'un desdits éléments en relief (18).

FIG. 1

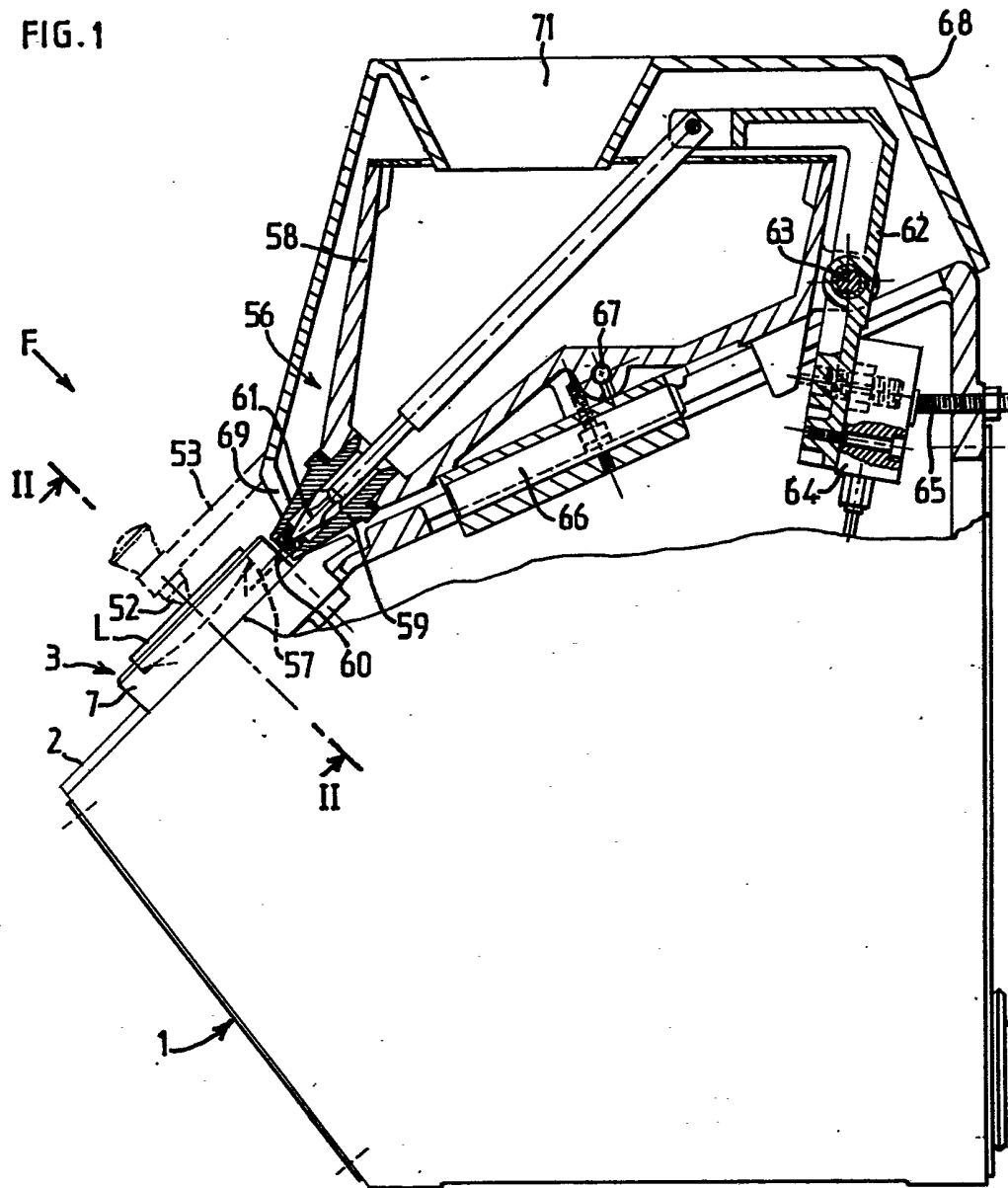


FIG. 3

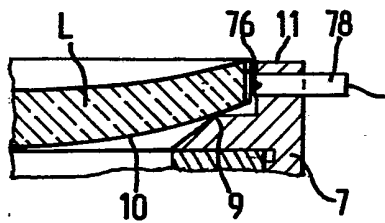
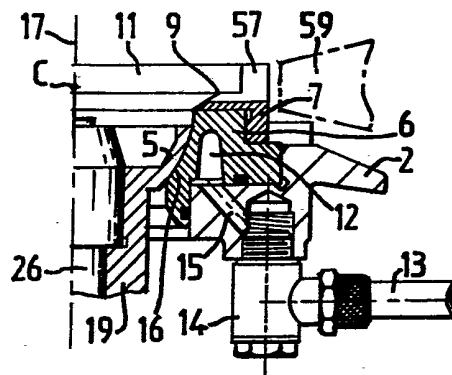


FIG. 4



PL. II
5

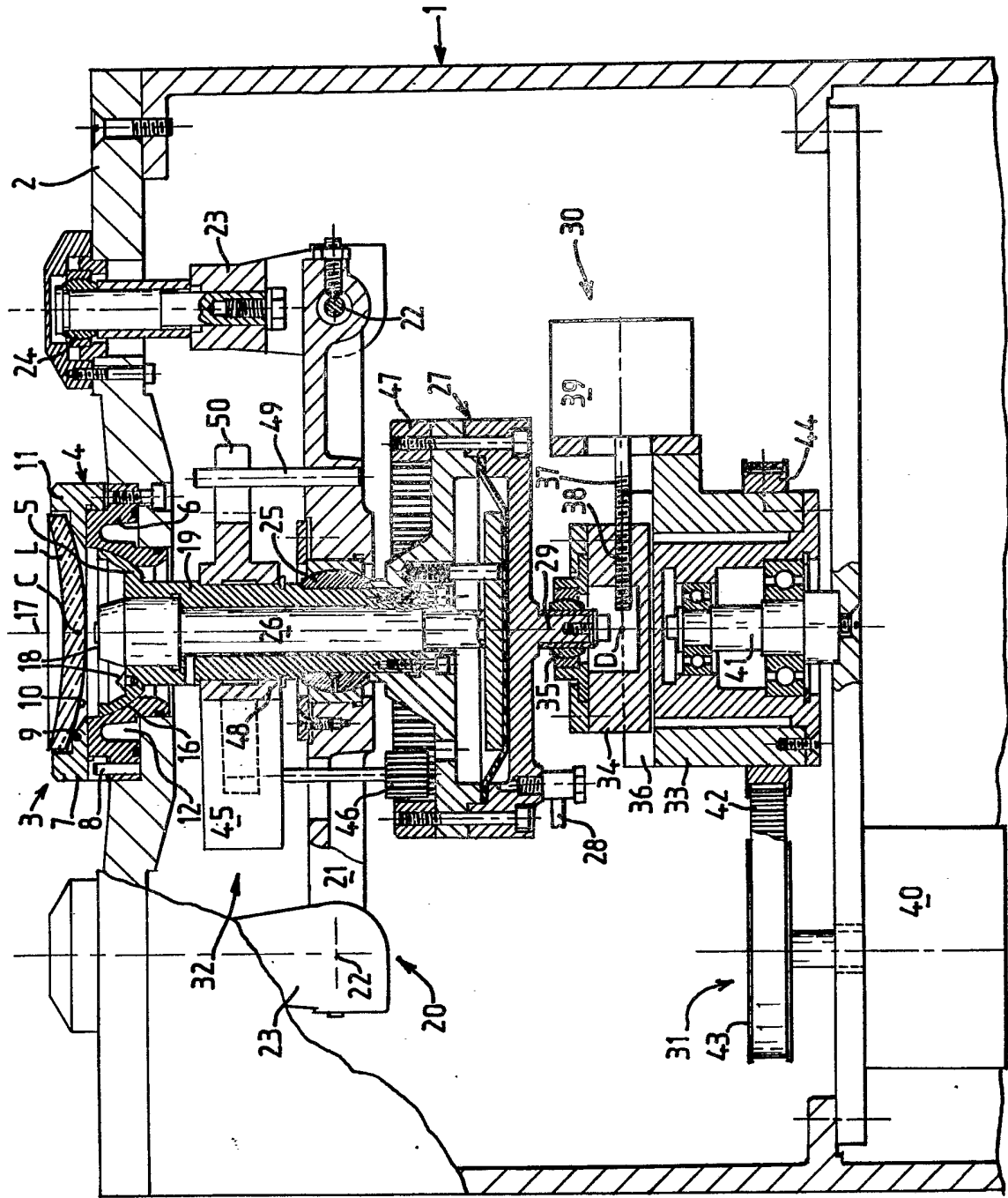


FIG. 2

FIG. 5

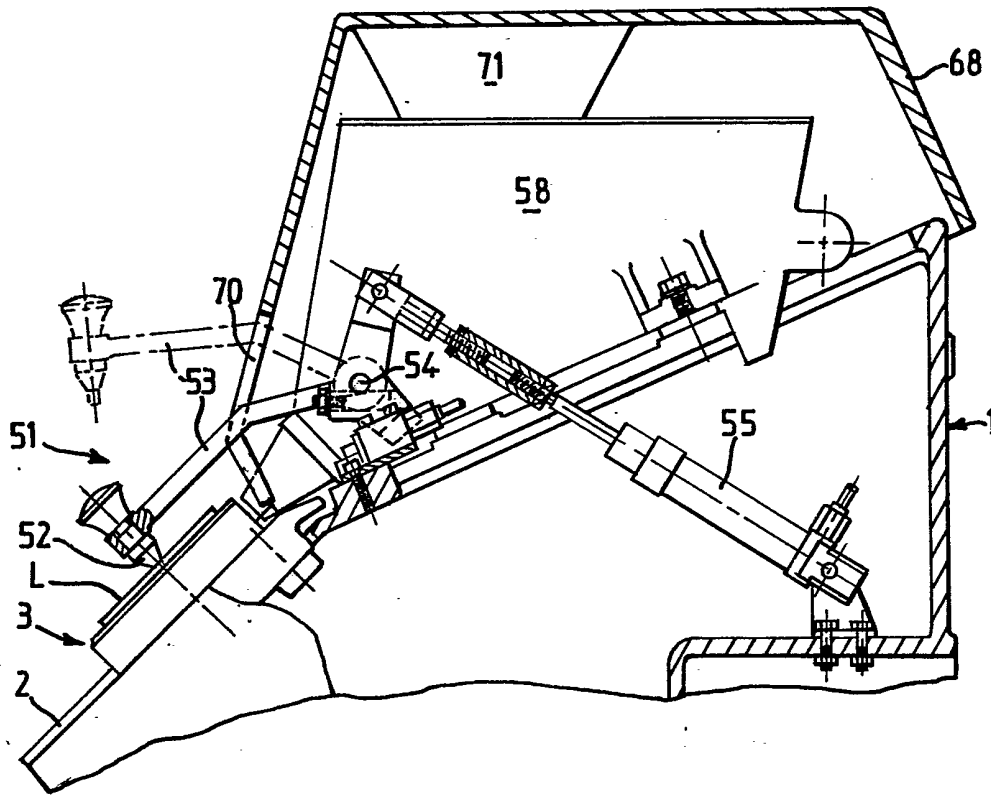


FIG. 6

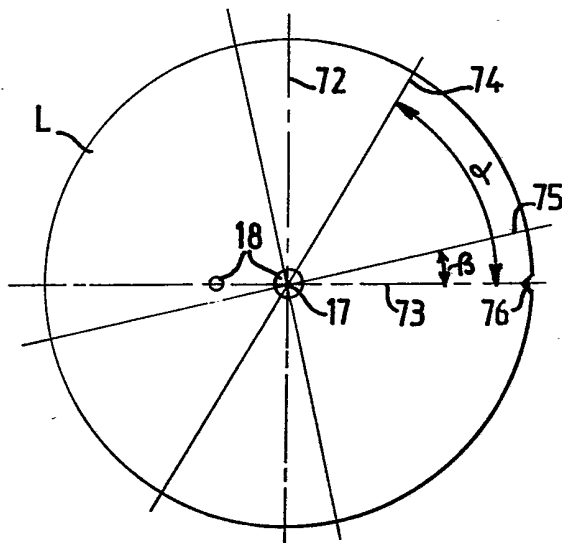
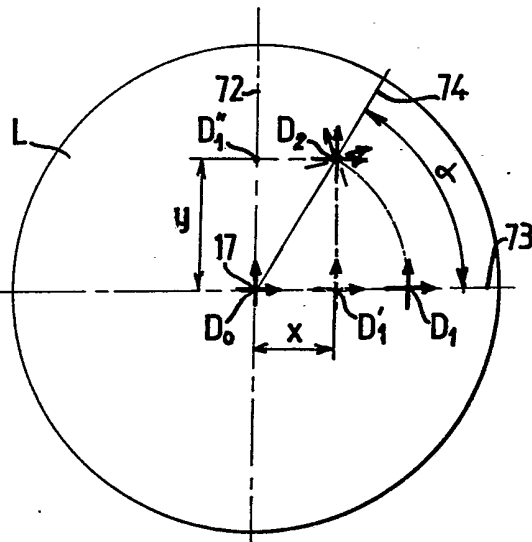


FIG. 7



PL. IV

5

FIG. 8

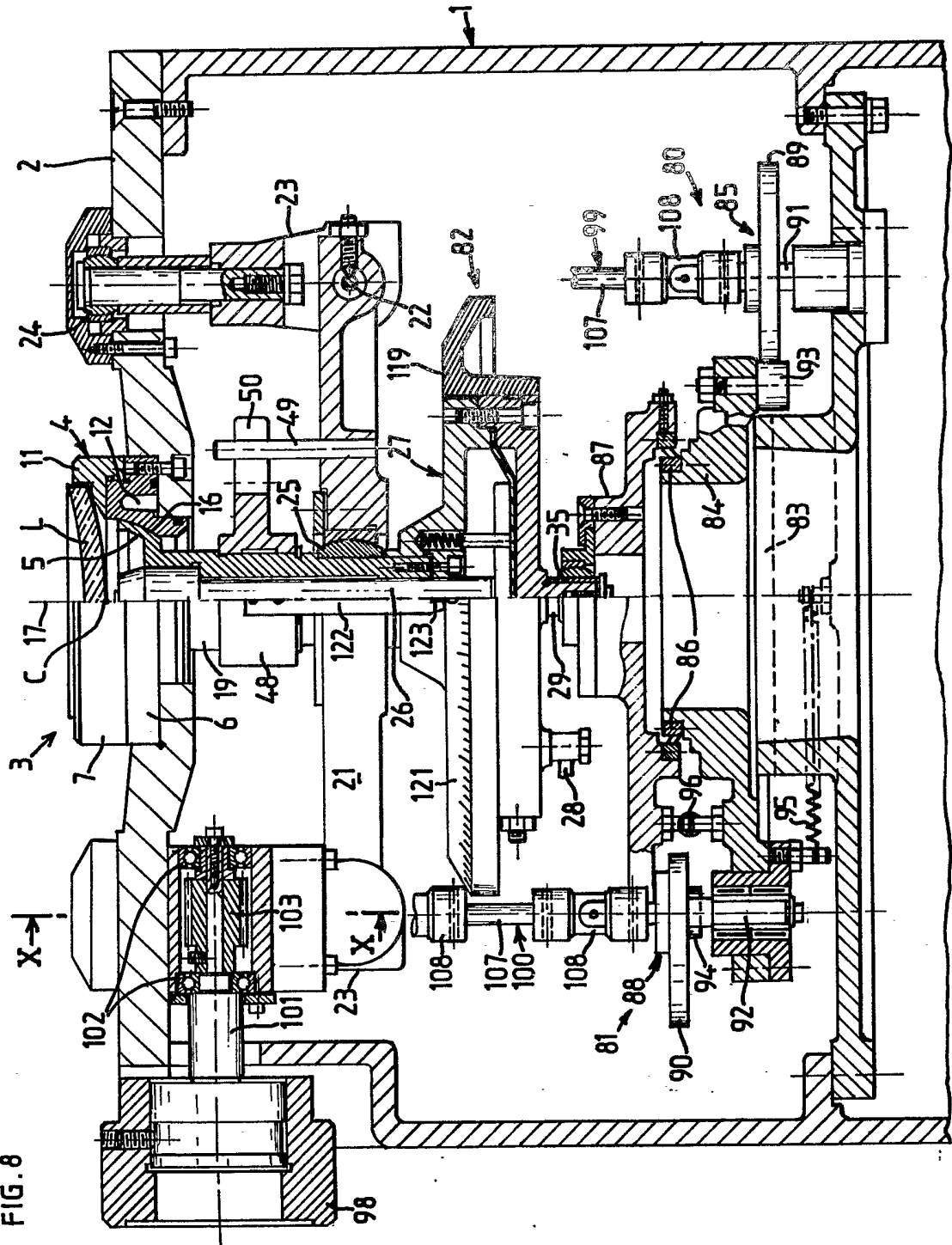


FIG. 9

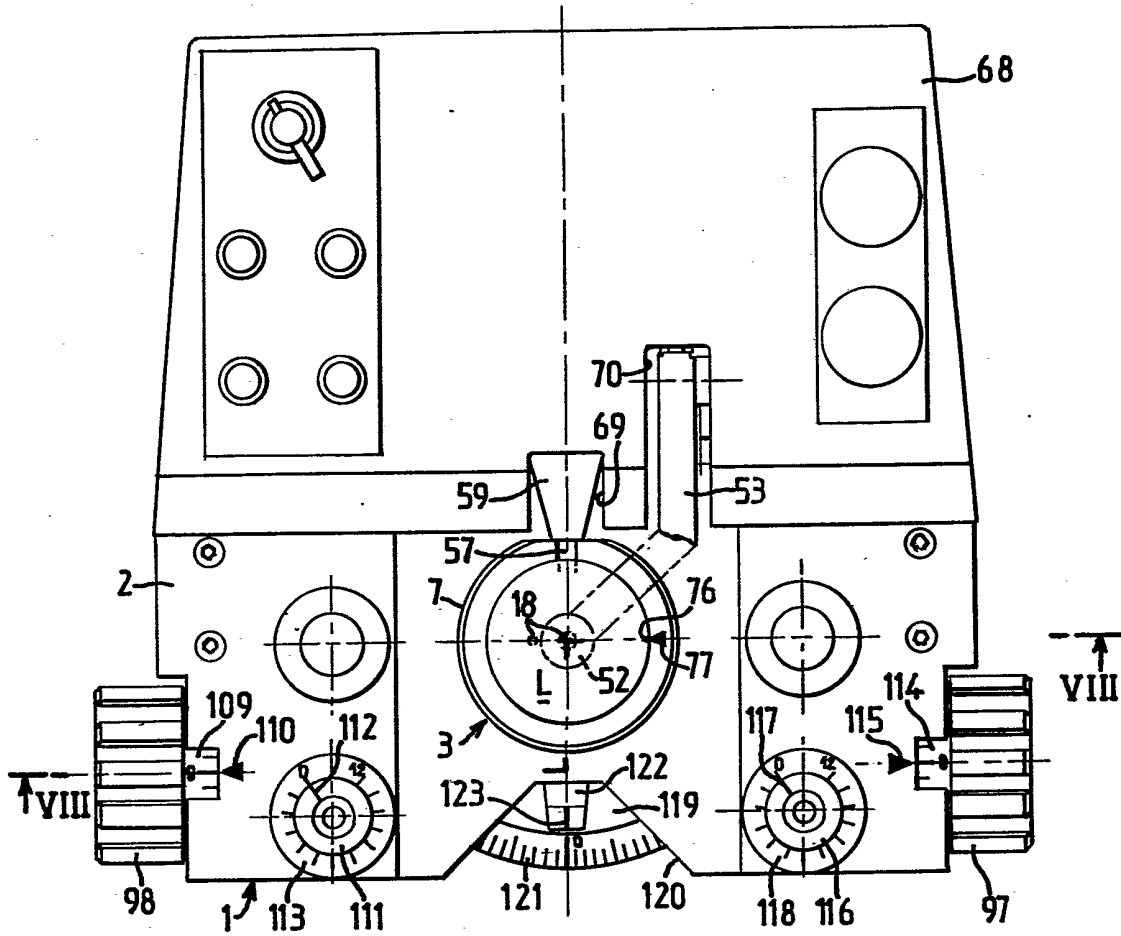


FIG. 10

