

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
13 décembre 2007 (13.12.2007)

PCT

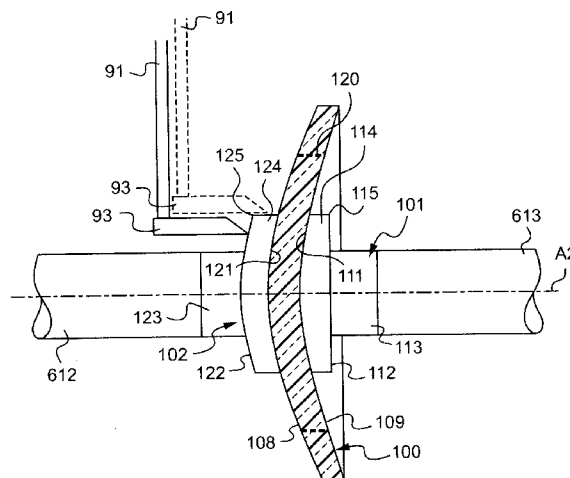
(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/141402 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B24B 9/14 (2006.01) **B24B 13/005** (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000809
- (22) Date de dépôt international : 11 mai 2007 (11.05.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0605085 8 juin 2006 (08.06.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GÉNÉRALE D'OPTIQUE) [FR/FR]; 147, rue de Paris,
F-94220 Charenton-le-Pont (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **DIVO, Fabien** [FR/FR]; Essilor International, 147, rue de Paris,
F-94220 Charenton le Pont (FR).
- (74) Mandataires : **CHAUVIN, Vincent** etc.; CORALIS, 85,
boulevard Maiesherbes, F-75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE AND METHOD OF TRIMMING A LENS INCLUDING VERIFICATION OF THE ADEQUACY OF A LOCK ADAPTER OF SAID LENS WITH A CHARACTERISTIC OF THIS LENS OR ITS DESIRED SHAPE

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE DE DETOURAGE D'UNE LENTILLE COMPORTANT LA VERIFICATION DE L'ADEQUATION D'UN ADAPTEUR DE BLOCAGE DE LADITE LENTILLE AVEC UNE CARACTERISTIQUE DE CETTE LENTILLE OU SON CONTOUR SOUHAITE



(57) Abstract: The present invention concerns a method of trimming an optical lens, including the machining of a lens (100) based on a desired shape (120) in conformance with a programmed machining cycle, the lens being secured by at least one lock adapter (101, 102) applied on one surface (108, 109) of said lens. Prior to this machining, at least one geometric characteristic (115, 125) of the lock adapter by scanning with or without contact, and the adequacy of the geometric characteristic acquired by the lock adapter in comparison with the desired shape of the lens or a characteristic of the lens is verified. The invention also concerns a device for implementing such method.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/141402 A1



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de détournage d'une lentille optique, comportant l'usinage d'une lentille (100) selon un contour souhaité (120) conformément à un cycle d'usinage programmé, la lentille étant maintenue par au moins un adaptateur de blocage (101, 102) appliqué sur une face (108, 109) de ladite lentille. Préalablement à cet usinage, on acquiert au moins une caractéristique géométrique (115, 125) de l'adaptateur de blocage par palpation avec ou sans contact, et on vérifie l'adéquation de ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage avec le contour souhaité de la lentille ou une caractéristique de la lentille. L'invention concerne également un dispositif pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

Dispositif et procédé de détournage d'une lentille comportant la vérification de l'adéquation d'un adaptateur de blocage de ladite lentille avec une caractéristique de cette lentille ou son contour souhaité

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale le montage de lentilles ophtalmiques d'une paire de lunettes correctrices sur une monture et vise plus particulièrement un dispositif et un procédé de détournage d'une lentille maintenue par un adaptateur de blocage.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Le détournage d'une lentille, en vue de son montage dans ou sur la monture choisie par le futur porteur, consiste à modifier le contour de la lentille pour l'adapter à cette monture et/ou à la forme de lentille voulue.

Habituellement, le détournage de la lentille est réalisé sur une meuleuse à commande numérique qui possède des moyens de maintien et d'entraînement en rotation de la lentille et plusieurs meules appropriées aux différentes opérations à réaliser. La lentille est d'abord bloquée sur les moyens de maintien et d'entraînement dans une configuration connue de telle sorte que son référentiel optique soit connu et que les opérations puissent ainsi être effectuées avec précision par référence à ce référentiel. On comprend en effet que ce blocage, accompagné de la mise en mémoire du référentiel optique, permet de définir et physiquement matérialiser sur la lentille un référentiel géométrique dans lequel on repère les points et directions caractéristiques de la lentille, nécessaires à la mise en cohérence de celui-ci avec la position de la pupille, ainsi que les valeurs de détournage afin que ces points et directions caractéristiques soient proprement positionnés dans la monture.

Les moyens de maintien et d'entraînement en rotation comportent généralement des moyens de support de la lentille et un adaptateur rapporté sur les moyens de support et appliqué sur la ou les faces de la lentille pour assurer son blocage sans glissement.

Il est prévu plusieurs tailles d'adaptateurs et l'adaptateur à utiliser est choisi en fonction des caractéristiques géométriques (taille et forme) du contour souhaité final de la lentille et de la position de l'adaptateur par rapport à ce contour, ainsi qu'en fonction des caractéristiques du cycle d'usinage (en particulier le couple exercé sur la lentille par l'outil d'usinage).

Cependant, en cas d'erreurs de manipulation, l'adaptateur mis en place sur la lentille peut ne pas correspondre à l'adaptateur souhaité pour réaliser le cycle d'usinage envisagé et obtenir le contour souhaité.

En particulier, si la taille de l'adaptateur appliqué est supérieure à la taille du contour souhaité sur au moins une portion de ce contour souhaité, l'adaptateur sera usiné par l'outil d'usinage. Par contre, si la taille de l'adaptateur appliqué est plus petite que la taille de l'adaptateur prévu, l'adaptateur risque de ne pas pouvoir
5 entraîner correctement en rotation la lentille et, du fait du couple exercé sur celle-ci par l'outil d'usinage, la lentille risque de glisser par rapport à l'adaptateur de blocage de la lentille.

Il en résulte alors que le centrage de la lentille, en particulier l'axage (c'est-à-dire l'orientation angulaire de la lentille dans le référentiel de la meuleuse)
10 est alors modifié et le contour obtenu de la lentille est différent, par rapport à son référentiel optique, du contour final souhaité après détourage.

OBJET DE L'INVENTION

Le but de la présente invention est de permettre un détourage efficace, précis et fiable des lentilles.

15 À cet effet, on propose selon l'invention un procédé de détourage d'une lentille optique, comportant l'usinage d'une lentille selon un contour souhaité conformément à un cycle d'usinage programmé, la lentille étant maintenue par au moins un adaptateur de blocage appliqué sur une face de ladite lentille, dans lequel il est prévu, préalablement à cet usinage :

- 20 - une acquisition d'au moins une caractéristique géométrique de l'adaptateur de blocage par palpation avec ou sans contact,
- une vérification de l'adéquation de ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage avec l'un au moins des paramètres suivants : le contour souhaité de la lentille, une caractéristique de la lentille.

25 L'invention a également pour objet un dispositif de détourage d'une lentille comportant des moyens de support de la lentille, des moyens d'usinage de la lentille, des moyens de déplacement transversal relatif de la lentille par rapport aux moyens d'usinage et des moyens de traitement électronique aptes à piloter les moyens de déplacement pour le détourage de la lentille selon un contour
30 souhaité conformément à un cycle d'usinage programmé, les moyens de support comportant au moins un adaptateur de blocage de la lentille appliqué sur une face de ladite lentille, dans lequel il est prévu des moyens de palpation, avec ou sans contact de l'adaptateur et dans lequel les moyens de traitement électronique sont aptes à piloter ces moyens de palpation pour qu'ils réalisent une acquisition d'au
35 moins une caractéristique géométrique de l'adaptateur de blocage.

L'acquisition d'une caractéristique géométrique de l'adaptateur permet de déterminer la taille et la configuration géométrique de l'adaptateur par rapport à la

lentille. Il est alors possible de vérifier que la configuration géométrique de l'adaptateur par rapport à la lentille autorise le détournage selon le contour souhaité sans usiner l'adaptateur. Il est également possible de vérifier si la configuration géométrique de l'adaptateur, compte tenu éventuellement d'une caractéristique de la lentille telle que la nature plus ou moins glissante de son revêtement de surface, est adapté à ce que l'adaptateur réalise l'entraînement en rotation de la lentille sans glissement. Cette vérification de l'adéquation entre la lentille et l'adaptateur permet de réaliser un détournage efficace, précis et fiable des lentilles.

Selon une première caractéristique avantageuse de l'invention, ladite vérification de l'adéquation comporte la détermination de l'étendue radiale de l'adaptateur de blocage par rapport au contour final souhaité de la lentille.

La détermination de l'étendue radiale permet de connaître le diamètre de l'adaptateur et de vérifier ainsi, compte-tenu de la position de l'adaptateur par rapport à la lentille que, d'une part, le diamètre de cet adaptateur ne déborde pas au delà du contour souhaité de la lentille et, d'autre part, que ce diamètre est suffisant pour assurer une friction entre l'adaptateur et la lentille adaptée à l'entraînement en rotation de la lentille sans glissement.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ladite vérification de l'adéquation comporte la réalisation du test selon lequel, si l'étendue radiale de l'adaptateur de blocage dépasse un seuil de proximité du contour final souhaité de la lentille sur au moins une partie de ce contour souhaité, on remplace l'adaptateur par un autre de plus faible étendue radiale.

La prise en compte d'un seuil de proximité du contour final souhaité permet de s'assurer qu'après la réalisation d'une ébauche de détournage on puisse encore usiner le chant de la lentille pour réaliser une finition de détournage telle qu'un biseautage par exemple, sans usiner l'adaptateur.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, il est prévu l'étape conditionnelle suivant laquelle, si ladite vérification d'adéquation aboutit à un résultat négatif, on exécute l'une au moins des opérations suivantes : remplacement de l'adaptateur de blocage par un autre adaptateur de blocage, modification d'au moins une caractéristique du cycle d'usinage de la lentille, détournage de la lentille, au moins en partie, par découpage en pleine matière de ladite lentille.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, il est prévu l'étape conditionnelle suivant laquelle, si ladite vérification d'adéquation aboutit à un résultat positif, on procède à l'usinage de la lentille par meulage du chant de la lentille, sans remplacer l'adaptateur ni modifier le cycle d'usinage programmé.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ladite vérification d'adéquation comporte la vérification de l'adéquation de ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage avec l'angle de mouillabilité de la face correspondante de la lentille.

5 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, il est prévu l'étape conditionnelle suivant laquelle si ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage n'est pas en adéquation avec l'angle de mouillabilité de la lentille, on remplace l'adaptateur de blocage par un autre adaptateur de blocage d'étendue radiale plus importante et/ou on modifie au moins une caractéristique du
10 cycle d'usinage de la lentille et/ou on procède au détournage de la lentille, au moins en partie, par découpage en pleine matière de ladite lentille.

Dans le cas où l'angle de mouillabilité est trop important par rapport au diamètre de l'adaptateur pour empêcher le glissement, on peut augmenter le diamètre de l'adaptateur pour augmenter la surface de friction entre l'adaptateur et
15 la lentille. On peut également jouer sur les caractéristiques du cycle d'usinage telles que la vitesse d'usinage pour limiter le glissement de la lentille. Enfin, on peut utiliser un outil de découpage qui, par rapport à un outil d'usinage classique du chant de la lentille, génère un couple sur la lentille beaucoup moins important. En effet, l'outil de découpage est de bien plus faible diamètre qu'un outil d'usinage
20 tel qu'une meule et l'outil de découpage usine l'intérieur de la lentille ce qui permet de s'approcher rapidement du contour souhaité avec un minimum d'énergie dissipée entre l'outil de découpage et la lentille.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, il est prévu l'étape conditionnelle suivant laquelle si ladite caractéristique géométrique acquise
25 de l'adaptateur de blocage est en adéquation avec l'angle de mouillabilité de la lentille, on procède à l'usinage de la lentille par meulage du chant de la lentille, sans remplacer l'adaptateur ni modifier le cycle d'usinage programmé.

Dans le cas où l'angle de mouillabilité est suffisamment faible par rapport au diamètre de l'adaptateur pour empêcher le glissement de la lentille, on peut
30 procéder directement à l'usinage de la lentille par meulage avec un risque de glissement limité de la lentille.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés de plusieurs modes de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien
35 comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de détournage d'une

lentille optique pourvu de moyens de palpation ;

- la figure 2 est une vue de côté de la lentille optique serrée entre deux adaptateurs et des moyens de palpation pilotés selon un premier mode de réalisation ;

5 - la figure 3 est une vue de côté de la lentille optique serrée entre deux adaptateurs et des moyens de palpation pilotés selon un deuxième mode de réalisation.

A la figure 1 on a représenté un dispositif de détournement 6 numérique adapté à modifier le contour de la lentille ophtalmique pour l'adapter à celui du cadre ou "cercle" d'une monture sélectionnée.

10 Ce dispositif comporte une bascule 611, qui est montée librement pivotante autour d'un premier axe A1, en pratique un axe horizontal, sur un châssis. Pour l'immobilisation et l'entraînement en rotation d'une lentille ophtalmique à usiner, la bascule 611 est équipée de moyens de support aptes à serrer et à entraîner en rotation une lentille ophtalmique 100. Ces moyens de support, ou moyens de maintien, comprennent deux arbres de serrage et d'entraînement en rotation 612, 613. Ces deux arbres 612, 613 sont alignés l'un avec l'autre suivant un deuxième axe A2, appelé axe de blocage, parallèle au premier axe A1. Les deux arbres 612, 613 sont entraînés en rotation de façon synchrone par un moteur (non représenté), via un mécanisme d'entraînement commun (non représenté) embarqué sur la bascule 611.

15 Chacun des arbres 612, 613 possède une extrémité libre qui fait face à l'autre et qui est conçue pour recevoir un adaptateur 101, 102 de blocage de la lentille sur l'arbre 612, 613. En l'espèce, l'adaptateur 102 est collé sur la face avant 108, convexe, de la lentille 100 pour matérialiser le référentiel de la lentille, avant qu'elle ne soit transférée au dispositif de détournement 6. L'autre adaptateur 101 est appliqué sur la face arrière 109, concave, de la lentille 100 pour maintenir la lentille serrée entre les deux adaptateurs 101, 102 et permettre son entraînement en rotation sans glissement.

20 L'arbre 613 est mobile en translation suivant l'axe de blocage A2, en regard de l'autre arbre 612, pour réaliser le serrage en compression axiale de la lentille entre les deux adaptateurs de blocage. L'arbre 613 est commandé pour cette translation axiale par un moteur d'entraînement via un mécanisme d'actionnement (non représentés). L'autre arbre 612 est fixe en translation suivant l'axe de blocage A2.

35 Le dispositif de détournement 6 comprend une meuleuse 610 qui comporte un train de plusieurs meules 614 montées coaxialement sur le troisième axe A3,

pour un ébauchage et une finition du débordage de la lentille ophtalmique 100 à usiner. Ces différentes meules sont adaptées chacune au matériau de la lentille détournée et au type d'opération effectuée (ébauche, finition, matériau minéral ou synthétique, etc.). Le train de meule est rapporté sur un arbre commun d'axe A3
5 assurant leur entraînement en rotation lors de l'opération de débordage. Cet arbre commun, qui n'est pas visible sur les figures présentées, est commandé en rotation par un moteur électrique 620.

Le train de meules 614 est en outre mobile en translation suivant l'axe A3 et est commandé dans cette translation par une motorisation pilotée.
10 Concrètement, l'ensemble du train de meules 614, de son arbre et de son moteur est porté par un chariot 621 qui est lui-même monté sur des glissières 622 solidaires du bâti pour coulisser suivant le troisième axe A3. Le mouvement de translation du chariot porte-meules 621 est appelé « transfert » et est noté TRA sur la figure 1. Ce transfert est commandé par un mécanisme d'entraînement
15 motorisé (non représenté), tel qu'un système à vis et écrou ou crémaillère.

Pour permettre un réglage dynamique de l'entraxe entre l'axe A3 des meules 614 et l'axe A2 de la lentille lors du débordage, on utilise la capacité de pivotement de la bascule 611 autour de l'axe A1. Ce pivotement provoque en effet un déplacement, ici sensiblement vertical, de la lentille 100 enserrée entre les
20 arbres 612, 613 qui rapproche ou éloigne la lentille des meules 614. Cette mobilité, qui permet de restituer la forme de débordage (ou détournage) voulue et programmée dans le système électronique et informatique, est appelée restitution et est notée RES.

Le dispositif de détournage 6 comprend une unité de traitement
25 électronique et informatique 199, de pilotage des différents organes, consistant ici en une carte électronique conçue pour piloter en coordination les différentes mobilités des outils de travail et des moyens de serrage et d'entraînement en rotation de la lentille conformément au procédé de détournage automatisé qui sera exposé ultérieurement.

30 Le système électronique et informatique 199 comprend par exemple de façon classique une carte mère, un microprocesseur, une mémoire vive et une mémoire de masse permanente. La mémoire de masse contient un programme d'exécution, d'une part, du cycle d'usinage de chaque lentille selon le contour final souhaité, et, d'autre part, du procédé de vérification qui sera décrit plus loin. Cette
35 mémoire de masse est de préférence réinscriptible et est avantageusement amovible pour permettre son remplacement rapide ou sa programmation sur un ordinateur distant via une interface de norme standard. Il est également prévu des

moyens de mémorisation du contour final souhaité 120 de la lentille, une interface utilisateur (par exemple un clavier et un écran), des moyens de communication avec un autre dispositif local ou distant, tel qu'un appareil de centrage, un appareil de lecture de contour ou un micro-ordinateur exécutant un logiciel d'assistance au
5 métier de l'opticien ou optométriste.

Pour l'usinage de la lentille ophtalmique 100 suivant un contour donné, le mouvement de restitution RES de la bascule 611 et le mouvement de rotation ROT des arbres 613, 612 de support de la lentille sont pilotés en coordination par le système électronique et informatique 199, dûment programmé à cet effet, pour
10 que tous les points du contour de la lentille ophtalmique 100 soient successivement ramenés au bon rayon.

Pour son interfaçage mécanique avec les arbres 613, 612 des moyens de détournage 6, chaque adaptateur de blocage 101, 102 coopère avec l'extrémité libre 616, 615 de l'arbre 613, 612 correspondant, par un système d'emboîtement à
15 parties mâle et femelle complémentaires réalisant, par coopération de forme, un entraînement en rotation sans jeu.

Comme représenté sur les figures 2 et 3, chaque adaptateur de blocage 101, 102 comporte, d'une part, un manchon 113, 123 adapté à coopérer avec l'extrémité libre 616, 615 de l'arbre 613, 612 auquel il est associé et, d'autre part,
20 une rondelle d'appui 114, 124 présentant une face avant 111, 121 appliquée sur la lentille 100 et une face arrière 112, 122 opposée. La rondelle d'appui 114, 124 de chaque adaptateur présente un diamètre sensiblement supérieur à celui de son manchon 113, 123 et présente ainsi une partie en débordement ou collerette. La rondelle 114, 124 de chaque adaptateur 101, 102 est élastiquement déformable
25 pour épouser la forme de la face correspondante de la lentille 100 sous l'effet d'un effort de serrage axial. Un tel effort de serrage axial est appliqué conjointement aux deux adaptateurs 101, 102, en opposition, par les arbres 613, 612 au moment de leur rapprochement pour le blocage final de la lentille sur lesdits arbres.

Le dispositif de détournage 6 comprend par ailleurs des moyens de palpation 900. Ces moyens de palpation 900 comprennent deux branches de palpation 90 et 91 qui sont sensiblement rectilignes et qui se terminent chacune par une extrémité libre coudée formant un bec de palpation 92, 93. Les deux becs 92, 93 des deux branches 90, 91 pointent l'un vers l'autre. Sur chacun des deux becs 92 et 93 sont montés des palpeurs mécaniques connus en eux-mêmes, opérant
35 par simple contact mécanique.

L'une et/ou l'autre des deux branches 90 et 91, en l'espèce les deux branches 90 et 91 sont mobiles en translation selon un axe parallèle à l'axe A2

des arbres 612, 613. Cette translation permet d'écartier ou de rapprocher les deux becs 92, 93. Les translations des branches 90, 91 sont respectivement commandées indépendamment l'une de l'autre par des moteurs électriques (non représentés). Les deux branches 90 et 91 sont également mobiles
5 transversalement à l'axe A2 des arbres 612, 613 par rapport auxdits arbres 612, 613.

Il est également prévu un outil de découpage 637 destiné à réaliser une ébauche du détournage par découpage en pleine matière de la lentille 100 (voir figure 1). Le découpage en pleine matière consiste à faire pénétrer tout le
10 diamètre de l'outil dans la lentille et à déplacer l'outil dans la lentille suivant une trajectoire de découpage permettant d'obtenir la découpe souhaitée. Le découpage en pleine matière se distingue de l'usinage du chant de la lentille au sens où, selon ce dernier, une petite partie seulement du diamètre de l'outil
15 d'usinage est engagée dans la matière du chant de la lentille et toute la matière, située entre la périphérie (ou chant) brute de la lentille et le contour d'ébauche à réaliser est usinée.

L'outil de découpage est ici une fraise à queue, ou fraise de découpage, d'axe A6 sensiblement parallèle à l'axe A2 des arbres 612, 613 (c'est-à-dire à l'axe de la lentille). En variante, cet outil de découpage peut être constitué par un foret
20 ou une meule, de plus petit diamètre que la meule ou fraise d'ébauche, ou encore un rayon laser.

On peut aussi considérer que le diamètre de la fraise de découpage 637 est en moyenne de 1 à 6 % du rayon de la lentille 100 (qui est typiquement de l'ordre de 70 mm).

Le positionnement de la fraise de découpage est réalisé au moyen de deux degrés de mobilité préexistants qui sont l'escamotage d'une part et le transfert TRA d'autre part. Une fois positionnée, la fraise de découpage 637 est alors déplacée transversalement par rapport à l'axe de la lentille 100 pour obtenir le contour de coupe souhaité.

Le système électronique et informatique 199 comporte également des moyens de vérification de l'adéquation entre d'une part, la lentille 100 ou le contour souhaité de cette lentille et, d'autre part, au moins un des adaptateurs
30 101, 102 de blocage de la lentille 100.

Le système électronique et informatique 199 comporte aussi des moyens de sélection pour sélectionner, en fonction du résultat de la vérification
35 d'adéquation, soit un outil d'usinage du chant de la lentille 100 tel qu'une meule du train de meule 614, soit l'outil de découpage 637 de la lentille 100, pour au moins

une opération de détournage donnée.

L'opération de vérification d'adéquation est décrite ci-dessous.

La lentille 100 est préalablement centrée (pour repérer son référentiel) et maintenue entre deux adaptateurs de blocage 101, 102 puis placée sur les arbres
5 612, 613 comme décrit ci-dessus.

Selon un premier mode de réalisation représenté sur la figure 2, on vérifie l'adéquation entre la lentille 100 et un seul adaptateur. Ce mode de réalisation s'applique préférentiellement au cas où les adaptateurs sont rangés par paires et où une erreur de manipulation envisagée concerne une paire
10 d'adaptateurs par rapport à une autre paire d'adaptateurs, et non pas chaque adaptateur pris individuellement. Ce premier mode de réalisation s'applique également au cas où la lentille n'est maintenue et entraînée en rotation que par un seul adaptateur, sur une de ses faces, son autre face étant laissée libre ou recevant l'appui d'un adaptateur standard de petit diamètre ne risquant aucun
15 conflit d'usinage et participant peu ou pas au maintien par friction de la lentille.

On réalise alors l'acquisition d'au moins une caractéristique géométrique 125 de l'adaptateur 102. Ici l'acquisition est réalisée par les moyens de palpation 91, 93.

La caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur 102 de blocage
20 est au moins une partie du contour extérieur 125 de la face arrière 122 de la rondelle 124 de l'adaptateur 102 de blocage, c'est-à-dire l'arête de jonction entre la face latérale et la face arrière de l'adaptateur.

Le palpation de l'arête 125 de l'adaptateur 102 est réalisé en amenant les moyens de palpation 93 contre la face arrière 122 de la rondelle 124 de
25 l'adaptateur 102 de blocage puis en déplaçant radialement les moyens de palpation 93 en glissement par rapport à l'axe de blocage A2 de la lentille jusqu'à échapper de la face arrière 122 de l'adaptateur 102 de blocage. La position d'échappement est alors mémorisée. Cette opération de palpation, éventuellement répétée sur plusieurs rayons, permet de déterminer l'arête 125 de jonction recherchée.

30 On détermine alors la configuration géométrique de l'adaptateur 102 de blocage à partir de l'arête 125 de jonction de l'adaptateur 102 de blocage puis on détermine son étendue radiale par rapport au contour final 120 souhaité de la lentille 100. Bien entendu la position de l'axe de blocage de la lentille, c'est-à-dire la position de l'adaptateur, par rapport au contour souhaité, est prise en compte.

35 On compare alors l'étendue radiale de l'adaptateur de blocage à un seuil de proximité du contour final souhaité, par exemple 1 mm. On vérifie ainsi que l'adaptateur est positionné à plus de 1 mm du contour final souhaité.

La prise en compte d'un seuil de proximité du contour final souhaité permet de s'assurer que l'on ne va pas usiner l'adaptateur de blocage 102. Dans le cas où l'adaptateur 102 de blocage s'étend transversalement à l'axe A2 au-delà du seuil de proximité du contour souhaité 120 de la lentille, sur au moins une
5 partie de ce contour souhaité 120, le système de traitement électronique et informatique 199 diagnostique une erreur (le résultat de la vérification d'adéquation est négatif) et invite à remplacer l'adaptateur par un autre de diamètre plus petit.

On vérifie également l'adéquation entre la lentille 100 et l'adaptateur de
10 blocage 102 en vérifiant que le diamètre de l'adaptateur 102 de blocage est adapté à l'angle de mouillabilité de la face correspondante 108 de la lentille pour limiter le glissement de la lentille. En considérant, une goutte d'eau présente sur la face de la lentille concernée, l'angle de mouillabilité est défini comme étant l'angle formé entre, d'une part, le plan tangent à la surface de la goutte d'eau en un point
15 de contact de cette surface avec la lentille et, d'autre part, le plan tangent à la surface de la face de la lentille audit point de contact avec la surface de la goutte d'eau. Plus cet angle est important plus l'énergie de surface est faible et donc plus la lentille aura tendance à glisser lors de son usinage. Cette vérification peut être réalisée à partir de courbes ou d'abaques obtenues empiriquement.

Dans le cas où le diamètre de l'adaptateur de blocage prévu est trop
20 faible par rapport à l'angle de mouillabilité pour empêcher le glissement de la lentille, le résultat de la vérification d'adéquation est négatif et le système de traitement électronique et informatique 199 invite l'opérateur, via l'écran d'affichage du dispositif de détournage, à remplacer l'adaptateur de blocage par un
25 autre adaptateur de blocage de diamètre plus grand, et/ou à modifier le cycle d'usinage de la lentille de manière à réduire le couple d'effort exercé sur la lentille, et/ou à changer de type d'outil d'usinage.

La modification du cycle d'usinage de la lentille pour réduire le couple d'effort exercé sur la lentille consiste, par exemple, à diminuer la vitesse d'usinage.

Lorsque le système de traitement électronique et informatique 199 invite
30 à changer de type d'outil d'usinage, il propose de procéder au découpage en pleine matière de la lentille au moyen de l'outil de découpage 637, l'opérateur devant confirmer le choix de l'outil de découpage 637 ou l'annuler. On peut également prévoir que le système de traitement électronique et informatique 199
35 sélectionne directement l'outil de découpage 637 sans demander confirmation.

Une fois l'outil de découpage sélectionné, on réalise l'ébauche du détournage de la lentille suivant un contour de découpe dont la forme correspond

au contour final souhaité, mais de taille légèrement plus grande. Lors du découpage, le système de traitement électronique pilote en coordination appropriée les mobilités de transfert TRA et d'escamotage de l'outil de découpage 637, de restitution RES des arbres de serrage et d'entraînement en rotation 612, 5 613 et de rotation ROT de la lentille pour obtenir les mobilités de l'outil de découpage par rapport à la lentille nécessaires à la réalisation du découpage de la lentille. On procède ensuite à la finition du détournage par meulage sur une meule de finition du train de meules 614. Les mobilités de transfert TRA de la meule de finition et les mobilités de restitution RES et de rotation ROT de la lentille sont 10 pilotées de manière à atteindre le contour final souhaité en enlevant la faible quantité de matière située entre le contour d'ébauche obtenu par découpage en pleine matière et le contour final souhaité. Le grain de la meule de finition étant fin, le contour final souhaité est atteint avec précision. En variante on peut également prévoir de découper directement la lentille suivant le contour final souhaité si l'outil 15 de découpage est suffisamment précis.

Lorsque le système de traitement électronique et informatique 199 invite à changer le diamètre de l'adaptateur et une fois le nouvel adaptateur appliqué sur la lentille, on exécute à nouveau le procédé de vérification pour s'assurer qu'il n'y a pas eu d'erreurs de manipulation et que le nouvel adaptateur est suffisamment 20 grand pour permettre l'entraînement en rotation de la lentille et pour empêcher la lentille de glisser par rapport audit adaptateur. Une fois l'adéquation entre l'adaptateur et la lentille validée, on procède au détournage de la lentille suivant le contour final souhaité.

Pour un résultat positif de la vérification d'adéquation, c'est-à-dire si la 25 configuration géométrique de l'adaptateur de blocage est en adéquation avec le contour souhaité de la lentille et l'angle de mouillabilité de la lentille, on peut procéder directement à l'usinage de la lentille par meulage avec un risque de glissement de la lentille limité et sans usiner l'adaptateur de blocage. Dans ce cas il n'est pas nécessaire de réaliser d'étape de découpage en pleine matière de la 30 lentille.

Selon un autre mode de réalisation, représenté sur la figure 3, ladite acquisition et ladite vérification de l'adéquation entre la lentille 100 et l'adaptateur de blocage sont réalisées pour les deux adaptateurs 101, 102 de blocage. On procède à cet effet au palpéage simultané des deux adaptateurs 101, 102 de 35 manière analogue à la méthode de palpéage ci-dessus décrite en référence à la figure 2. L'unité de traitement électronique pilote les deux branches de palpéage 90, 91 pour faire glisser les becs de palpéage 92, 93 contre les faces arrières 112, 122

des rondelles 114, 124 des adaptateurs 101, 102 transversalement à l'axe de blocage A2 de la lentille jusqu'à leur échappement au niveau de l'arête 115, 125. La position d'échappement est alors mémorisée. L'opération, éventuellement répétée sur plusieurs rayons des rondelles 114, 124, permet de déterminer la position de l'arête 115, 125 par rapport à la lentille. A partir de cette mesure, l'unité de traitement électronique effectue, pour les deux adaptateurs, les vérifications d'adéquation précitées.

La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

En variante l'acquisition de la caractéristique géométrique de l'adaptateur de blocage peut ne pas être réalisée par palpation physique du ou des adaptateurs, mais peut être réalisée à distance (sans contact) par reconnaissance optique de caractéristiques géométriques du ou des adaptateurs.

Quel que soit le mode de réalisation décrit ci-dessus ou une de ces variantes, l'adaptateur peut être un gland de blocage comportant une couche adhésive appliquée sur une face de la lentille. On acquiert alors au moins une partie d'une caractéristique géométrique de ce gland. On peut également prévoir que l'adaptateur appliqué sur une face de la lentille comporte un premier adaptateur et un gland, le gland étant directement appliqué sur une face de la lentille et emboîté dans le premier adaptateur et, que l'adaptateur appliqué sur l'autre face de la lentille comporte seulement un adaptateur.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de détournage d'une lentille optique, comportant l'usinage d'une lentille (100) selon un contour souhaité (120) conformément à un cycle d'usinage programmé, la lentille étant maintenue par au moins un adaptateur de blocage (101, 102) appliqué sur une face (108, 109) de ladite lentille (100), caractérisé en ce qu'il comporte, préalablement à cet usinage :
- une acquisition d'au moins une caractéristique géométrique (115, 125) de l'adaptateur de blocage (101, 102) par palpation avec ou sans contact,
 - une vérification de l'adéquation de ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage (101, 102) avec l'un au moins des paramètres suivants : le contour souhaité (120) de la lentille, une caractéristique de la lentille (100).
2. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ladite vérification d'adéquation comporte la vérification que la caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage (101, 102) est adaptée à ce que l'adaptateur réalise l'entraînement en rotation de la lentille sans glissement.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite vérification de l'adéquation est adaptée à vérifier si la configuration géométrique de l'adaptateur par rapport à la lentille autorise le détournage selon le contour souhaité sans conflit avec l'adaptateur et comporte la détermination de l'étendue radiale de l'adaptateur de blocage (101, 102) par rapport au contour final (120) souhaité de la lentille (100).
4. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ladite vérification de l'adéquation comporte la réalisation du test selon lequel si l'étendue radiale de l'adaptateur de blocage (101, 102) dépasse un seuil de proximité du contour final (120) souhaité de la lentille (100) sur au moins une partie de ce contour souhaité (120), on remplace l'adaptateur par un autre de plus faible étendue radiale.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, comportant l'étape conditionnelle suivant laquelle, si ladite vérification d'adéquation aboutit à un résultat négatif, on exécute l'une au moins des opérations suivantes : remplacement de l'adaptateur de blocage (101, 102) par un autre adaptateur de blocage, modification d'au moins une caractéristique du cycle d'usinage de la lentille, détournage de la lentille, au moins en partie, par découpage en pleine matière de ladite lentille.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, comportant

l'étape conditionnelle suivant laquelle, si ladite vérification d'adéquation aboutit à un résultat positif, on procède à l'usinage de la lentille par meulage du chant de la lentille, sans remplacer l'adaptateur ni modifier le cycle d'usinage programmé.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel
5 ladite vérification d'adéquation comporte la vérification de l'adéquation de ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage (101, 102) avec l'angle de mouillabilité de la face correspondante de la lentille (100).

8. Procédé selon la revendication précédente, comportant l'étape
10 conditionnelle suivant laquelle si ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage (101, 102) n'est pas en adéquation avec l'angle de mouillabilité de la lentille (100), on remplace l'adaptateur de blocage (101, 102) par un autre adaptateur de blocage d'étendue radiale plus importante et/ou on modifie au moins une caractéristique du cycle d'usinage de la lentille et/ou on procède au détournage de la lentille, au moins en partie, par découpage en pleine
15 matière de ladite lentille.

9. Procédé selon l'une des deux revendications précédentes, comportant l'étape conditionnelle suivant laquelle si ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage (101, 102) est en adéquation avec l'angle de mouillabilité de la lentille (100), on procède à l'usinage de la lentille par meulage
20 du chant de la lentille, sans remplacer l'adaptateur ni modifier le cycle d'usinage programmé.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite vérification d'adéquation comporte la vérification de l'adéquation de ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage (101, 102) avec le
25 cycle d'usinage programmé.

11. Dispositif de détournage d'une lentille (100), comportant des moyens de support (612, 613) de la lentille, des moyens d'usinage de la lentille, des moyens de déplacement transversal relatif de la lentille par rapport aux moyens d'usinage et des moyens de traitement électronique aptes à piloter les moyens de
30 déplacement pour le détournage de la lentille selon un contour souhaité (120) conformément à un cycle d'usinage programmé, les moyens de support comportant au moins un adaptateur de blocage (101, 102) de la lentille (100) appliqué sur une face (108, 109) de ladite lentille (100), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de palpation (92, 93) avec ou sans contact de l'adaptateur et
35 en ce que les moyens de traitement électronique sont aptes à piloter ces moyens de palpation pour qu'ils réalisent une acquisition d'au moins une caractéristique géométrique (115, 125) de l'adaptateur de blocage (101, 102).

12. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de traitement électronique sont aptes à exécuter des instructions de calcul propres à vérifier l'adéquation de ladite caractéristique géométrique acquise de l'adaptateur de blocage (101, 102) avec l'un au moins des paramètres suivants : le contour souhaité (120) de la lentille, le cycle d'usinage programmé, une caractéristique de la lentille (100).

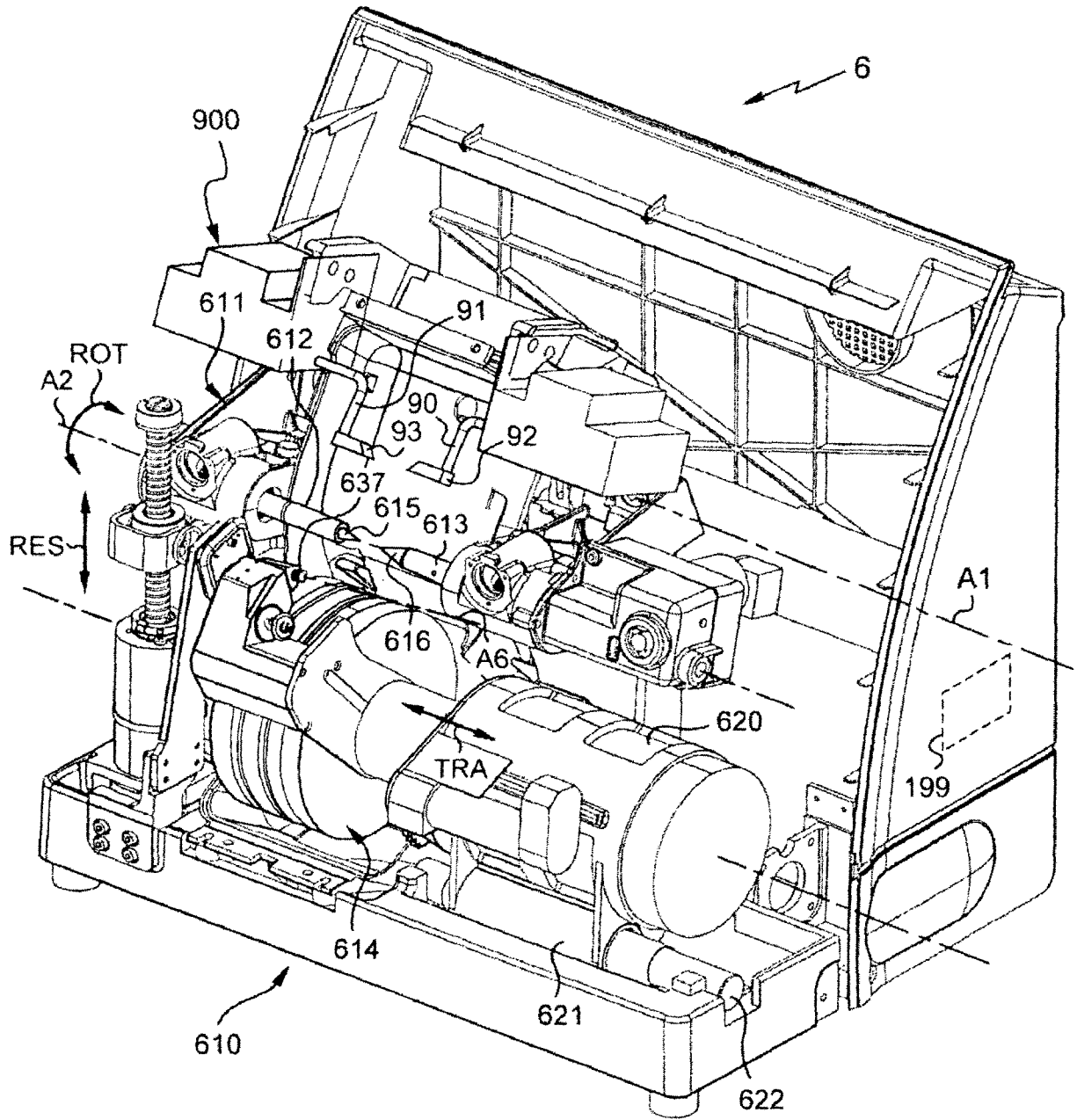


Fig. 1

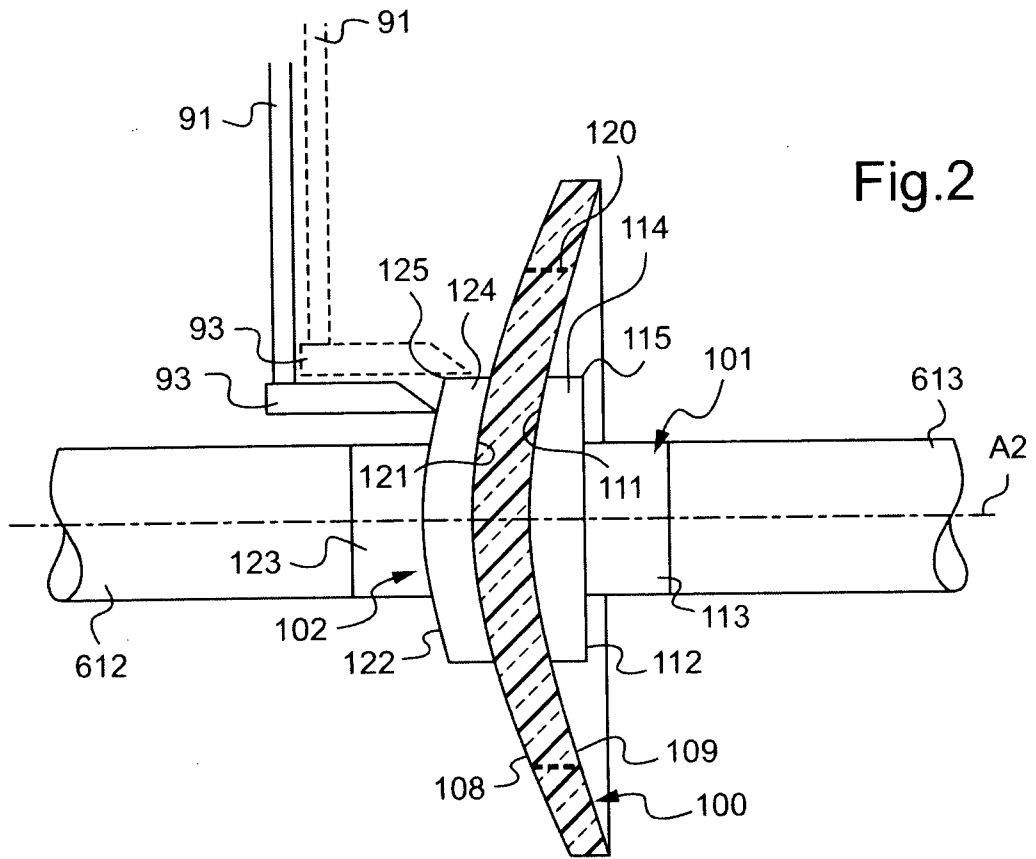


Fig.2

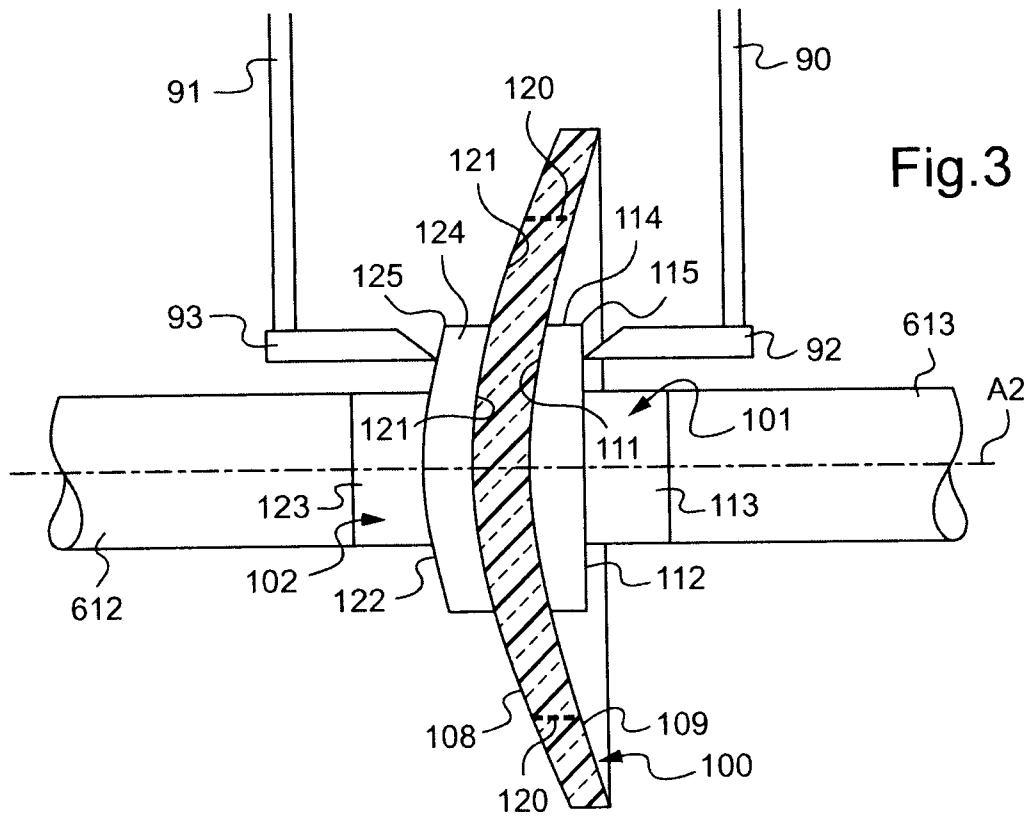


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/000809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B24B9/14 B24B13/005				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B24B				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	EP 1 201 360 A (HOYA CORP [JP]) 2 May 2002 (2002-05-02) paragraphs [0014] - [0017], [0056] - [0060]; figure 1	1-10		
P,A	WO 2007/012713 A (ESSILOR INT [FR]; DIVO FABIEN [FR]) 1 February 2007 (2007-02-01) figure 5	11,12		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. * & * document member of the same patent family </td> </tr> </table>			<ul style="list-style-type: none"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed 	<ul style="list-style-type: none"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. * & * document member of the same patent family
<ul style="list-style-type: none"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed 	<ul style="list-style-type: none"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. * & * document member of the same patent family 			
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">13 September 2007</p>		Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">21/09/2007</p>		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <p style="text-align: center;">Gelder, Klaus</p>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2007/000809

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1201360	A	02-05-2002	CN 1352405 A JP 2002139713 A KR 20020033533 A US 2002052167 A1	05-06-2002 17-05-2002 07-05-2002 02-05-2002
WO 2007012713	A	01-02-2007	FR 2889319 A1	02-02-2007

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000809

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. B24B9/14 B24B13/005

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

B24B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 201 360 A (HOYA CORP [JP]) 2 mai 2002 (2002-05-02) alinéas [0014] - [0017], [0056] - [0060]; figure 1	1-10
P,A	WO 2007/012713 A (ESSILOR INT [FR]; DIVO FABIEN [FR]) 1 février 2007 (2007-02-01) figure 5	11,12

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 septembre 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/09/2007

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gelder, Klaus

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000809

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1201360	A	02-05-2002	CN 1352405 A	05-06-2002
			JP 2002139713 A	17-05-2002
			KR 20020033533 A	07-05-2002
			US 2002052167 A1	02-05-2002
WO 2007012713	A	01-02-2007	FR 2889319 A1	02-02-2007