

(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
15 novembre 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/128903 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B24B 9/14 (2006.01)

d'Optique) [FR/FR]; 147, rue de Paris, F-94220 Charenton le Pont (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000695

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LEMAIRE, Cédric** [FR/FR]; Essilor International, 147, rue de Paris, F-94227 Charenton le Pont (FR). **NAUCHE, Michel** [FR/FR]; Essilor International, 147 rue de Paris, F-94227 Charenton le Pont (FR).

(22) Date de dépôt international : 24 avril 2007 (24.04.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(74) Mandataires : **CHAUVIN, Vincent** etc.; Coralis, 85, boulevard Malesherbes, F-75008 Paris (FR).

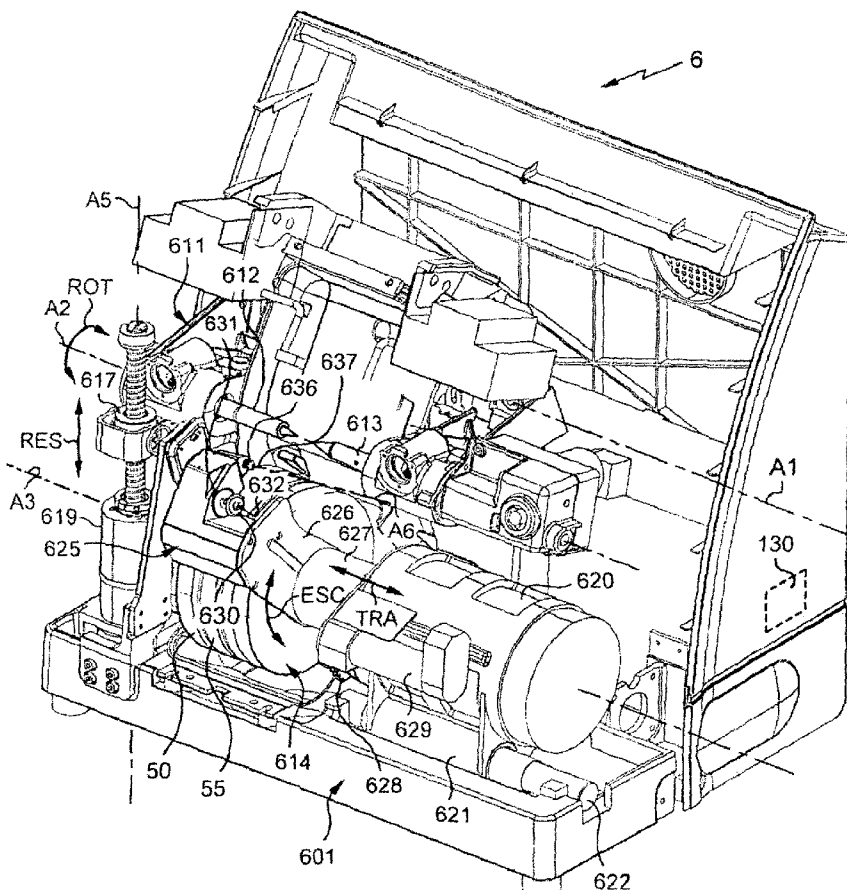
(30) Données relatives à la priorité :
06/04133 10 mai 2006 (10.05.2006) FR
06/04493 19 mai 2006 (19.05.2006) FR

(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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRIMMING A LENS BY CUTTING SAID LENS

(54) Titre : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE DÉTOURAGE D'UNE LENTILLE PAR DÉCOUPAGE DE LADITE LENTILLE



(57) Abstract: The invention concerns a method for trimming an optical lens (100) including at least one edge grinding operation along a desired contour including cutting the solid lens material (100) using a cutting tool (637). The cutting includes several passes each performed along the desired contour with reduced axial depth pass.

(57) Abrégé : Le procédé de détourage d'une lentille optique (100) comprend au moins une opération de débordage suivant un contour souhaité comportant un découpage en pleine matière de la lentille (100) au moyen d'un outil de découpage (637). Le découpage comporte plusieurs passes de découpage réalisées chacune suivant le contour souhaité avec une profondeur de passe axiale réduite.

WO 2007/128903 A1



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.

FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, 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

(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,

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.

Procédé et dispositif de détournage d'une lentille par découpage de ladite lentille

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale le montage de
5 lentilles ophtalmiques d'une paire de lunettes correctrices sur une monture et vise plus particulièrement un procédé et un dispositif de détournage d'une lentille ophtalmique d'une paire de lunettes en vue de son montage sur une monture.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

La partie technique du métier de l'opticien consiste à monter une paire
10 de lentilles ophtalmiques dans ou sur la monture sélectionnée par le porteur.

Ce montage se décompose en deux opérations principales :

- le centrage de chaque lentille qui consiste à positionner et orienter convenablement la lentille en regard de l'œil du futur porteur, puis
- le détournage de chaque lentille qui consiste à usiner ou découper son
15 contour à la forme souhaitée, compte tenu des paramètres de centrage définis.

Dans le cadre de la présente invention, on s'intéresse à la seconde opération dite de détournage. 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. Le
20 détournage se décompose classiquement en deux opérations principales, avec une opération de débordage (souvent appelée "ébauche") et une opération de finition adaptée au type de montage. Le débordage consiste à éliminer la partie périphérique superflue de la lentille ophtalmique concernée, pour en ramener le contour, qui est le plus souvent initialement circulaire, à celui quelconque du cercle ou entourage de la monture de lunettes concernée ou tout simplement à la forme
25 esthétique souhaitée lorsque la monture est du type sans cercles. Cette opération de débordage est usuellement suivie d'une opération de chanfreinage qui consiste à abattre ou chanfreiner les deux arêtes vives du bord de la lentille débordée. L'opération de finition dépend du montage à réaliser. Lorsque le montage est du
30 type cerclé, ce chanfreinage est accompagné d'un biseautage consistant à assurer la formation d'une nervure usuellement appelée biseau. Ce biseau est destiné à être engagé dans une rainure correspondante, communément appelée drageoir, ménagée dans le cercle ou entourage de la monture de lunettes dans lequel la lentille doit être montée. Lorsque la monture est du type sans cercles, le
35 détournage de la lentille et, éventuellement, l'abattement des arêtes vives (chanfreinage) sont suivis du perçage approprié des lentilles pour permettre la fixation des branches et du pontet nasal de la monture sans cercle. Enfin, lorsque

le montage est du type à cerclage de fil Nylon, le chanfreinage est accompagné d'un rainage consistant à ménager une rainure dans la tranche de la lentille, cette rainure étant destinée à accueillir le fil Nylon de la monture destiné à plaquer la lentille contre la partie rigide de la monture.

5 Le plus souvent, ces opérations sont successivement conduites sur une même machine à meuler, appelée meuleuse, équipée d'un train de meules appropriées. Le perçage peut être effectué sur la meuleuse qui est alors équipée de l'outillage correspondant ou sur une machine de perçage distincte.

10 Les opérations de débordage et de finition peuvent elles-mêmes être divisées en plusieurs sous-opérations, par exemple : ébauche, finition, polissage.

Habituellement, le détourage 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 détourage afin que ces points et directions caractéristiques soient proprement positionnés dans la monture.

25 Récemment, il a été introduit sur le marché un nouveau type de lentilles pour lequel des difficultés de maintien et d'entraînement sont apparues. Pour limiter le salissement des faces des lentilles ophtalmiques, en particulier pour les lentilles anti-reflet, il est en effet connu d'appliquer un revêtement spécifique, dit à faible énergie de surface, sur une ou les deux faces de la lentille. Ces revêtements spécifiques ont la particularité de ne pas laisser adhérer l'eau (revêtement hydrophobe) ou les graisses (revêtement oléophobe).

30 Cependant, de tels revêtements rendent les surfaces de la lentille, sur lesquelles ils sont déposés, très glissantes. L'adhésif utilisé pour la pose du gland adhère alors faiblement sur la face glissante de la lentille. Le même problème se pose pour l'application des nez de blocage qui adhèrent faiblement sur les faces de la lentille. Or, lors du détourage de la lentille, la ou les meules exercent, lors de l'enlèvement de matière, des efforts orthoradiaux (de frottement) sur le chant de la lentille qui génèrent un couple important sur la lentille, en particulier lors de

l'ébauche de débordage de la lentille pour laquelle une grande quantité de matière est meulée. Il s'ensuit que, lors du détourage, et en particulier de l'ébauche de débordage, la lentille glisse par rapport aux moyens de maintien et d'entraînement en rotation (le gland ou les nez de blocage) de la lentille. 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) est alors modifié et le contour obtenu de la lentille est différent, par rapport à son référentiel optique, du contour final souhaité après débordage.

Une solution consiste à diminuer la quantité de matière enlevée à chaque passe de meulage de manière à diminuer le couple exercé sur le chant de la lentille. Cependant, cette solution ne donne pas satisfaction et en tout cas augmente de manière significative les temps de cycle.

Pour un blocage de la lentille avec un gland, il est également connu d'appliquer sur le revêtement glissant une interface augmentant l'adhérence avec l'adhésif utilisé pour la pose du gland. Cette solution ne donne pas non plus pleine satisfaction et augmente globalement les cadences de production.

Un problème similaire se pose pour le détourage des lentilles dont l'épaisseur et le matériau les fragilisent et exposent leurs revêtements à un risque de fissuration. On comprend en effet qu'une lentille présentant une épaisseur réduite et constituée d'un matériau déformable tel que du polycarbonate se déforme en flexion lors de son serrage entre les arbres de support et d'entraînement en rotation de la machine de détourage. Cette déformation de la lentille peut atteindre des proportions excessives qui engendrent des fissurations des revêtements de la lentille, ce qui n'est pas acceptable et conduit à la mise au rebut de la lentille. Pour éviter ce phénomène, il faut réduire la déformation de la lentille et, à cet effet, diminuer l'intensité de l'effort de serrage de la lentille entre les arbres de support et d'entraînement en rotation de la machine de détourage.

Par ailleurs, certaines matières organiques entrant dans la composition des lentilles dégagent, lorsqu'elles subissent un usinage, des substances malodorantes. Il s'agit en particulier des matières organiques de moyens et hauts indices, typiquement d'indice supérieur à 1,6. Or, on comprend aisément que le dégagement de telles odeurs est néfaste non seulement aux conditions de travail des opérateurs intervenant sur les ou au voisinage des machines de détourage, mais également à la satisfaction de la clientèle lorsque l'atelier de préparation au montage des lentilles jouxte l'espace de vente ou fait simplement l'objet de visites.

OBJET DE L'INVENTION

Un but de la présente invention est de fournir un procédé et un dispositif

de détournage permettant un détournage efficace, précis et fiable de lentilles présentant des propriétés diverses les exposant ou non à un risque de glissement ou de déformation lors de leur usinage.

Un autre but de la présente invention est de fournir un procédé et un dispositif de détournage capables de réduire le dégagement de substances malodorantes ou néfastes lors du détournage de certaines lentilles.

En vue de la réalisation de l'un au moins de ces buts, on propose selon l'invention un procédé de détournage d'une lentille optique comprenant au moins une opération de débordage suivant un contour souhaité, procédé dans lequel l'opération de débordage comporte un découpage en pleine matière de la lentille au moyen d'un outil de découpage, ce découpage comportant plusieurs passes de découpage réalisées chacune suivant le contour souhaité avec une profondeur de passe axiale réduite, c'est-à-dire inférieure à l'épaisseur de la lentille.

Pour une lentille dont les propriétés l'exposent à un risque de glissement, de déformation ou d'émission de substance incommodantes lors de son usinage, l'outil de découpage est sélectionné et permet alors de restituer le rayon souhaité en chaque point du contour de la lentille en usinant une faible quantité de matière. En effet, la quantité de matière usinée par découpe correspond à la longueur de la trajectoire suivie par l'outil de découpage (principalement le contour souhaité de la lentille) sur une largeur correspondant au diamètre de l'outil de découpage. Contrairement à un usinage du chant de la lentille, il n'est pas nécessaire d'usiner toute la matière située entre la périphérie, ou contour brut, de la lentille et le contour souhaité de la lentille. De plus, la réalisation du découpage en plusieurs passes de profondeur de passe réduite (inférieure pour chaque passe à l'épaisseur de la lentille) permet de découper la lentille en limitant encore davantage, à volonté, la quantité de matière enlevée à chaque passe et donc de diminuer le couple exercé par l'outil de découpage sur la lentille.

La faible quantité de matière à usiner lors de la découpe permet

- de limiter l'énergie globale transmise à la lentille par frottement et donc de limiter le glissement de la lentille par rapport à ses moyens de maintien, et/ou
- de réduire la quantité de substance malodorante dégagée au cours de l'opération d'usinage.

Pour fixer les idées, on évalue que le volume de matière usinée par découpe en pleine matière au moyen d'une fraise de diamètre 1,5 mm est environ 10 fois plus faible que le volume de matière usinée par meulage au moyen d'une meule de 155 mm de diamètre.

Pour l'usinage d'une lentille à revêtement glissant, ceci permet d'éviter,

avec un serrage normal, le glissement de la lentille en cours d'usinage, permettant ainsi le détournage précis des verres à revêtement glissant. Pour l'usinage d'une lentille fragile, cela permet de limiter, d'une part, l'effort de serrage de la lentille en cours d'usinage, sans engendrer de glissement, et, d'autre part, l'effort exercé par l'outil de découpe (qui est plus faible que l'effort exercé par une meule de grand diamètre), ce qui évite que la lentille ne fléchisse exagérément. Pour une lentille dont le matériau contient des substances malodorantes, la réduction du volume global de matière usinée permet de réduire d'autant la quantité de substances malodorantes libérées par l'usinage.

En revanche, pour une lentille qui n'a pas tendance à glisser ou qui ne présente pas une fragilité particulière ou dont le matériau contient peu ou pas de substances malodorantes susceptibles d'être dégagées lors de l'usinage ou dont le contour final souhaité ne présente pas de point d'inflexion, un outil d'usinage du chant de la lentille classique, du type meule, peut être sélectionné de manière à obtenir plus rapidement le contour souhaité et à éviter une usure trop rapide de l'outil de découpe.

Ainsi, la sélection de l'outil de travail permet de choisir, soit l'outil de découpage (avec lequel le risque de glissement de la lentille à serrage donné et/ou de dégagement de substances incommodes est limité lors du détournage), soit l'outil d'usinage du chant de la lentille si la lentille n'est ni de nature à glisser, ni fragile et ne contient pas de substances malodorantes. Le détournage des lentilles est alors efficace, précis et fiable et il n'incommode pas l'opérateur ou son voisinage.

La sélection entre l'usinage du chant de la lentille et le découpage en pleine matière de la lentille est opérée en fonction de critères se rapportant à l'un et/ou l'autre des risques encourus par l'opération de débordage spécifique à effectuer : glissement de la lentille, fissuration de la lentille, dégagement de substances incommodes.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'opération de débordage est une ébauche suivie d'une finition effectuée sur un autre outil d'usinage du chant de la lentille du type meule.

L'ébauche de détournage par découpage (souvent appelée débordage) permet de limiter le glissement de la lentille sans augmenter de manière significative les temps de cycle de la lentille. Et la réalisation de la finition du détournage de la lentille avec une meule permet d'usiner précisément la périphérie de lentille ébauchée pour obtenir un contour souhaité de cote précise. La quantité de matière à usiner, restant entre le contour d'ébauche et le contour souhaité, est

faible et donc limite le frottement et le couple exercé par la meule de finition sur la lentille. De plus, le rayon de la lentille est sensiblement réduit après l'ébauche, ce qui réduit mécaniquement le couple transmis par la meule à la lentille.

5 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le diamètre de l'outil de découpage en pleine matière de la lentille est sensiblement inférieur au rayon de la lentille. Le petit diamètre de l'outil de découpage permet de réaliser le découpage en pleine matière de la lentille. Plus le diamètre de l'outil de découpage est réduit, plus les efforts de frottement et le couple exercé sur la lentille sont limités. Le glissement de la lentille est alors réduit et le détournement est plus précis.

10 Préalablement au découpage, on palpe au moins une face de la lentille suivant le contour souhaité et, lors d'au moins une passe de découpage, l'outil de découpage est piloté axialement en fonction des données de palpation ainsi recueillies.

15 Avantageusement, les pas des profondeurs axiales de passes de découpage sont réglables.

20 Le réglage du pas de profondeur axiale entre deux passes permet de varier la quantité de matière à enlever à chaque passe et donc d'adapter le couple exercé par l'outil de découpage sur la lentille pour limiter le glissement de la lentille.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la lentille étant entraînée en rotation par rapport à l'outil de découpage autour d'un axe de la lentille, le sens de rotation est inversé entre deux passes de découpage.

25 L'inversion du sens de rotation entre deux passes de découpage permet d'inverser le sens du couple exercé par l'outil de découpage sur la lentille et donc le sens de glissement de la lentille par rapport aux moyens de maintien. Le glissement de la lentille dans un sens est alors compensé par le glissement de la lentille dans l'autre sens, ce qui limite le glissement résultant de la lentille par rapport aux moyens de maintien.

30 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la lentille étant entraînée en rotation par rapport à l'outil de découpage autour d'un axe de la lentille, au moins une partie d'une passe de découpage est réalisée avec un premier sens de rotation et la partie complémentaire de ladite passe est réalisée avec un second sens de rotation inverse du premier sens de rotation.

35 L'inversion du sens de rotation au cours d'une même passe de découpage permet de limiter également le glissement global de la lentille au cours de cette passe.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le découpage de la lentille comprend, outre le découpage de la lentille suivant le contour souhaité, le découpage suivant des lignes de sectorisation radiales séparant une pluralité de secteurs périphériques.

5 Le découpage de la lentille en réalisant plusieurs parties de chute permet de limiter les contraintes exercées sur la lentille par la partie de la lentille située entre la périphérie de la lentille et le contour souhaité qui vient d'être découpée et qui reste attachée à la lentille.

10 Avantageusement, le découpage des lignes radiales précède le découpage suivant le contour souhaité. En pratique, préalablement au découpage, on palpe au moins une face de la lentille suivant les lignes de sectorisation radiales. Lors du découpage, l'outil de découpage est piloté axialement en fonction des données de palpation ainsi recueillies.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

15 La description qui va suivre en regard des dessins annexés d'un mode de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- 20 - la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de détournement d'une lentille optique équipé d'un module de découpage ;
- la figure 2 est une vue de face d'une lentille optique débordée par découpage, dans un plan moyen de cette lentille.

Dispositif de détournement

25 A la figure 1 on a représenté un dispositif de détournement 6 équipé d'un module de découpage 636 d'une lentille optique 100. Le dispositif de détournement 6 est adapté à modifier le contour de la lentille ophtalmique pour l'adapter à celui du cadre ou "cercle" d'une monture sélectionnée.

30 Le dispositif de détournement 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, le dispositif de détournement est équipé de moyens de support aptes à serrer et à entraîner en rotation une lentille ophtalmique. Ces moyens de support, ou moyens de maintien, comprennent deux arbres de serrage et 35 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. Ce mécanisme commun d'entraînement synchrone en rotation est de type courant, connu en lui-même.

En variante, on pourra aussi prévoir d'entraîner les deux arbres par deux
5 moteurs distincts synchronisés mécaniquement ou électroniquement.

La rotation ROT des arbres 612, 613 peut être pilotée par le système électronique et informatique central tel qu'un microordinateur intégré ou un ensemble de circuits intégrés dédiés.

Chacun des arbres 612, 613 possède une extrémité libre qui fait face à
10 l'autre et qui est équipée d'un nez de blocage (non représenté). Ces nez de blocage ne sont pas toujours fixés sur les arbres 612, 613. Ils sont en effet au préalable utilisés par des moyens de préhension (non représentés) pour bloquer la lentille avant d'être transférés au présent dispositif de détournage 6 en restant en contact avec la lentille transférée.

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

En pratique, le dispositif de détournage comprend un train d'outils
d'usinage 614 qui comporte tout d'abord un premier outil d'usinage 50 destiné à
réaliser une ébauche du détournage du chant de la lentille 100. Ce premier outil
d'usinage 50 est ici une meule, mais en variante, on peut prévoir d'utiliser une
25 fraise d'ébauche. La taille des grains de la meule d'ébauche est de l'ordre de 150 à 500 microns.

Il est également prévu que le train d'outils d'usinage 614 comporte un
deuxième outil d'usinage 55 du chant de la lentille 100 distinct du premier outil
d'usinage 50 du chant de la lentille 100 destiné à réaliser une finition du détournage
30 du chant de la lentille 100. Ce deuxième outil d'usinage 55 du chant de la lentille 100 est ici une meule de finition qui comporte une gorge de biseautage et des grains dont la taille est de l'ordre de 55 microns. Les meules d'ébauche et de finition sont cylindriques et possèdent un diamètre de l'ordre de 155 mm. Il est également prévu une meule de polissage sur ce train d'outils d'usinage 614 (ou
35 train de meules).

Le train d'outils d'usinage 614 est rapporté sur un arbre commun d'axe
A3 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 piloté par le système électronique et informatique.

5 Le train d'outils d'usinage 614 est en outre mobile en translation suivant l'axe A3 et est commandé dans cette translation par une motorisation pilotée. Concrètement, l'ensemble du train d'outils d'usinage 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
10 figure 1. Ce transfert est commandé par un mécanisme d'entraînement motorisé (non représenté), tel qu'un système à vis et écrou ou crémaillère, piloté par le système électronique et informatique central.

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
15 pivotement de la bascule 611 autour de l'axe A1. Ce pivotement provoque en effet un déplacement, ici sensiblement vertical, de la lentille enserrée entre les arbres 612, 613 qui rapproche ou éloigne la lentille des meules 614. Cette mobilité, qui permet de restituer la forme de débordage voulue et programmée dans le système électronique et informatique, est appelée restitution et est notée RES sur les
20 figures. Cette mobilité de restitution RES est pilotée par le système électronique et informatique central.

Pour l'usinage de la lentille ophtalmique suivant un contour donné, il faut déplacer en conséquence une noix 617 le long du cinquième axe A5, sous le
25 contrôle du moteur 619, pour commander le mouvement de restitution et, d'autre part, faire pivoter conjointement les arbres de support 612, 613 autour du deuxième axe A2, en pratique sous le contrôle du moteur qui les commande. Le mouvement de restitution transversal RES de la bascule 611 et le mouvement de rotation ROT des arbres 612, 613 de la lentille sont pilotés en coordination par un système électronique et informatique, dûment programmé à cet effet, pour que
30 tous les points du contour de la lentille ophtalmique soient successivement ramenés au bon diamètre.

Le dispositif de détournage illustré par la figure 1 comporte de plus un module de travail 625 qui embarque des meulettes de chanfreinage et rainage 630, 631 montées sur un axe commun 632 et qui est mobile selon un degré de
35 mobilité, suivant une direction sensiblement transversale à l'axe A2 des arbres 612, 613 de maintien de la lentille ainsi qu'à l'axe A5 de la restitution RES. Ce degré de mobilité est appelé escamotage et est noté ESC sur les figures.

En l'espèce, cet escamotage consiste en un pivotement du module de travail 625 autour de l'axe A3. Concrètement, le module 625 est porté par un levier 626 solidaire d'un manchon tubulaire 627 monté sur le chariot 621 pour pivoter autour de l'axe A3. Pour la commande de son pivotement, le manchon 627 est
5 pourvu, à son extrémité opposée au levier 626, d'une roue dentée 628 qui engrène avec un pignon (non visible aux figures) équipant l'arbre d'un moteur électrique 629 solidaire du chariot 621.

On observe, en résumé, que les degrés de mobilité disponibles sur un tel dispositif de détournage sont :

- 10 - la rotation de la lentille permettant de faire tourner la lentille autour de son axe de maintien, qui est globalement normal au plan général de la lentille,
- la restitution, consistant en une mobilité relative transversale de la lentille (c'est-à-dire dans le plan général de la lentille) par rapport aux meules, permettant de reproduire les différents rayons décrivant le contour de la forme
15 souhaitée de la lentille,
- le transfert, consistant en une mobilité relative axiale de la lentille (c'est-à-dire perpendiculairement au plan général de la lentille) par rapport aux outils de travail, permettant de positionner en vis-à-vis la lentille et l'outil de travail choisi.
- l'escamotage, consistant en une mobilité relative transversale, suivant
20 une direction distincte de celle de la restitution, du module de travail par rapport à la lentille, permettant de mettre en position d'utilisation et de ranger le module de finition.

Le module de travail 625 est pourvu d'un module de découpage 636 équipé d'un outil de découpage 637 destiné à réaliser une ébauche du détournage
25 par découpage en pleine matière de la lentille 100 (voir figure 1). Le découpage 637 en pleine matière consiste à faire pénétrer tout le 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 110. La découpe souhaitée 110 est un contour d'ébauche souhaité 110 de même forme que le contour final souhaité mais
30 de plus grande taille.

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 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
35 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 une broche de meulage, de plus petit diamètre que la meule ou fraise d'ébauche, ou encore un rayon laser.

Par exemple, la fraise de découpage présente une longueur de 12 mm et est réalisée en carbure de tungstène. Pour pouvoir découper la lentille suivant une découpe en pleine matière, le diamètre de l'outil de découpage 637 est très inférieur au diamètre de la lentille. Le diamètre de la fraise de découpage 637 en pleine matière de la lentille 100 est de préférence inférieur à 4 mm et est typiquement compris entre 1 et 2 mm. Le diamètre du premier outil d'usinage ou meule 50 est par exemple d'environ 155 mm. Autrement formulé, 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 ESC d'une part et le transfert TRA d'autre part.

Le dispositif de détournage 6 comprend une unité de traitement électronique 130, encore appelée système électronique et informatique, de pilotage 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 (les moyens de maintien) conformément au procédé de détournage automatisé qui sera exposé ultérieurement.

Le système électronique et informatique 130 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 du procédé de détournage qui sera décrit plus loin. Cette 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. Ces moyens de mémorisation peuvent être constitués d'une mémoire réinscriptible et d'une interface (par exemple un clavier et un écran) permettant d'écrire dans cette mémoire.

Le système électronique et informatique 130 comporte enfin des moyens de sélection pour sélectionner, soit le premier outil d'usinage 50 du chant de la lentille 100, soit l'outil de découpage 637 de la lentille 100, pour au moins une opération de détournage donnée. Les moyens de sélection comportent des moyens

de détermination conçus pour déterminer lequel du premier outil d'usinage 50 du chant de la lentille 100 ou de l'outil de découpage 637 de la lentille 100 est à sélectionner. Pour cela, les moyens de détermination comportent des moyens de calcul de la valeur d'un paramètre relatif à la lentille et/ou aux outils d'usinage et de découpage et/ou relatif aux moyens de maintien de la lentille 100. Les moyens de détermination comportent également des moyens de comparaison de cette valeur avec une valeur de référence et sont conçus pour déterminer lequel du premier outil d'usinage 50 du chant ou de l'outil de découpage 637 de la lentille 100 est à sélectionner en fonction du résultat de la comparaison.

Procédé de détournage

Les caractéristiques relatives à la lentille optique 100 à détourer telles que le contour final souhaité 120 et l'énergie de surface de la lentille sont mémorisées dans l'unité de traitement électronique. L'énergie de surface de la lentille peut être quantifiée par l'angle de mouillabilité. En considérant, une goutte d'eau présente sur la face de la lentille concernée, cet angle de mouillabilité est défini comme étant l'angle formé entre le plan tangent à la surface de la goutte d'eau en un point de contact de cette surface avec la lentille et 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 est glissante.

On réalise une sélection entre, soit le premier outil d'usinage 50 du chant de la lentille 100, soit l'outil de découpage 637 en pleine matière de la lentille 100, pour réaliser au moins une opération de détournage donnée. L'opération de détournage donnée pour laquelle ladite sélection est opérée est ici une ébauche du détournage de la lentille suivie d'une finition effectuée sur le deuxième outil d'usinage 55 du chant de la lentille 100.

Cette sélection est opérée en fonction d'un ou plusieurs paramètres relatifs à la lentille tels que les capacités de friction d'une ou des deux faces maintenues par les moyens de maintien, et/ou l'épaisseur et/ou le matériau de la lentille. La sélection peut également être opérée en fonction de paramètres relatifs aux moyens de maintien de la lentille, tels que les capacités de friction des moyens de maintien.

La sélection d'outil peut être opérée en fonction de quatre catégories de paramètres, combinées ou non :

- une première catégorie de paramètres relatifs au caractère glissant ou non de la surface de la lentille,
- une seconde catégorie de paramètres relatifs à la rigidité de la lentille,

- une troisième catégorie de paramètres relatifs à la présence ou l'absence, dans la composition du matériau constitutif de la lentille, de substances malodorantes susceptibles d'être libérées lors de l'usinage,

5 - une quatrième catégorie de paramètres relatifs à la forme du contour souhaité de la lentille après débordage.

La première catégorie de paramètres comprend par exemple la valeur maximum du couple qui peut être appliqué à la lentille 100 sans que celle-ci ne glisse par rapport aux moyens de maintien 612, 613. Cette valeur de couple admissible dépend à la fois des moyens de maintien, de la force avec laquelle ils sont appliqués contre la lentille et de la surface de la lentille. Les moyens de comparaison comparent cette valeur maximum calculée à une valeur de référence. Cette valeur de référence est par exemple de 2 Nm. Si cette valeur maximum calculée est supérieure à la valeur de référence, le premier outil d'usinage 50 est sélectionné pour procéder à l'ébauche du détourage et si cette
10 valeur maximum calculée est inférieure ou égale à la valeur de référence, l'outil de découpage 637 est sélectionné pour procéder à l'ébauche du détourage par découpage en pleine matière. Dans ce dernier cas, on dit que la lentille optique présente une faible énergie de surface.

Un autre paramètre relatif au caractère glissant ou non de la surface de la lentille qui peut être pris en compte pour la sélection d'outil est l'angle de mouillabilité. Si l'angle de mouillabilité est supérieur à 100 degrés, on considère que la lentille optique présente une faible énergie de surface et l'on sélectionne l'outil de découpage.

On peut par exemple se placer dans l'hypothèse où la lentille comporte un revêtement hydrophobe et/ou oléophobe qui confère à chacune de ses surfaces un caractère glissant. Il s'ensuit que la valeur maximum du couple qui peut être appliqué à la lentille 100 sans que celle-ci ne glisse par rapport aux moyens de maintien 612, 613 est ici de l'ordre de 0,3 Nm. On voit donc que dans ce cas il faut sélectionner l'outil de découpage.

30 La sélection de l'outil d'usinage peut encore être réalisée en fonction de la rigidité de la lentille. Si l'épaisseur et/ou le matériau de la lentille risquent d'entraîner une déformation de la lentille, on diminue le serrage de la lentille sur ses moyens de support et, pour éviter le glissement de la lentille, on sélectionne l'outil de découpage pour réaliser l'ébauche de détourage. La sélection peut alors
35 être effectuée en fonction d'une combinaison de l'épaisseur et du matériau de la lentille.

La sélection de l'outil d'usinage peut encore être réalisée en fonction de

la présence ou de l'absence, dans la composition du matériau constitutif de la lentille, de substances malodorantes susceptibles d'être libérées lors de l'usinage. Ce critère dépend avant tout de la nature du ou des matériaux constitutifs de la lentille. Par exemple, la plupart des lentilles constituées d'un matériau de moyen
5 ou haut indice, c'est-à-dire typiquement d'indice supérieur à 1,6, contiennent actuellement des substances dégageant, lors de l'usinage, des substances malodorantes. Pour la prise en compte de ce critère, l'unité de traitement électronique possède ou accède à un registre local ou distant dont chaque enregistrement se rapporte à un matériau ou à une catégorie de matériau et
10 contient, outre un identifiant de ce matériau ou de la catégorie de matériaux, un indicateur de la présence, dans la composition du matériau ou de la catégorie de matériaux, de substances malodorantes susceptibles d'être libérées lors de l'usinage.

Un autre critère de sélection de l'outil d'usinage est la forme souhaitée
15 du contour final de la lentille. En effet, si cette forme présente une ou plusieurs portions de forme concave, c'est-à-dire que la projection de ce contour dans un plan moyen de la lentille présente un ou plusieurs points d'inflexion, cette forme ne pourra probablement pas être obtenue au moyen d'un outil d'usinage de la périphérie de la lentille classique, tel qu'une meule ou une fraise à couteaux, dont
20 le diamètre est trop important pour le respect des points d'inflexion.

Quoi qu'il en soit, si la lentille est détectée par l'unité de traitement électronique comme glissante ou fragile, ou si le matériau de la lentille contient des substances malodorantes, ou encore si la forme du contour souhaité de la
25 lentille possède une ou plusieurs portions concaves, en application des critères mentionnés ci-dessus, l'unité de traitement propose à l'opérateur, via une interface appropriée telle qu'un écran associé à un clavier ou autre, de sélectionner la fraise de découpage pour réaliser l'ébauche du détournage de la lentille. En variante, l'unité de traitement électronique peut aussi opérer cette sélection d'outil et du mode de débordage correspondant de manière automatique, sans recourir à un
30 dialogue avec l'opérateur.

Comme exposé précédemment, ce mode de débordage par découpage en pleine matière permet de réduire le risque de glissement de cette lentille par rapport aux moyens de son maintien et/ou la quantité de substances malodorantes dégagées. Il permet aussi de déborder la lentille suivant un contour
35 de forme complexe, telle qu'une forme présentant une ou plusieurs portions de forme concave avec des points d'inflexion, ne pouvant être formée par une meule ou fraise classique travaillant la périphérie de la lentille.

Lors du découpage, le système de traitement électronique 130 pilote en coordination appropriée les mobilités de transfert TRA du module de travail 625 portant l'outil de découpage 637, de restitution RES des arbres de serrage et d'entraînement en rotation 612, 613, d'escamotage ESC du module de travail 625 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.

Selon un premier mode de réalisation, pour procéder au découpage en pleine matière, la fraise de découpage, est entraînée en rotation autour de son axe A6 et positionnée le long d'un axe parallèle à la lentille de manière à entrer dans la matière de la lentille par un déplacement transversal. La fraise de découpage 637 est également positionnée axialement de telle sorte que, lors du déplacement transversal, elle traverse la lentille de part et d'autre de ses deux faces. La fraise de découpage 637 est alors déplacée transversalement par rapport à l'axe de la lentille 100 pour obtenir le contour d'ébauche 110 souhaité. Le contour d'ébauche 110 présente la forme du contour final souhaité 120 avec une dimension légèrement plus grande.

En variante non représentée, le contour d'ébauche 110 et le contour final 120 présentent une ou plusieurs portions de forme concave, c'est-à-dire que la projection de ce contour dans un plan moyen de la lentille (comme illustré par la figure 2) présente (contrairement à l'exemple illustré par la figure 2) un ou plusieurs points d'inflexion. Comme nous l'avons vu précédemment, l'outil de découpage en pleine matière est alors sélectionné ou, au moins, proposé.

Comme représenté sur la figure 2, le découpage d'ébauche de la lentille comprend le découpage suivant des lignes de sectorisation radiales 105, 106, 107, 108 séparant une pluralité de secteurs périphériques de la lentille en plusieurs parties.

Les secteurs périphériques découpés de la lentille constituent des parties de chute 101, 102, 103, 104 qui sont jetées et la partie centrale restante de la lentille maintenue par les moyens de maintien 612, 613 présente le contour d'ébauche 110 souhaité. Chaque partie de chute est obtenue par un déplacement d'entrée de l'outil de découpage 637 sensiblement suivant un rayon de la lentille 100 et dirigé vers le centre de lentille 100, jusqu'au contour d'ébauche 110 à réaliser, puis par un déplacement le long d'une portion du contour d'ébauche 110 à réaliser, et enfin par un déplacement de sortie de l'outil de découpage 637 sensiblement suivant un autre rayon de la lentille 100 et dirigé en sens opposé au centre de lentille 100 jusqu'au désengagement de l'outil de découpage de la lentille.

En variante, on peut prévoir que le découpage des lignes de sectorisation radiales précède le découpage suivant le contour souhaité 110.

En variante, pour réduire encore le risque de glissement de la lentille (lorsque la lentille est fragile ou glissante) on peut également prévoir de découper la lentille 100 en réalisant plusieurs passes de découpage. Dans ce cas, 5 préalablement au découpage, on palpe les deux faces de la lentille, d'une part, suivant le contour souhaité et, d'autre part, suivant les lignes de sectorisation radiales. On procède ensuite au découpage d'ébauche de la lentille en plusieurs passes axiales successives. On découpe d'abord la lentille suivant les lignes de 10 sectorisation radiales, chaque ligne de sectorisation radiale faisant l'objet de plusieurs passes ayant chacune une profondeur de passe axiale réduite. Puis, après que la lentille a été découpée suivant les lignes de sectorisation radiales, la lentille est découpée suivant le contour de lentille souhaité. Cette découpe fait l'objet de plusieurs passes ayant chacune une profondeur de passe axiale réduite. 15 Les profondeurs de passes axiales des passes de découpage sont réglables et les profondeurs de passe peuvent typiquement être plus importante pour le découpage suivant les lignes de sectorisation radiales que pour le découpage suivant le contour final souhaité. La profondeur de passe axiale de chaque passe est bien entendu inférieure à l'épaisseur maximum de la lentille suivant le contour 20 souhaité. Les profondeurs et le nombre des différentes passes peuvent avantageusement être définies en fonction des données géométriques d'épaisseur de lentille fournies par le palpement des deux faces de la lentille suivant le contour final.

Lors de chaque passe de découpage, l'outil de découpage 637 est piloté 25 axialement, c'est-à-dire en transfert, en fonction des données de palpement précédemment recueillies. Le pilotage du transfert pour le découpage suivant les lignes de sectorisation radiales est mené en fonction des données du palpement suivant ces lignes de sectorisation. Le pilotage du transfert pour le découpage suivant le contour final souhaité est mené en fonction du palpement suivant ce 30 contour souhaité.

Le sens de rotation de la lentille 100 (qui constitue l'avance d'usinage) est inversé entre deux passes de découpage. On évite ainsi que, dans l'hypothèse où de légers glissements en rotation de la lentille par rapport aux moyens de son maintien se produisent, ces glissements ne se cumulent dans le même sens.

35 On peut même prévoir qu'une partie d'une passe de découpage soit réalisée en entraînant en rotation la lentille par rapport à l'outil de découpage dans un premier sens de rotation et que la partie complémentaire de la passe soit

réalisée avec un second sens de rotation inverse du premier sens de rotation.

Quel que soit le mode de réalisation envisagé, on peut prévoir au lieu de pénétrer initialement dans la lentille par le bord périphérique de la lentille, de prépositionner l'outil de découpage en perçant la lentille, au moyen de sa mobilité
5 de transfert par rapport à la lentille, sur une partie ou la totalité de son épaisseur puis de déplacer transversalement l'outil de découpage suivant la découpe souhaitée pendant la rotation de la lentille.

Finition du détournage par meulage

On procède ensuite à la finition du détournage par meulage sur la meule
10 de finition 55. La gorge de biseautage permet de réaliser, si besoin, un biseau sur le chant de la lentille. Les mobilités de transfert TRA de la meule de finition et les mobilités de restitution RES et de rotation ROT de la lentille sont pilotées de manière à atteindre le contour final souhaité 120 en enlevant la faible quantité de
15 matière située entre le contour d'ébauche 110 obtenu par découpage en pleine matière et le contour final souhaité 120. Le grain de la meule de finition 55 étant fin, le contour final souhaité 120 est atteint avec précision.

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.

20 En variante, on peut prévoir d'utiliser un appareil qui ne comporte ni d'outil d'usinage du chant de la lentille ni de moyens de sélection, mais qui comporte un outil de découpage en pleine matière de la lentille. On procède alors au moyen de cet appareil à la découpe en pleine matière des lentilles optiques revêtues d'un traitement à faible énergie de surface.

25 En variante, la fraise de découpage, peut être orientable. L'orientation peut être réalisée par exemple par rotation autour d'un axe transversal à l'axe de la fraise de découpage. Cette fraise de découpage peut également servir au perçage de la lentille. Elle peut également être remplacée par un foret utilisé,
30 d'une part, pour le perçage de la lentille et, d'autre part, à la manière d'une fraise de découpage pour réaliser la fonction de découpage de la lentille telle que décrite ci-avant.

D'autres étapes de finition, après la finition du détournage sur la meule de finition, peuvent être envisagées telles que le rainurage, le perçage et le chanfreinage. En variante la meule d'ébauche de détournage peut être remplacée
35 par un dispositif de découpage par jet d'eau.

En ce qui concerne les moyens de sélection, on peut prévoir, en variante, que ceux-ci soient en partie seulement automatisés. On peut ainsi prévoir que les

moyens de sélection comportent un programme et une interface de communication avec l'opérateur conçus pour proposer un choix d'outil de travail pour réaliser l'ébauche de détournage. L'opérateur n'a plus alors qu'à choisir manuellement, au moyen de l'interface de communication, l'outil de découpage ou

5 l'outil d'usinage qui doit être utilisé pour l'ébauche de détournage.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détournage d'une lentille optique (100) comprenant au moins une opération de débordage suivant un contour souhaité, caractérisé en ce que l'opération de débordage comporte un découpage en pleine matière de la lentille (100) au moyen d'un outil de découpage (637), ce découpage comportant plusieurs passes de découpage réalisées chacune suivant le contour souhaité avec une profondeur de passe axiale réduite.

2. Procédé de détournage selon la revendication précédente, appliqué aux lentilles dont au moins une surface est pourvue d'un revêtement glissant, la lentille étant, lors de son découpage, maintenue au moins par cette surface.

3. Procédé de détournage selon la revendication précédente, appliqué aux lentilles dont le matériau constitutif renferme des substances malodorantes susceptibles d'être libérées lors de l'usinage.

4. Procédé de détournage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le diamètre de l'outil de découpage (637) en pleine matière de la lentille (100) est sensiblement inférieur au rayon de la lentille (100).

5. Procédé de détournage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, préalablement au découpage, on palpe au moins une face de la lentille suivant le contour souhaité et en ce que, lors d'au moins une passe de découpage, l'outil de découpage (637) est piloté axialement en fonction des données de palpation ainsi recueillies.

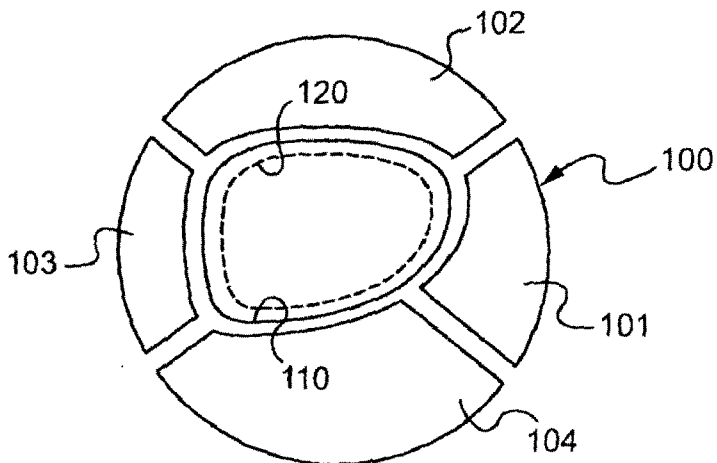
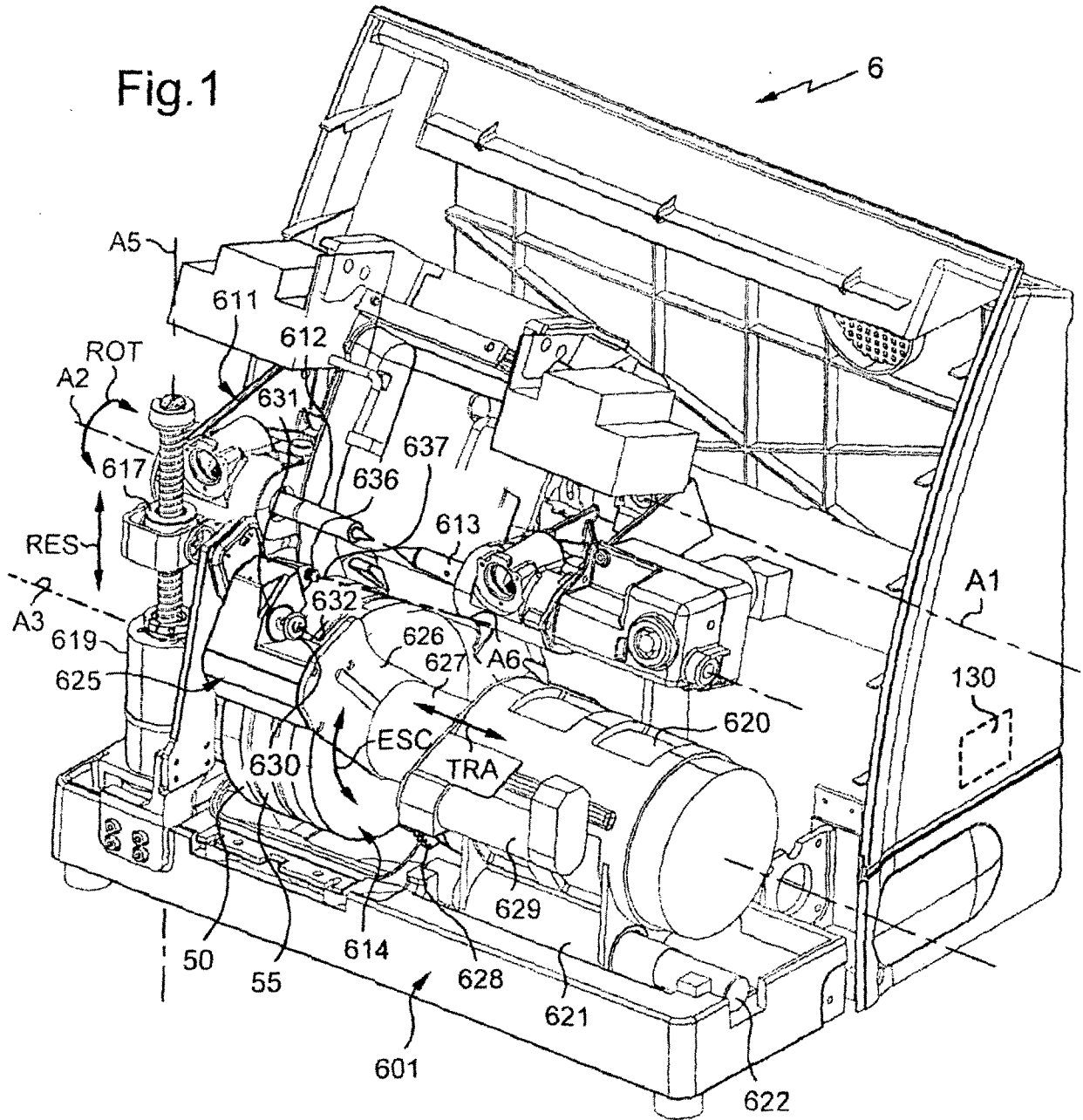
6. Procédé de détournage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, la lentille (100) étant entraînée en rotation par rapport à l'outil de découpage (637) autour d'un axe de la lentille, le sens de rotation est inversé entre deux passes de découpage.

7. Procédé de détournage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, la lentille (100) étant entraînée en rotation par rapport à l'outil de découpage (637) autour d'un axe de la lentille (100), au moins une partie d'une passe de découpage est réalisée avec un premier sens de rotation et la partie complémentaire de ladite passe est réalisée avec un second sens de rotation inverse du premier sens de rotation.

8. Procédé de détournage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le découpage de la lentille (110) comprend, outre le découpage de la lentille suivant le contour souhaité, le découpage suivant des lignes de sectorisation radiales séparant une pluralité de secteurs périphériques (101, 102, 103, 104).

9. Procédé de détournage selon la revendication précédente, dans lequel le découpage des lignes radiales précède le découpage suivant le contour souhaité

5 10. Procédé de détournage selon l'une des revendications 8 et 9, prises en dépendance de la revendication 5, dans lequel, préalablement au découpage, on palpe au moins une face de la lentille suivant les lignes de sectorisation radiales et en ce que, lors du découpage, l'outil de découpage (637) est piloté axialement en fonction des données de palpation ainsi recueillies.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/000695A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B24B9/14

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 G02C

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	DE 197 38 668 A1 (WERNICKE & CO GMBH [DE]) 18 March 1999 (1999-03-18) the whole document	1-10
A	DE 38 04 133 A1 (WERNICKE & CO GMBH [DE]) 17 August 1989 (1989-08-17) the whole document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *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

- *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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 August 2007

Date of mailing of the international search report

28/08/2007

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

Gelder, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/000695

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
DE 19738668	A1	18-03-1999	WO 9911429 A1	11-03-1999
			EP 1037727 A1	27-09-2000
DE 3804133	A1	17-08-1989	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000695

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

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 G02C

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	DE 197 38 668 A1 (WERNICKE & CO GMBH [DE]) 18 mars 1999 (1999-03-18) le document en entier	1-10
A	DE 38 04 133 A1 (WERNICKE & CO GMBH [DE]) 17 août 1989 (1989-08-17) le document en entier	1-10

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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 août 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/08/2007

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/FR2007/000695

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 19738668	A1	18-03-1999	WO	9911429 A1	11-03-1999
			EP	1037727 A1	27-09-2000
<hr/>					
DE 3804133	A1	17-08-1989	AUCUN		
<hr/>					