

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication :

2 906 486

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

06 08640

51) Int Cl<sup>8</sup> : B 24 B 9/14 (2006.01)

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 03.10.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.04.08 Bulletin 08/14.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE) Société anonyme — FR.*

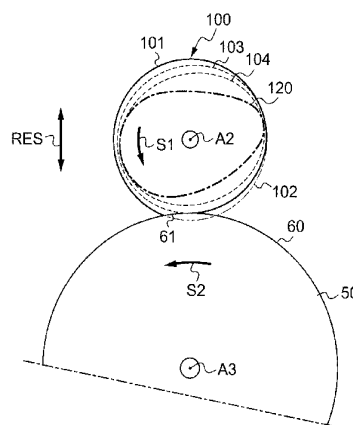
72) Inventeur(s) : NAUCHE MICHEL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET CORALIS.

54) **PROCEDE DE DETOURAGE D'UNE LENTILLE EN ROTATION AU MOYEN D'UNE MEULE EN ROTATION PAR INVERSION DES SENS DE ROTATION DE LA MEULE ET DE LA LENTILLE.**

57) L'invention concerne un procédé de détourage d'une lentille (100) optique au moyen d'un outil d'usinage (50) monté rotatif autour d'un premier axe de rotation (A3), la lentille optique étant entraînée en rotation autour d'un deuxième axe de rotation (A2) par rapport à l'outil d'usinage. Selon l'invention, le procédé de détourage comporte, pour au moins une partie du détourage, d'une part, une première étape d'usinage du chant (101) de la lentille selon laquelle la lentille et l'outil d'usinage sont entraînés en rotation autour de leur axe de rotation respectivement dans un premier et un deuxième sens de rotation (S1, S2), identiques ou opposés, et, d'autre part une deuxième étape d'usinage selon laquelle la lentille et l'outil d'usinage sont chacun entraînés en rotation, respectivement, dans un troisième et un quatrième sens opposés, respectivement, au premier et au deuxième sens de rotation.



FR 2 906 486 - A1



## 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 procédé de détournage d'une lentille.

5

## ARRIERE-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.

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).

Or, lors du détournage de la lentille, la ou les meules exercent, lors de l'enlèvement de matière, des efforts 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 détournage, et en particulier de l'ébauche de débordage, la lentille glisse par rapport aux moyens de maintien et d'entraînement en rotation. 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 détournage.

#### OBJET DE L'INVENTION

5 Le but de la présente invention est de permettre 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.

A cet effet, l'invention propose un procédé de détournage d'une lentille optique au moyen d'un outil d'usinage monté rotatif autour d'un premier axe de rotation, la lentille optique étant entraînée en rotation autour d'un deuxième axe de rotation par rapport à l'outil d'usinage. Le procédé de détournage comporte, pour au moins une partie du détournage, d'une part, une première étape d'usinage du chant de la lentille selon laquelle la lentille et l'outil d'usinage sont entraînés en rotation autour de leur axe de rotation respectivement dans un premier et un deuxième sens de rotation, identiques ou opposés, et, d'autre part une deuxième étape d'usinage selon laquelle la lentille et l'outil d'usinage sont chacun entraînés en rotation, respectivement, dans un troisième et un quatrième sens opposés, respectivement, au premier et au deuxième sens de rotation.

Lors de la première étape d'usinage du chant de la lentille, la lentille glisse, le cas échéant, selon un sens donné par rapport au moyen de maintien et d'entraînement en rotation de la lentille. Au cours de la deuxième étape de détournage du chant de la lentille, les sens de rotation respectifs de la lentille et de l'outil d'usinage sont inversés ce qui entraîne, le cas échéant, un glissement de la lentille en sens opposé du sens de glissement généré par la première étape d'usinage. Le glissement de la lentille généré par la première étape d'usinage est ainsi compensé par le glissement généré par la deuxième étape d'usinage. Le référentiel de blocage de la lentille est sensiblement conservé et la lentille peut être détournée de manière fiable et précise. Afin que la somme des glissements en rotations éventuellement générés soit nulle, on peut alors calculer pour chacune des étapes le volume de matière à retirer de façon à équilibrer les contraintes transmises au verre.

Selon une première caractéristique avantageuse de l'invention, ladite première étape d'usinage du chant de la lentille est mise en œuvre pour une ou plusieurs passes d'usinage du chant de la lentille et ladite deuxième étape

d'usinage est mise en œuvre pour une ou plusieurs autres passes d'usinage du chant de la lentille.

Le glissement de la lentille généré par les passes d'usinage réalisées suivant un sens donné de rotation est ainsi compensé par le glissement de la  
5 lentille généré par les autres passes d'usinage réalisées en sens inverse.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le détournage de la lentille étant réalisé, au moins en partie, suivant plusieurs passes d'usinage du chant de la lentille, pour deux passes d'usinage successives du chant de la lentille, la première passe d'usinage est réalisée selon ladite première étape  
10 d'usinage et la deuxième passe d'usinage est réalisée selon ladite deuxième étape d'usinage.

L'alternance des deux étapes d'usinage pour deux passes d'usinage consécutives du chant de la lentille permet que le glissement occasionné lors de la première passe d'usinage soit compensé dès la deuxième passe d'usinage par  
15 l'inversion des sens de rotation de l'outil d'usinage et de la lentille. Le glissement résultant après chaque passe d'usinage est ainsi faible et compensé par la passe d'usinage suivante.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, pour chaque passe d'usinage du chant de la lentille, une partie de la passe d'usinage est  
20 réalisée selon ladite première étape d'usinage et la partie complémentaire de la passe d'usinage est réalisée selon ladite deuxième étape d'usinage.

Le fait d'alterner les sens de rotation de la lentille et de l'outil d'usinage au cours d'une même passe d'usinage permet de limiter le glissement généré par chacune des deux étapes d'usinage pratiquées durant cette passe d'usinage et, à  
25 la fin de la passe d'usinage, de conserver la position de blocage de la lentille. Le détournage de la lentille peut ainsi être réalisé encore plus précisément, en limitant le glissement global occasionné par chaque passe d'usinage.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la deuxième étape d'usinage du chant de la lentille est mise en œuvre de manière à enlever  
30 une quantité de matière de la lentille sensiblement égale à la quantité de matière enlevée par ladite première étape d'usinage du chant de la lentille.

Le glissement de la lentille étant proportionnel à la quantité de matière enlevée, le glissement dans un sens compense sensiblement le glissement en sens opposé.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, pour les lentilles en matériau thermoplastique (typiquement en polycarbonate), le premier sens de rotation de la lentille est opposé au deuxième sens de rotation de l'outil d'usinage, pour un usinage en avalant.

5            Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, pour les lentilles en matériau thermodurcissable, le premier sens de rotation de la lentille est identique au deuxième sens de rotation de l'outil d'usinage, pour un usinage en opposition.

10           Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ledit outil d'usinage utilisé au cours desdites étapes d'usinage est une meule ou fraise d'usinage. Dans l'hypothèse d'une fraise, celle-ci comporte alors deux zones d'usinage distinctes permettant son utilisation suivant deux sens de rotation.

15           Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, lesdites étapes de détourage sont mises en œuvre de manière à réaliser une ébauche de détourage du chant de la lentille.

#### DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

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.

20           Dans les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de détourage ;
  - la figure 2 est une vue de face d'une lentille optique et d'une meule du dispositif de détourage au cours d'une première passe de détourage ;
  - la figure 3 est une vue de face d'une lentille optique et d'une meule du
- 25           dispositif de détourage au cours d'une deuxième passe de détourage.

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

30           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 support aptes à serrer et à entraîner en rotation une lentille ophtalmique 100. Ces moyens 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.

Chacun des arbres 12, 13 possède une extrémité libre qui fait face à l'autre et qui est conçue pour recevoir un nez de blocage (non représenté) de la lentille sur l'arbre 612, 613. Les deux nez de blocage sont globalement de révolution autour de l'axe A2 et présentent chacun une face d'application globalement transversale, agencée pour prendre appui contre la face correspondante de la lentille. En l'espèce, l'un des nez est collé sur la face avant, convexe, de la lentille 100 pour matérialiser le référentiel de la lentille, avant qu'elle ne soit transférée au dispositif de détournage 6. L'autre nez est appliqué sur la face arrière, de la lentille 100 pour maintenir la lentille serrée entre les deux nez et permettre son entraînement en rotation.

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 nez 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.

Le dispositif de détournage 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.

Tel que schématisé sur la figure 1, le train de meules 14 comprend des meules d'ébauche 50, de finition 55 et de polissage qui sont cylindriques et centrées sur l'axe A3. La meule d'ébauche 50, comme la meule de finition 55, comporte une face de débordage 60, de révolution autour de son axe de rotation A3 pour usiner le chant 101 de la lentille 100. Le train de meules 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.

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. 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  
5 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 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  
10 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 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 est  
15 appelée restitution et est notée RES.

Le dispositif de détournage 6 comprend une unité de traitement électronique et informatique 199, de pilotage des différents organes, consistant ici en une carte électronique conçue pour piloter en coordination les différentes  
20 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.

Le système électronique et informatique 199 comprend par exemple de façon classique une carte mère, un microprocesseur, une mémoire vive et une  
25 mémoire de masse permanente. La mémoire de masse contient un programme d'exécution du cycle d'usinage de chaque lentille selon un contour final souhaité 120 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  
30 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 métier de l'opticien ou optométriste.

Pour le détournage de la lentille 100 suivant le contour final souhaité, 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  
5 que tous les points du contour de la lentille 100 soient successivement ramenés au bon rayon.

Dans le cadre du procédé de détournage décrit ci-dessous, la lentille 100 présente des propriétés qui l'exposent à un risque de glissement. En particulier, ici, la lentille est revêtue d'un revêtement à faible énergie de surface, oléophobe,  
10 qui rendent ses faces avant et arrière glissantes. Le procédé s'applique également à des lentilles qui s'exposent à une déformation lors de leur détournage par exemple du fait de la nature de leur matériau et/ou de leur faible épaisseur. Bien entendu le procédé est également applicable à d'autres lentilles dont les propriétés ne l'exposent à priori pas à un risque de glissement.

15 Le cycle d'usinage exécuté comporte tout d'abord une étape d'ébauche de détournage de la lentille. Cette étape d'ébauche consiste à réaliser plusieurs passes d'usinage avec la meule d'ébauche 50 du train de meules 614 jusqu'à obtenir un contour d'ébauche sensiblement de même forme que le contour final souhaité, mais de taille légèrement plus grande. Cette meule d'ébauche possède  
20 un gros grain qui permet d'enlever rapidement une importante quantité de matière de la lentille. Par la suite on réalise une étape de finition avec une meule de finition de plus petit grain pour ramener le contour d'ébauche au contour final souhaité de la lentille avec une bonne précision d'usinage. Cette étape de finition est détaillée plus loin.

25 Ici, la lentille est en matériau thermodurcissable, typiquement en polycarbonate. Pour de telles lentilles, l'ébauche de détournage de la lentille est réalisée par un meulage dit en opposition. Comme représenté sur la figure 2, le meulage en opposition de la lentille consiste à entraîner en rotation la meule de travail - ici la meule d'ébauche 50 -, autour de son axe de rotation A3, dans un  
30 sens S2 identique au sens S1 choisi pour entraîner la lentille en rotation autour de l'axe A2. Lors du meulage en opposition, la portion de travail 61 de la face de débordage 60 de la meule d'ébauche 50 attaque la matière du chant 101 de la lentille 100 par une épaisseur de copeau nulle et quitte le copeau à son épaisseur maximale.

L'ébauche de détournage comporte plusieurs passes d'usinage du chant 101 de la lentille 100. Une passe d'usinage du chant 101 de la lentille 100 est définie comme étant l'usinage du chant sur tout le périmètre de la lentille avec une profondeur d'usinage, appelée profondeur de passe, donnée. Lors de l'ébauche  
5 de détournage il est prévu de réaliser, d'une part, une première étape d'usinage du chant 101 de la lentille 100 selon laquelle la lentille 100 et l'outil d'usinage 50 sont entraînées en rotation autour de leur axe de rotation A2, A3 respectivement dans un premier et un deuxième sens de rotation S1, S2 et, d'autre part, une deuxième  
10 étape d'usinage selon laquelle la lentille 100 et l'outil d'usinage 50 sont entraînées en rotation selon des troisième et quatrième sens S3, S4 opposés, respectivement, au premier et au deuxième sens de rotation S1, S2. Bien entendu, le meulage étant réalisé en opposition, les premier et deuxième sens de rotation S1, S2 sont identiques entre eux. De même, les troisième et quatrième sens de rotation S3, S4 sont identiques entre eux.

15 Le pilotage du détournage est réalisé de telle sorte que la quantité de matière de la lentille 100 enlevée lors de la deuxième étape d'usinage du chant 101 de la lentille 100 est sensiblement égale à celle enlevée par la première étape d'usinage du chant 101 de la lentille 100.

20 La première étape d'usinage du chant 101 de la lentille 100 est réalisée pour plusieurs passes d'usinage du chant 101 de la lentille 100 et la deuxième étape d'usinage est réalisée pour les autres passes d'usinage du chant 101 de la lentille 100 en inversant les sens de rotation respectifs de la meule et de la lentille comme expliqué ci-dessus. En variante, on pourrait prévoir de réaliser une seule  
25 passe selon la première étape d'usinage du chant 101 de la lentille 100 et une seule passe selon la deuxième étape d'usinage, c'est-à-dire en sens opposé, les profondeurs de passes devant être alors suffisantes pour obtenir le contour d'ébauche.

30 Selon un mode de réalisation préférentiel représenté sur les figures 2 et 3, on inverse les sens de rotation de la meule d'ébauche et de la lentille entre deux passes d'usinage successives du chant 101 de la lentille 100. La première passe d'usinage est réalisée en entraînant en rotation la lentille et la meule d'ébauche dans le sens trigonométrique S1, S2. Cette première passe d'usinage permet de ramener le contour brut initial 102 de la lentille à un premier contour intermédiaire 103 (figure 2).

Comme illustré par la figure 3, la deuxième passe d'usinage est réalisée, ici, à la suite de la première passe d'usinage en entraînant en rotation la lentille 100 et la meule d'ébauche 50 selon, respectivement, le troisième et le quatrième sens opposés S3, S4, respectivement, au premier et au deuxième sens de rotation S1, S2 de la lentille et de la meule choisis lors de la première passe d'usinage. Le sens de rotation S3, S4 est donc ici pour la deuxième étape de détourage le sens inverse des aiguilles d'une montre. En cas de glissement de la lentille par rapport aux nez de blocage lors de la première passe d'usinage, l'inversion des sens de rotation S3, S4 génère un glissement en direction opposée qui compense le glissement précédent. La lentille conserve donc sensiblement sa position de blocage. 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.

En variante ou de manière combinée avec le mode de réalisation décrit ci-dessus et pour limiter le glissement de la lentille, on peut prévoir que pour chaque passe d'usinage du chant de la lentille, une partie de la passe d'usinage est réalisée en entraînant en rotation la meule et la lentille, chacune avec un sens de rotation donné. La partie complémentaire de la passe d'usinage est réalisée en inversant chacun des sens de rotation de la meule et de la lentille par rapport au sens de rotation respectif de la meule et de la lentille choisi pour la première partie de la passe d'usinage.

Pour des lentilles en matériau thermodurcissable l'ébauche de détourage de la lentille est réalisée par un meulage dit en avalant. Le meulage en avalant consiste à entraîner en rotation la meule de travail, dans le sens inverse de celui choisi pour entraîner la lentille en rotation. Lors d'un meulage en avalant la portion de travail de la face de débordage de la meule d'ébauche attaque la matière du chant de la lentille par une épaisseur de copeau maximale et quitte le copeau à son épaisseur nulle. L'effort généré par la meule d'ébauche sur la portion usinée du chant de la lentille est dirigé dans le sens de l'avance et s'éloigne de la matière.

Pour le détourage de telles lentilles, on procède comme décrit ci-dessus dans le mode de réalisation préférentiel (figures 2 et 3) en inversant les sens de rotation de la meule et de la lentille entre deux passes d'usinage, mais par meulage en avalant. L'inversion des sens de rotation peut également être opérée au cours d'une même passe d'usinage.

Enfin, on procède à la finition du détourage par meulage sur la meule de finition 55. La meule de finition 55 comporte une gorge de biseautage qui 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 matière située entre le contour d'ébauche obtenu par découpage en pleine matière et le contour final souhaité 120. Grâce au procédé décrit ci-dessus pour réaliser l'ébauche de détourage, la lentille garde sensiblement sa position de blocage et donc son référentiel ce qui limite les erreurs de cote sur le contour final souhaité. Le grain de la meule de finition 55 étant fin et la quantité de matière à enlever étant faible, le risque de glissement de la lentille est limité et le contour final souhaité 120 est atteint avec précision.

Pour réduire encore le risque de glissement de la lentille et augmenter la précision de détourage, le procédé de détourage décrit ci-dessus utilisant une étape de détourage avec un sens de rotation donné et une étape de détourage en inversant les sens de rotation de la meule et de la lentille peut également être mise en œuvre lors de l'étape de finition.

La présente invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

Les étapes d'usinage, selon lesquelles les sens de rotation de la meule et de la lentille sont tous deux inversés, peuvent être appliquées pour tout ou partie du détourage. En particulier, avant, après, ou encore entre de telles étapes d'usinage, d'autres étapes de travail de la lentille peuvent être réalisées telle qu'un découpage d'une section de la lentille par exemple.

En variante, l'outil d'usinage du chant de la lentille peut être une fraise d'axe de rotation sensiblement parallèle à l'axe de maintien de la lentille.

La profondeur de matière enlevée par l'outil d'usinage durant les passes d'usinage peut être modifiée en adaptant la consigne de pilotage.

Bien entendu, l'inversion des sens de rotation de l'outil d'usinage et de la lentille peut être réalisée pour d'autres étapes du détourage telles que le polissage du chant de la lentille.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de détourage d'une lentille (100) optique au moyen d'un outil d'usinage (50) monté rotatif autour d'un premier axe de rotation (A3), la lentille (100) optique étant entraînée en rotation autour d'un deuxième axe de rotation  
5 (A2) par rapport à l'outil d'usinage (50), caractérisé en ce que le procédé de détourage comporte, pour au moins une partie du détourage, d'une part, une première étape d'usinage du chant (101) de la lentille (100) selon laquelle la lentille (100) et l'outil d'usinage (50) sont entraînées en rotation autour de leur axe  
10 de rotation (A2,A3) respectivement dans un premier et un deuxième sens de rotation (S1, S2), identiques ou opposés, et, d'autre part une deuxième étape d'usinage selon laquelle la lentille (100) et l'outil d'usinage (50) sont chacun entraînés en rotation, respectivement, dans un troisième et un quatrième sens opposés (S3, S4), respectivement, au premier et au deuxième sens de rotation (S1, S2).

15 2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite première étape d'usinage du chant (101) de la lentille (100) est mise en œuvre pour une ou plusieurs passes d'usinage du chant (101) de la lentille (100) et ladite deuxième étape d'usinage est mise en œuvre pour une ou plusieurs autres passes d'usinage du chant (101) de la lentille (100).

20 3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, le détourage de la lentille (100) étant réalisé, au moins en partie, suivant plusieurs passes d'usinage du chant (101) de la lentille (100), pour deux passes d'usinage successives du chant (101) de la lentille (100), la première passe d'usinage est réalisée selon ladite première étape d'usinage et la deuxième passe d'usinage est  
25 réalisée selon ladite deuxième étape d'usinage.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pour au moins une passe d'usinage du chant (101) de la lentille (100), une partie de cette passe d'usinage est réalisée selon ladite première étape d'usinage et la partie complémentaire de cette passe d'usinage est réalisée selon ladite  
30 deuxième étape d'usinage.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième étape d'usinage du chant (101) de la lentille (100) est mise en œuvre de manière à enlever une quantité de matière de la lentille (100)

sensiblement égale à la quantité de matière enlevée par ladite première étape d'usinage du chant (101) de la lentille (100).

5 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que pour les lentilles (100) en matériau thermoplastique, le premier sens de rotation (S1) de la lentille (100) est opposé au deuxième sens (S2) de rotation de l'outil d'usinage (50) pour un usinage en avalant.

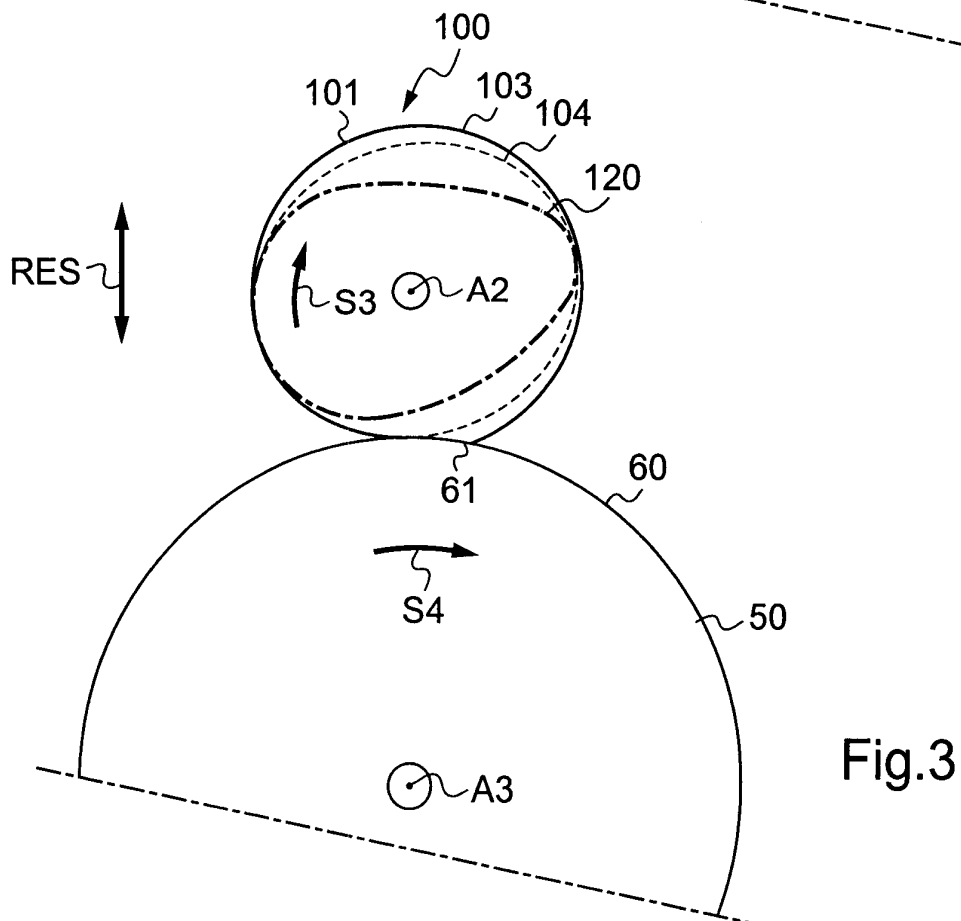
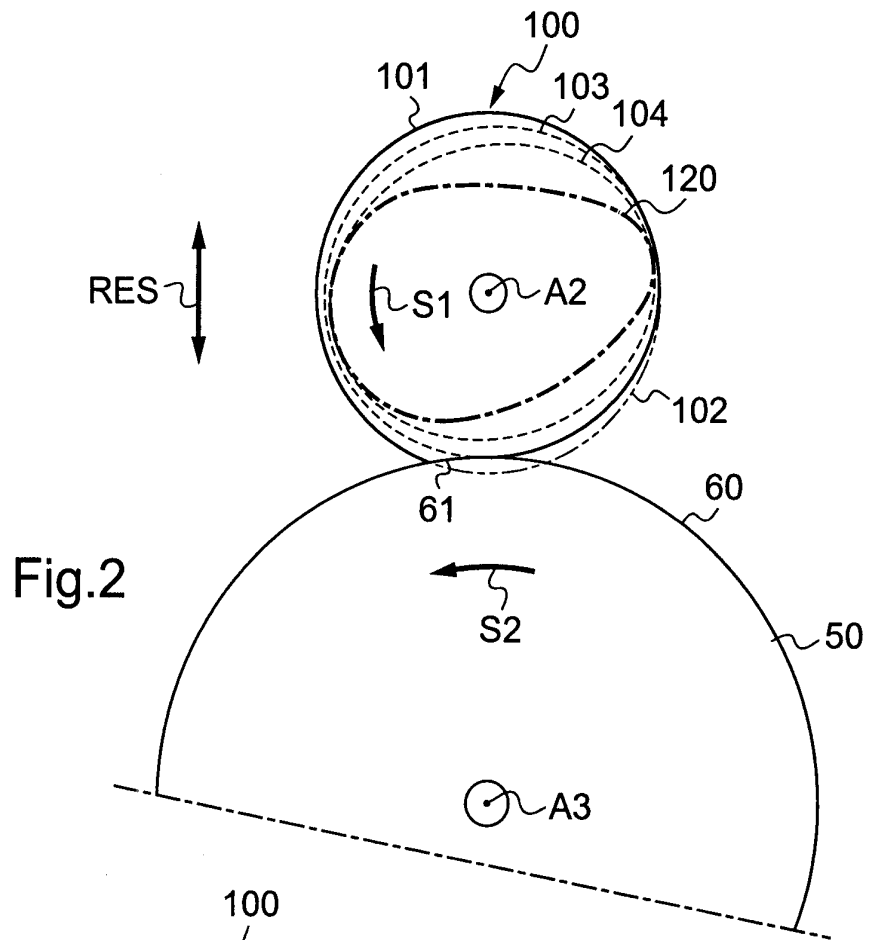
10 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que pour les lentilles (100) en matériau thermodurcissable, le premier sens de rotation (S1) de la lentille (100) est identique au deuxième sens (S2) de rotation de l'outil d'usinage (50) pour un usinage en opposition.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit outil d'usinage (50) utilisé au cours desdites étapes d'usinage est une meule ou fraise d'usinage.

15 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites étapes de détournage sont mises en œuvre de manière à réaliser une ébauche de détournage du chant (101) de la lentille (100).



2/2



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 685583  
FR 0608640

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 366 856 A2 (HOYA CORP [JP]) 3 décembre 2003 (2003-12-03) * alinéa [0108]; figure 13 * -----	1-9	B24B9/14
A	FR 2 850 050 A1 (BRIOT INTERNAT [FR]) 23 juillet 2004 (2004-07-23) * page 5, ligne 12-27 * -----	1	
A	EP 0 960 690 A1 (NIDEK KK [JP]) 1 décembre 1999 (1999-12-01) * alinéas [0037], [0038] * -----	1	
A	DE 15 77 471 A1 (LUNETIERS COTTET POICHET TEMKI) 4 juin 1969 (1969-06-04) * revendication 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B24B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		24 avril 2007	Garella, Mario
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0608640 FA 685583**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-04-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1366856	A2	03-12-2003	AT 317744 T	15-03-2006
			AT 317745 T	15-03-2006
			DE 60303534 T2	21-09-2006
			DE 60303616 T2	21-09-2006
			JP 2003340698 A	02-12-2003
			US 2004048555 A1	11-03-2004
-----				
FR 2850050	A1	23-07-2004	AUCUN	
-----				
EP 0960690	A1	01-12-1999	DE 69907565 D1	12-06-2003
			DE 69907565 T2	08-04-2004
			ES 2198815 T3	01-02-2004
			JP 3730410 B2	05-01-2006
			JP 11333685 A	07-12-1999
			US 6220929 B1	24-04-2001
-----				
DE 1577471	A1	04-06-1969	FR 1448926 A	12-08-1966
			GB 1133787 A	20-11-1968
			US 3452484 A	01-07-1969
-----				