

(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
4 mai 2006 (04.05.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/045965 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B24B 47/22 (2006.01)

(74) Mandataires : **CHAUVIN, Vincent** etc.; Coralys, 22, rue
du Général Foy, F-75008 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/002712

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
28 octobre 2005 (28.10.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0411626 28 octobre 2004 (28.10.2004) FR

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :
**ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GEN-
ERALE D'OPTIQUE)** [FR/FR]; 147, rue de Paris,
F-94220 Charenton Le Pont (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **CAR-
RIOU, Xavier** [FR/FR]; La Brosse, F-49770 Le Plessis
Macé (FR). **NAUCHE, Michel** [FR/FR]; Essilor In-
ternational, 147 rue de Paris, F-94227 Charenton (FR).
HADDADI, Ahmed [FR/FR]; Essilor International, 147,
rue de Paris, F-94227 Charenton (FR).

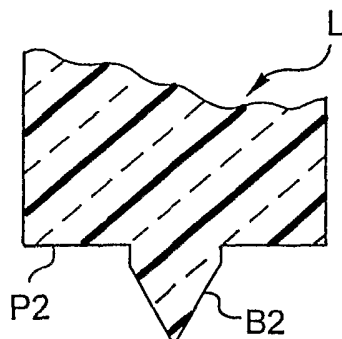
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

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

(54) Title: METHOD FOR FINISHING OR CORRECTION OF THE PROFILE OF THE PERIPHERY OF AN OPHTHALMIC
LENS FOLLOWING AN EDGE PROFILE

(54) Titre : PROCEDE DE FINITION OU DE RETOUCHE DE DETOURAGE DE LA PERIPHERIE D'UNE LENTILLE OPH-
THALMIQUE SELON UN CHANT PROFILE



(57) Abstract: The invention relates to a method for finishing or correction of the
profile of the periphery of an ophthalmic lens (L) following an edge profile, comprising
at least one finishing or correction machining step of a part (B2) of the profile of the
edge of the lens with a pass depth limited by abutting another part (P2) of the profile
against a stop element (99).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de finition ou de retouche de
détourage de la périphérie d'une lentille (L) ophtalmique selon un chant profilé, com-
prenant au moins une étape d'usinage de finition ou de retouche d'une partie B2) du
profil du chant de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en bu-
tée d'une autre partie (P2) dudit profil contre un élément de butée (99).

WO 2006/045965 A1

PROCEDE DE FINITION OU DE RETOUCHE DE DETOURAGE DE LA PERIPHERIE D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE SELON UN CHANT PROFILE

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 et un outil de travail de la périphérie d'une lentille
5 ophtalmique d'une paire de lunettes, ainsi qu'un dispositif de détournage d'une lentille ophtalmique intégrant un tel outil de travail.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour une retouche de débordage du chant d'une lentille après un premier usinage.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

10 Le détournage d'une lentille en vue de son montage dans une monture à cercles choisie par le futur porteur consiste à modifier le contour de la lentille pour en adapter la forme et les dimensions à cette monture. Le détournage comporte le débordage pour la mise en forme de la périphérie de la lentille et, lorsque le montage est du type cerclé, le biseautage qui est une étape de finition consistant
15 à assurer la formation d'une nervure, usuellement appelée biseau, sur la tranche de la lentille. Ce biseau, qui présente en général une section ou profil en forme de V, 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.

20 Le détournage doit également tenir compte de la morphologie de l'utilisateur, de telle sorte que les lentilles de la paire de lunettes soient, à l'usage, convenablement positionnées (i.e. centrées et orientées) en regard des yeux du porteur pour exercer avec précision la fonction optique pour laquelle elles ont été conçues et fabriquées. A cet effet, l'opticien doit réaliser un certain nombre
25 d'opérations de mesure et/ou repérage sur la lentille elle-même, avant détournage, pour repérer certaines de ses caractéristiques comme par exemple le centre optique dans le cas d'une lentille unifocale ou la croix de montage dans le cas d'une lentille progressive, ou la direction de l'axe de progression et la position du point de centrage pour une lentille progressive.

Dans la pratique, chaque lentille est généralement livrée par le fabricant avec des marques sur sa face avant convexe, dont certaines sont des représentations d'un référentiel de centrage de la lentille. Si ces marques sont absentes ou ne sont pas suffisamment visibles, l'opticien reporte certains points caractéristiques à l'aide d'une pointe marquante sur la lentille ophtalmique elle-même. Ces marques sont utilisées pour positionner et fixer sur la lentille un adaptateur ou gland de centrage et d'entraînement permettant de positionner correctement la lentille ophtalmique dans la machine de meulage destinée à lui donner le contour voulu, correspondant à la forme de la monture choisie.

5 L'opération de positionnement et de dépôt du gland, peut être réalisée manuellement ou automatiquement, avec un appareil appelé centreur-bloqueur.

Quoi qu'il en soit, ce gland est le plus souvent collé provisoirement sur la lentille à l'aide d'un adhésif double-face. Cette opération est habituellement appelée centrage de la lentille, ou par extension blocage de la lentille dans la mesure où le gland permet ensuite de bloquer, c'est-à-dire immobiliser, la lentille sur les moyens de son détournage dans une configuration géométrique connue grâce à ce gland.

15

Après la pose du gland de centrage, la lentille ainsi équipée est ensuite placée dans la machine de détournage où on lui donne la forme correspondant à celle de la monture choisie. Le gland de centrage 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.

20 25

Lorsque le détournage de la lentille n'aboutit pas du premier coup à un bon montage dans la monture, l'opérateur reprend l'usinage. Pour ce faire, il replace la lentille dans la machine et la bloque à l'aide du même gland, ce qui permet de récupérer le référentiel de détournage initial. Il procède alors un détournage de tout ou partie de la périphérie de la lentille. Cette opération est communément appelée retouche.

30

Toutefois, l'utilisation d'un gland collé est un inconvénient dans la mesure où il doit être retiré après le montage de la lentille, ce qui est consommateur de temps et de main-d'œuvre. En outre, la lentille est rendue solidaire du gland par

collage ce qui peut entraîner un nettoyage intensif de la surface de la lentille après son traitement, entraînant un risque de détérioration de la couche de revêtement, voire de rayure. Enfin, ces opérations de pose et dépose du gland étant relativement complexes et délicates, elles nécessitent une main d'œuvre qualifiée et soigneuse et se révèlent en pratique consommatrices de temps et donc coûteuses ; et pour les mêmes raisons, il s'avère difficile de les automatiser.

Ainsi, dans le cadre de ces travaux de recherche, la demanderesse souhaite-t-elle s'affranchir du centrage par gland en raison des contraintes précitées.

Par ailleurs, il arrive couramment que l'opticien ne procède pas lui même au détournage de la lentille, mais commande au fabricant des lentilles déjà détournées avec leur biseau à la forme et aux dimensions voulues, compte-tenu des données relatives à la monture, à la prescription et à la morphologie du porteur qu'il fournit au fabricant. Ce dernier livre alors à l'opticien des lentilles détournées dépourvues de tout gland ou analogue matérialisant son référentiel optique.

Enfin, dans la pratique courante de la vente de lunettes, les lentilles sont souvent détachées de leur gland d'usinage avant d'être installées sur leur monture pour un essayage.

Dans toutes ces hypothèses, on s'expose au risque qu'un défaut de détournage soit constaté alors que le gland matérialisant le référentiel de détournage à été détaché de la lentille. L'opticien doit alors reprendre le détournage au moyen d'un deuxième usinage. Or, pour reprendre correctement l'usinage, il faudrait replacer la lentille dans le référentiel de centrage réel du premier usinage pour que, d'une part, la configuration géométrique radiale et axiale de la périphérie de la lentille soit connue dans le référentiel de la machine de détournage et que, d'autre part, la face de débordage de la meule de travail soit bien parallèle au chant de la lentille à reprendre.

Une première solution consiste en une retouche au jugé par l'opticien, la lentille étant rebloquée suivant un axe quelconque et l'opticien procédant manuellement à une rectification approximative de tout ou partie de la périphérie de la lentille. Outre le savoir-faire que cette méthode exige, elle présente l'inconvénient majeur d'exiger une grande minutie, coûteuse en temps de travail, à défaut de quoi la lentille encourt un montage imprécis, voire sa mise au rebut.

Une autre solution consiste à recalculer par mesures optiques, avant le deuxième usinage, le référentiel de centrage théorique de la lentille. Mais les imprécisions de ces mesures optiques ont pour conséquence que le référentiel de centrage obtenu dans cette deuxième étape d'usinage diffère légèrement du premier référentiel théorique utilisé lors de la première étape d'usinage. De plus, s'ajoutent à ces imprécisions de mesure optique, les imprécisions de blocage de la lentille par les nez de blocage des arbres de serrage. Le deuxième référentiel de centrage obtenu est donc différent du premier dans lequel il est souhaitable de se replacer pour la retouche. Il en résulte une erreur de positionnement radial et axial de la lentille par rapport à la meule lors de ce deuxième usinage. De plus, la lentille étant décentrée par rapport à sa position de centrage du premier usinage, et compte tenu du galbe de la lentille, le chant de la lentille est incliné par rapport à la face de débordage de la meule de travail. Ainsi l'usinage dans cette configuration, ne peut pas permettre d'obtenir la forme et les valeurs de rayons souhaités pour le chant de la lentille et en particulier son biseau. En outre, cette solution de réacquisition du référentiel de blocage est consommatrice de temps d'une main d'œuvre qualifiée et/ou d'appareils sophistiqués.

De plus, pour une lentille comportant un biseau, l'erreur de positionnement et d'inclinaison de la lentille par rapport à la meule a pour conséquence que, lors de la retouche, la face de débordage de la meule rogne le biseau de façon erratique.

OBJET DE L'INVENTION

Un but de la présente invention est de proposer un procédé de finition de détourage, notamment de retouche, d'une lentille, qui soit précis et respectueux de la forme du chant de la lentille sans qu'il ne soit pour autant nécessaire d'effectuer des mesures consommatrices de temps pour connaître la configuration géométrique précise du chant de la lentille dans le référentiel de la machine de détourage.

À cet effet, on propose selon l'invention un procédé de finition ou de retouche de détourage de la périphérie d'une lentille ophtalmique selon un chant profilé, comprenant au moins une étape d'usinage de finition ou de retouche d'une partie du profil du chant de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée d'une autre partie dudit profil contre un élément de butée.

Selon des caractéristique avantageuses de l'invention :

- le chant à réaliser de la lentille présente un biseau ;
- ladite autre partie qui est mise en butée correspond à une partie au moins du biseau ;
- 5 - ladite autre partie qui est mise en butée correspond à une partie au moins du pied de biseau ;
 - on répète plusieurs fois l'étape d'usinage de finition ou de retouche d'une partie du profil du chant de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée pour parvenir à une réduction de valeurs de rayons du chant
- 10 de la lentille d'un multiple prédéfini de la profondeur de passe ;
 - l'usinage de finition ou de retouche étant réalisé au moyen d'un outil profilé monté rotatif autour d'un axe de rotation, ledit élément de butée est constitué par une partie lisse inactive de cet outil ;
 - l'usinage de finition ou de retouche est réalisé au moyen d'un outil qui est
- 15 monté rotatif autour d'un axe de rotation et qui possède lors de l'usinage de finition ou de retouche au moins, outre sa rotation autour dudit axe de rotation, une mobilité de translation libre ayant au moins une composante parallèle à son axe de rotation ;
 - l'usinage de finition ou de retouche est réalisé au moyen d'un outil qui est
- 20 monté rotatif autour d'un axe de rotation et qui possède lors de l'usinage de finition ou de retouche au moins, outre sa rotation autour dudit axe de rotation, une mobilité de basculement avec deux degrés de liberté autour de deux directions de pivotement distinctes sensiblement transversales à son axe de rotation ;
 - l'outil est rappelé, dans son pivotement autour de ses directions de
- 25 pivotement, dans une position de rappel ;
 - le procédé est appliqué à une retouche du détournage du chant de la lentille après un détournage préalable.

Dans un mode réalisation avantageux, le procédé comporte les étapes préliminaires suivantes :

- 30 - avant l'usinage préalable, la lentille est centrée et bloquée selon un
premier référentiel de centrage,
- après l'usinage préalable, la lentille est débloquée avec perte du référentiel de centrage,

- avant l'usinage de finition ou de retouche, la lentille est bloquée à nouveau sans être nécessairement centrée par réacquisition d'un référentiel de centrage.

Dans un mode réalisation avantageux, le procédé comporte :

5 - une première étape d'usinage de finition ou de retouche d'une première partie du profil du chant de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée d'une seconde partie dudit profil contre un élément de butée,

- une seconde étape d'usinage de finition ou de retouche de la seconde partie du profil du chant de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée de la première partie dudit profil contre un élément de butée.

10 Avantageusement alors la première partie et la seconde partie du profil du chant de la lentille sont complémentaires pour former l'ensemble dudit profil.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

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

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue générale en perspective d'un dispositif de détournage permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention ;

20 - la figure 2 reprend, sous un autre angle et à plus grande échelle, le détail de la figure 1 repéré par un encart II sur cette figure 1, montrant l'outil de finition selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3 est un schéma de principe illustrant la propriété de basculement de l'outil lors de l'usinage ;

25 - la figure 4 est une vue en coupe axiale de l'outil de finition ou de retouche ;

- les figures 6 à 9 sont des vues schématiques partielles en coupe de la lentille et, pour les vues 6 et 9, de l'outil de finition ou de retouche, illustrant les étapes successives du détournage de la lentille, avec aux figures 6 et 7 une détournage préalable de la lentille et aux figures 8 et 9 la retouche ou finition du
30 biseau de la lentille en une seule étape conformément à un premier mode de réalisation du procédé selon l'invention ;

- les figures 10 à 12 sont des vues schématiques partielles en coupe de la lentille et, pour les vues 10 et 11, de l'outil de finition ou de retouche, illustrant les étapes successives d'une finition ou retouche de détournage de la

lentille, avec un usinage en deux étapes sur deux meules distinctes conformément à un second mode de réalisation du procédé selon l'invention.

Sur la figure 1 on a représenté un dispositif 10 de détournage pour la mise en oeuvre d'un procédé de travail de la périphérie d'une lentille L ophtalmique de lunette conformément à l'invention.

Il ne s'agit là que d'un exemple. Le dispositif 10 de détournage selon l'invention peut être réalisé, en ce qui concerne son architecture générale, sous la forme de toute machine de découpage ou d'enlèvement de matière adaptée à modifier le contour de la lentille L ophtalmique pour l'adapter à celui du cadre ou "cercle" d'une monture sélectionnée. Une telle machine peut consister par exemple en une meuleuse, comme dans l'exemple décrit ci-dessous, mais également en une machine de fraisage, tournage ou de découpage au laser ou par jet d'eau, etc. On pourra par exemple utiliser une meuleuse du type de celles commercialisées par la demanderesse sous la marque Kappa ou décrites dans le document FR2784919. On peut encore prévoir d'utiliser une machine de détournage ayant un outil de travail de type « couteau » telle que celles commercialisées par la société National Optronics, Charlottesville Etats-Unis d'Amérique, et décrit dans le brevet US5158422.

Dans l'exemple illustré par la figure 1, le dispositif 10 de détournage comporte, de manière connue en soi, une meuleuse automatique, communément dite numérique. Cette meuleuse comporte, en l'espèce, une bascule 11, qui est montée librement pivotante autour d'un premier axe A1, en pratique un axe horizontal, sur un châssis 1.

Pour l'immobilisation et l'entraînement en rotation d'une lentille ophtalmique telle que L à usiner, la meuleuse est équipée de deux arbres de serrage et d'entraînement en rotation 12, 13. Ces deux arbres sont alignés l'un avec l'autre suivant un deuxième axe A2, appelé axe de blocage, parallèle au premier axe A1. Les deux arbres 12, 13 sont entraînés en rotation de façon synchrone par un moteur (non représenté), via un mécanisme d'entraînement commun (non représenté) embarqué sur la bascule 11. 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 moteurs distincts synchronisés mécaniquement ou électroniquement.

La rotation ROT des arbres 12, 13 est pilotée par un système électronique et informatique central (non représenté) tel qu'un microordinateur intégré ou un ensemble de circuits intégrés dédiés.

Chacun des arbres 12, 13 possède une extrémité libre qui fait face à l'autre
5 et qui est équipée d'un nez de blocage 62, 63. Les deux nez de blocage 62, 63 sont globalement de révolution autour de l'axe A2 et présentent chacun une face d'application (non représentée) globalement transversale, agencée pour prendre appui contre la face correspondante de la lentille ophtalmique L.

Dans l'exemple illustré, le nez 62 est monobloc et est fixé sans aucun degré
10 de mobilité, ni en coulissement ni en rotation, sur l'extrémité libre de l'arbre 12. Le nez 63 comporte quant à lui deux parties : une pastille d'application 66 destinée à coopérer avec la lentille L et portant à cet effet une face utile (non représentée) et une queue (non représentée) agencée pour coopérer avec l'extrémité libre de l'arbre 13, comme nous le verrons plus en détail par la suite. La pastille 66 se
15 rattache à la queue 67 par une liaison cardan 68 transmettant la rotation autour de l'axe A2 mais autorisant l'orientation de la pastille 66 autour de tout axe perpendiculaire à l'axe A2. Les faces utiles (non représentées) des nez sont de préférence recouvertes d'une garniture mince en matière plastique ou matériau élastomère. L'épaisseur de cette garniture est de l'ordre de 1 à 2 mm. Il s'agit par
20 exemple d'un P.V.C. souple ou d'un néoprène.

L'arbre 13 est mobile en translation suivant l'axe de blocage A2, en regard de l'autre arbre 12, pour réaliser le serrage en compression axiale de la lentille L entre les deux nez de blocage 62, 63. L'arbre 13 est commandé pour cette translation axiale par un moteur d'entraînement via un mécanisme d'actionnement
25 (non représenté) piloté par le système électronique et informatique central. L'autre arbre 12 est fixe en translation suivant l'axe de blocage A2.

Le dispositif 10 de détournage comporte, d'autre part, un train de meules 14, qui est calée en rotation sur un troisième axe A3 parallèle au premier axe A1, et qui est elle aussi dûment entraînée en rotation par un moteur 20.

30 En pratique, le dispositif 10 comporte un train de plusieurs meules 14 montées coaxialement sur le troisième axe A3, pour un ébauchage et une finition du débordage de la lentille L ophtalmique à usiner. Ces différentes meules sont adaptées chacune au matériau de la lentille L détournée et au type d'opération effectuée (ébauche, finition, matériau minéral ou synthétique, etc.).

Le train de meules principales 14 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, est commandé en rotation par le moteur électrique 20 piloté par le système électronique et informatique.

5 Le train de meules principales 14 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 principales 14, de son arbre et de son moteur est porté par un chariot 21 qui est lui-même monté sur des glissières 22 solidaires du bâti 1 pour coulisser suivant le troisième axe A3. Le mouvement
10 de translation du chariot porte-meules 21 est appelé « transfert » et est noté TRA. 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
15 meules 14 et l'axe A2 de la lentille L lors du débordage, on utilise la capacité de pivotement de la bascule 11 autour de l'axe A1. Ce pivotement provoque en effet un déplacement, ici sensiblement vertical, de la lentille L enserrée entre les arbres 12, 13 qui rapproche ou éloigne la lentille L des meules 14. Cette mobilité, qui permet de restituer la forme de débordage voulue et programmée dans le système
20 électronique et informatique, est appelée restitution et est notée RES sur les figures. Cette mobilité de restitution RES est pilotée par le système électronique et informatique central.

Comme illustré par la figure 1, la bascule 11 est directement articulée à la noix 17 montée mobile suivant l'axe de restitution A5. Une jauge de contrainte est
25 associée à la bascule pour mesurer l'effort d'avance d'usinage appliqué à la lentille L. On mesure ainsi en permanence, pendant l'usinage, l'effort d'avance de meulage appliqué à la lentille L et on pilote la progression de la noix 17, et donc de la bascule 11, pour que cet effort reste en deçà d'une valeur de consigne maximum. Cette valeur de consigne est, pour chaque lentille L, adaptée au
30 matériau et à la forme de cette lentille L.

Pour l'usinage de la lentille L ophtalmique suivant un contour donné, il suffit, donc, d'une part, de déplacer en conséquence la noix 17 le long du cinquième axe A5, sous le contrôle du moteur 19, pour commander le mouvement de restitution et, d'autre part, de faire pivoter conjointement les arbres de support 12, 13 autour

du deuxième axe A2, en pratique sous le contrôle du moteur qui les commande. Le mouvement de restitution transversale RES de la bascule 11 et le mouvement de rotation ROT des arbres 12, 13 de la lentille L sont pilotés en coordination par un système électronique et informatique (non représenté), dûment programmé à cet effet, pour que tous les points du contour de la lentille L ophtalmique soient successivement ramenés au bon diamètre. Conjointement le transfert TRA est piloté par le système électronique pour le suivi axial du biseau, de la rainure ou du chanfrein par les meules.

La meuleuse comporte de plus un module de finition 25 qui est mobile selon un degré de mobilité, suivant une direction sensiblement transversale à l'axe A2 des arbres 12, 13 de maintien de la lentille L 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 finition 25 autour de l'axe A3. Concrètement, le module 25 est porté par un levier 26 solidaire d'un manchon tubulaire 27 monté sur le chariot 21 pour pivoter autour de l'axe A3. Pour la commande de son pivotement, le manchon 27 est pourvu, à son extrémité opposée au levier 26, d'une roue dentée 28 qui engrène avec un pignon (non visible aux figures) équipant l'arbre d'un moteur électrique 29 solidaire du chariot 21.

On observe, en résumé, que les degrés de mobilité disponibles sur une telle meuleuse de détournage sont :

- la rotation de la lentille L 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 L (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 souhaitée de la lentille L,
- le transfert, consistant en une mobilité relative axiale de la lentille L (c'est-à-dire perpendiculairement au plan général de la lentille) par rapport aux meules 14, permettant de positionner en vis-à-vis la lentille L et la meule de détournage choisie, et, lors de l'usinage de suivre la trajectoire du biseau, de la rainure ou du chanfrein.
- l'escamotage, consistant en une mobilité relative transversale, suivant une direction distincte de celle de la restitution, du module de finition 25

par rapport à la lentille L, permettant de mettre en position d'utilisation et de ranger le module de finition 25.

Dans ce contexte, le but général de l'invention est d'intégrer à cette meuleuse une fonction de finition et en particulier de retouche du travail de la périphérie d'une lentille L ophtalmique préalablement détournée.

Après le premier usinage, la lentille L est débloquée avec perte du référentiel de centrage. Puis, avant le deuxième usinage, la lentille L est centrée et bloquée à nouveau. Cependant, du fait de la perte du référentiel de centrage du premier usinage il existe toujours un écart de centrage entre le premier et le deuxième usinage. Cet écart génère un décalage et un basculement de la lentille L à l'origine d'une erreur de positionnement du chant C de la lentille L par rapport à la meule de retouche 31.

Tel que schématisé sur la figure 1, le module de finition 25 de la meuleuse 10 comprend un outil 30 de travail de la périphérie de la lentille L ophtalmique. Cet outil est monté sur le module de finition 25 du dispositif 10 de détournement de la lentille L ophtalmique. De plus, le module de finition 25 accueillant l'outil 30 de travail est escamotable dans un plan sensiblement transversal à l'axe A2 des arbres de serrage 12,13 et d'entraînement en rotation de la lentille L ophtalmique.

Ainsi, l'outil 30 de travail possède aussi un degré de mobilité d'escamotage ESC. L'outil 30 de travail est entraîné en rotation autour de son axe de rotation A4 par un moteur (non représenté).

L'axe A4 de l'outil 30 de travail, monté sur le module de finition 25, est incliné par rapport à l'axe A3.

Pour la retouche du débordage après un premier usinage, l'outil 30 de travail comprend une meule de retouche 31 de détournement, une deuxième meule connue en soi appelée meule de rainage 35, ainsi qu'une troisième meule appelée meule de finition 34.

Comme représenté sur la figure 2, la meule de retouche 31 comprend une pluralité de faces coniques de révolution autour de l'axe A4, avec une face d'appui 99 et deux faces de chanfreinage 33,98. Une gorge de biseautage 32 est ménagée en renforcement de la face d'appui 31.

La face d'appui 99 est lisse et, partant, inactive à l'usinage en ce qu'elle est dépourvue de pouvoir abrasif, mais est au contraire conçue pour glisser sur le chant de la lentille en travail sans en affecter la surface avec laquelle elle est en

contact. On peut d'ailleurs à cet effet prévoir que la face d'appui 99 de la meule de retouche 31 soit revêtue d'un revêtement à faible coefficient de friction approprié au matériau synthétique ou minéral de la lentille. Pour être sensiblement parallèle au chant C de la lentille L, la face d'appui 99 de la meule de retouche 31 est
5 conique. Plus précisément, l'angle de cône de la face d'appui 99 correspond sensiblement à l'angle d'inclinaison de l'axe A4 de l'outil 30.

La gorge de biseautage 32 présente un profil en forme générale de V. Cette gorge est destinée à la retouche du biseau B de la lentille et est donc active à l'usinage en ce sens qu'elle possède un pouvoir abrasif.

10 Les faces de chanfreinage sont également abrasives et donc actives à l'usinage et sont destinées au chanfreinage des deux arêtes vives E1,E2 du bord de la lentille L ophtalmique débordée. Leurs génératrices forment un angle avec la face de d'appui 99.

Sur la figure 1 présentant le dispositif 10 de détournage et l'outil 30, la
15 comparaison de la meule de retouche 31 montée sur l'outil 30 avec les meules principales montées sur le train de meule 14, met en évidence que le diamètre de la meule de retouche 31 est inférieur à celui des meules principales du train de meules 14. L'utilisation de la meule de retouche 31 caractérisée par un plus faible diamètre que celui des meules principales du train de meule 14 permet de
20 diminuer le cisaillement du biseau de la lentille L apparaissant lors du travail de la périphérie d'une lentille L avec une des meules principales de train de meules, en particulier pour les lentilles fortement galbées.

Comme le montre le schéma de principe de la figure 3, la meule de retouche 31 est montée sur un support 38 d'entraînement en rotation au moyen
25 d'une liaison mécanique sphérique de basculement permettant un pivotement libre M1 de la meule de retouche 31 par rapport au support 38 autour de deux directions de pivotement distinctes sensiblement transversales à l'axe de révolution de la face de débordage 99 de la meule de retouche.

La meule de retouche 31 comprend une liaison sphérique, rigide
30 radialement. Lorsque la meule de retouche 31 est soumise à une force d'appui sur sa face de débordage 99, la liaison sphérique rigide radialement interdit à la meule de retouche 31 de se translater radialement par rapport au support 38 d'entraînement.

En outre, l'outil 30 de travail comporte des moyens de rappel de la meule de retouche 31 dans une position de rappel autour de ses directions de pivotement. Cette position de rappel de la meule de retouche 31 est telle que l'axe de révolution de sa face de débordage 99 est confondu avec l'axe de rotation A4 de la meule de retouche. Le support 38 constitue un arbre d'entraînement de la meule de retouche 31 ayant un axe de rotation sensiblement confondu avec l'axe de révolution de la face de débordage 99 de la meule de retouche 31.

Pour l'entraînement en rotation de la meule de retouche 31, des moyens d'entraînement sont prévus pour assurer une transmission de couple du support 38 à la meule de retouche 31. Ces moyens d'entraînement sont confondus avec les moyens de liaison mécanique de basculement et sont agencés pour réaliser une liaison mécanique sphérique à doigt, bloquant la rotation de la meule de retouche 31 autour de son axe de révolution A4 par rapport au support 38.

La figure 4 représente un premier mode de réalisation selon l'invention d'un outil 30A. En particulier, la liaison mécanique sphérique à doigt comporte, d'une part, une rotule 40 cannelée solidarisée au support 38 à la faveur d'une goupille d'arrêt 50 en rotation, présentant une pluralité de pans galbés, et, d'autre part, un logement cannelé 70 associé à la meule de retouche 31A, présentant une pluralité de pans, et agencé pour coopérer avec ladite rotule 40 cannelée.

Plus précisément, la rotule 40 et le logement comportent des pans orientés dans la direction de l'axe de rotation A4 de la meule de retouche 31A. Ces pans bloquent la meule de retouche 31A en rotation autour de l'axe A4 par rapport au support 38 sur lequel elle est montée. Ce blocage en rotation de la meule de retouche par rapport au support permet alors de transmettre le couple du support 38 à la meule de retouche 31A. La transmission de couple provoque l'entraînement en rotation de la meule de retouche autour de l'axe de rotation A4. Avantageusement, les pans courbes de la rotule 40 laisse la meule de retouche 31A libre suivant les deux autres degrés de liberté en rotation ce qui lui permet de toujours bien s'adapter au chant C de la lentille L ophtalmique à reprendre.

En particulier, dans ce mode de réalisation, la meule de retouche 31A comprend une bague 45 présentant une face extérieure constituant la face de débordage 99A. La bague 45 de la meule de retouche 31A est montée sur une autre bague en deux parties 41,42 dont la face intérieure comporte des

cannelures destinées à coopérer avec la rotule 40 cannelée. Les deux parties de la bague sont reliées entre elles par deux vis 43,44.

5 Afin d'arrêter axialement la meule de retouche 31A par rapport à la rotule 40, le logement cannelé 70 de la meule de retouche 31A, est rétréci à ses extrémités pour former des épaulements 71,72 d'arrêt de la meule de retouche 31A par rapport à la rotule 40.. Les épaulements 71,72 du logement possèdent une pluralité de pans galbés dont les formes épousent celles des pans galbés de la rotule 40 autorisant le pivotement de la meule de retouche 31A autour de ses axes de pivotement jusqu'à un certain angle de pivotement.

10 Dans ce mode de réalisation, la meule de retouche 31A possède un débattement angulaire libre autour de ses deux directions de pivotement. En conséquence, le rappel angulaire de la meule de retouche 31A dans sa position de rappel est exclusivement engendré par la rotation de la meule de retouche autour de son axe de rotation A4, sous l'effet de sa force inertielle centripète.

15 Pour des considérations de montage, on dispose entre la meule de retouche 31A et l'arbre 37 d'entraînement en rotation une entretoise 51 à droite de la rotule 40 sur le dessin de la figure 7, pour arrêter en butée les différents éléments qui pourraient s'opposer au basculement de la meule de retouche 31A autour de ses axes de pivotements.

20 En effet, après avoir disposé tous les éléments constitutifs de l'outil 30A de travail sur l'arbre 37 d'entraînement, on vient serrer l'ensemble des différents éléments disposés sur l'outil de travail 30A avec une vis 36 et une rondelle 23. Cette vis coopère avec un trou taraudé aménagé au bout de l'arbre 37 de l'outil de travail 30A.

25 Il est intéressant de noter que la force de rappel étant uniquement due à la force inertielle de rotation, il est préférable d'avoir une meule de retouche 31A convenablement équilibrée en conséquence.

La figure 5 représente un deuxième mode de réalisation d'un outil de travail 30C. Ce mode de réalisation est une variante du mode de réalisation précédent.

30 Dans un souci de cohérence d'un mode de réalisation à l'autre, les éléments identiques ou similaires des différents modes de réalisation de l'invention sont référencés par les mêmes signes de référence. On retrouve ainsi la meule de rainage 35 montée sur le support 38 à la faveur de la rotule 40 et de la goupille

d'arrêt en rotation 50, l'arbre d'entraînement en rotation 37, la vis 36 et sa rondelle 23.

Cet outil 30C comprend une meule de retouche 31C réalisée différemment du mode de réalisation précédent. Pour des considérations de montage, on dispose entre chaque joint 47,48 élastique et l'arbre 37 d'entraînement une entretoise 55,56. Les entretoises 55,56 servent alors d'épaulement aux différents éléments répartis de part et d'autre de la meule de retouche 31C sur l'outil 30C.

Les moyens de rappel de la meule de retouche sont élastiques. Plus précisément, ces moyens de rappel comportent deux joints 47,48 élastiques axialement et/ou radialement compressibles montés suivant l'axe de rotation A4. Les joints possèdent chacun un bord en appui contre le flanc correspondant de la meule de retouche 31C et un bord opposé en appui contre une butée associée aux entretoises 55,56. Les deux joints 47,48 élastiques sont par exemple en élastomère. La force de rappel due à ces moyens de rappel élastique s'ajoute alors à la force de rappel due à la force inertielle centripète issue de la mise en rotation de la meule de retouche autour de son axe de rotation.

Ici, contrairement au premier mode de réalisation de la figure 4, le logement cannelé 75 de la meule de retouche 31C ne dispose pas de parties se refermant autour de la rotule 40. En effet dans le premier mode de réalisation les parties refermées du logement servent d'épaulement pour les arrêts axiaux de la meule par rapport à la rotule. Ici, la meule de retouche 31C est arrêtée en translation axiale par les joints 47,48.

Le dispositif 10 de détournage et son outil de travail 30 (ou l'une de ses variantes 30A;30C) sont utilisés avantageusement pour la mise en oeuvre d'un procédé de détournage de la périphérie de la lentille L ophtalmique.

Préalablement au premier usinage, la lentille L est centrée et bloquée selon un premier référentiel de centrage au moyen des deux nez de blocage 62,63. Des mesures optiques fournissent un référentiel théorique de centrage de la lentille L ophtalmique dans les arbres de serrage 12,13. Les imprécisions de blocage de la lentille L font que l'on obtient un premier référentiel de centrage réel de la lentille L par rapport aux arbres de serrage 12,13 légèrement différent de celui théorique calculé par mesure optique. C'est dans ce premier référentiel réel que le premier usinage est effectué.

La lentille L est alors détournée par usinage au moyen des meules principales d'ébauche et de finition cylindriques du train de meules 14. les faces de débordage de ces meules principales sont parallèles à l'axe A2 de rotation des arbres de serrage 12,13 de la lentille L.

5 Dans l'exemple illustré par la figure 6, la lentille L, qui présente initialement un chant P1 de profil initialement rectiligne, est détournée par une meule 101 d'axe A3, appartenant au train de meules 14. Cette meule 101 possède une face de débordage 102 abrasive cylindrique en renforcement de laquelle est ménagée une gorge de biseautage 103 dont la surface est également abrasive. La mobilité
10 de restitution RES des arbres 12, 13 support de la lentille est utilisée pour ce travail.

A l'issue du détournage, le chant de la lentille présente un biseau B2 et un pied de biseau P2 tel que représenté sur la figure 7.

Après ce premier usinage, la lentille L est débloquée et donc est
15 désolidarisée des nez de blocage des arbres de serrage 12,13. Il résulte de ce déblocage une perte du premier référentiel de centrage réel.

Dans le cas où le détournage de la lentille L précédemment effectué au moyen du premier usinage n'est pas conforme au résultat souhaité mais aboutit à un chant localement ou globalement trop grand en rayon l'opticien procède à une
20 retouche de détournage du chant C de la lentille L au moyen d'un deuxième usinage.

Cette surcote peut être involontaire ou volontaire.

Elle est involontaire lorsque l'opticien a recherché directement au premier
25 détournage la cote de rayon voulue et que les imprécisions ou dérives d'usinage ont abouti à une cote supérieure.

Mais la surcote à l'issue du premier usinage peut aussi être recherchée. On peut en effet prévoir que le biseau B2 soit volontairement usiné à une cote de rayon légèrement supérieure à celle finalement souhaitée, afin d'éviter tout risque de naissance d'un jeu dans l'emboîtement du biseau de la lentille dans le drageoir
30 du cercle de monture. La surcote ainsi volontairement créée peut s'avérer,
compte-tenu des imprécisions d'usinage, suffisamment faible pour permettre un montage satisfaisant sans jeu ni excès de contraintes ou, au contraire, trop élevée. Dans cette dernière hypothèse, une retouche de détournage selon l'invention est nécessaire.

Avant le deuxième usinage de retouche, on bloque à nouveau la lentille entre les arbres 12, 13. Ce nouveau blocage de la lentille peut être réalisé approximativement, à l'estime ou à une position prédéfinie arbitraire. Un tel blocage approximatif, autorisé par l'invention, permet un gain de temps et de
5 ressources important, source d'économie et de réduction des temps de cycle.

Il est aussi possible, bien que cela soit plus long, de recalculer, par mesure optique ou par une acquisition de la géométrie de la périphérie de la lentille suivie d'une mise en correspondance de forme avec la géométrie voulue, le référentiel de centrage théorique de la lentille L. Mais, même dans cette seconde hypothèse,
10 les imprécisions de ces mesures optiques font que le référentiel de centrage obtenu dans cette deuxième étape d'usinage risque de différer légèrement du premier référentiel théorique utilisé lors de la première étape d'usinage. De plus, s'ajoutent à ces imprécisions de mesure optique, les imprécisions de blocage de la lentille L.

Quel que soit, donc, le mode de reblocage de la lentille, le deuxième référentiel de centrage obtenu est donc différent du premier. Il en résulte un décalage de positionnement de la lentille L par rapport à la meule de travail lors de ce deuxième usinage. En particulier, la lentille L étant décentrée par rapport à sa position de centrage du premier usinage, le chant C de la lentille L est incliné par
20 rapport à la face de débordage 99 (ou l'une de ses variantes 99A;99C) de la meule de travail. Ainsi, l'usinage dans cette configuration ne pouvait pas permettre sans la mise en œuvre de l'invention d'obtenir les rayons de courbure souhaités au niveau du chant de la lentille.

Avant la retouche de la lentille L ophtalmique, on effectue un palpage de la
25 lentille en un point de l'une de ses faces proche de sa périphérie. Ce palpage de la lentille L permet ensuite de positionner la gorge de la meule en vis-à-vis du biseau de la lentille à retoucher au voisinage du point préalablement palpé, puis d'insérer le biseau de la lentille dans la gorge. La mobilité de translation libre M2 et/ou la mobilité de basculement M1 permettent alors d'obtenir un suivi naturel de
30 la trajectoire du biseau par la meule.

Le deuxième usinage de retouche s'effectue alors avec la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) de débordage. La meule de retouche est approchée du chant C de la lentille L à déborder grâce au degré de mobilité d'escamotage ESC du module de finition 25, dans un plan transversal aux

arbres de serrage 12,13 de la lentille L. La mobilité de transfert TRA, qui affecte également le module 25, permet de positionner la gorge de biseautage 32 de la meule de retouche 31 en regard du biseau B préalablement formé lors du premier usinage de détournage. La meule 31 se trouve alors dans la configuration de la figure 8.

La meule 31 est entraînée en rotation autour de son axe A4 et est déplacée vers la lentille L à la faveur de la mobilité d'escamotage ESC pour être appliquée contre le chant de la lentille à retoucher, avec un effort constant prédéfini.

La gorge 32 de la meule 31 est moins profonde que la gorge 103 de la meule 101. La différence de profondeur est par exemple d'environ 0,025 mm.

La gorge abrasive 32 usine ainsi le biseau B2 pour en réduire la dimension radiale jusqu'à ce que la face d'appui 99 de la meule 31 parvienne en butée contre le pied de biseau P2. Dès cette mise en butée, la meule 31 en rotation glisse sur le chant de la lentille sans usiner celui-ci. L'unité de traitement électronique ou l'opérateur détecte la fin de l'avance de la meule et stop alors l'usinage.

Le chant de la lentille présente alors la configuration représentée à la figure 9, avec un pied de biseau P2 inchangé et un biseau B3 de dimension radiale ou, autrement dit, de hauteur réduite.

Lors de cette reprise du débordage, les mobilités libres de translation M2 et de basculement M1 (figure 3) de la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) sont mises à profit. Grâce au basculement libre M1 en effet, lorsque le biseau B2 de la lentille L est mis au contact de la gorge 32 (ou l'une de ses variantes 32A;32C) de la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C), la meule 32 s'incline d'elle-même pour s'adapter dynamiquement à l'orientation locale du pied de biseau P2 du chant de la lentille L. En outre, la liberté de translation M2 du support 38 et, partant, de la meule de retouche 31 permet d'accompagner axialement la trajectoire du biseau de la lentille. La retouche porte ainsi, comme souhaité par l'opticien, exclusivement sur les valeurs de rayons du chant de la lentille et en particulier de son biseau. La forme du chant (biseau et du pied de biseau) est préservée.

La mobilité de basculement de la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) est de type sphérique, rigide radialement. Lorsqu'une force d'appui est exercée de la lentille L sur la meule de retouche, cette rigidité radiale permet que la meule de retouche ne se déplace pas radialement par rapport au

support 38. Un déplacement radial de la meule par rapport au support 38 modifierait la cote d'usinage de la lentille. Or, la cote d'usinage doit être respectée le plus précisément possible pour obtenir le rayon souhaité au niveau du chant C considéré que l'on reprend.

5 Au cours de ce deuxième usinage du chant C de la lentille L, la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) est rappelée, dans son pivotement autour de ses directions de pivotement, dans sa position de rappel de sorte que la face de débordage 99 (ou l'une de ses variantes 99A;99C) de la meule de retouche soit toujours parallèle au chant C de la lentille L à déborder. Ce
10 rappel peut résulter de la force inertielle d'entraînement en rotation de la meule de retouche. Grâce à cette force inertielle, la meule de retouche tend naturellement à se remettre dans un plan perpendiculaire à son axe de rotation A4 tout en suivant le chant C de la lentille en usant de ses deux degrés de liberté de basculement autour de l'axe de rotation A4.

15 Ce rappel de la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) dans sa position de rappel peut aussi être réalisé à l'aide de moyens élastiques. Dans ce dernier cas, la force inertielle d'entraînement en rotation vient s'ajouter à la force de rappel élastique.

 De plus, la face de chanfreinage 33,98 (ou l'une de ses variantes
20 33A,98A;33C,98C) de la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) permet d'effectuer une étape de chanfreinage des arêtes E1,e2 vives des bords de la lentille L au moyen de ladite meule. La liberté de basculement M1 et la liberté de translation M2 de la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) optimisent cette étape de finition ou reprise chanfreinage.
25 Pour effectuer un chanfreinage correct il faut tenir compte du fait que la largeur du chanfrein est proportionnelle à l'effort d'usinage et donc éviter les variations d'effort d'usinage. Le montage rotulant de la meule de retouche 31 (ou l'une de ses variantes 31A;31C) rend celle-ci souple. Or, il est connu que la souplesse de la meule de travail permet d'absorber les variations de pression d'appui au cours
30 de l'étape de chanfreinage. La souplesse de la meule permet donc d'exercer un
appui régulier de la lentille sur la meule et d'avoir une largeur de chanfrein régulière.

 Les figures 10 à 12 illustrent une variante d'exécution de l'invention dans laquelle la retouche de détournage d'une lentille L est réalisée en deux temps.

La lentille L présente ici un chant prédétouré possédant un biseau B4 et un pied de biseau P4 qui présente tout deux un excès ou surcote de dimension radiale. Il s'agit alors de réduire uniformément la dimension radiale du biseau et du pied de biseau du chant sans en modifier la forme. En particulier, contrairement au mode réalisation précédemment décrit en référence aux figures 6 à 9, on souhaite de pas modifier la hauteur du biseau ou, autrement formulé, ne pas modifier les dimension radiales relatives du biseau et du pied de biseau.

Dans une première étape, le chant de la lentille L à retoucher est usiné par une première meule 110. montée rotative sur l'axe A4. Cette première meule 110 possède une face cylindrique de débordage 111 qui est abrasive et en renforcement de laquelle est ménagée une gorge de biseautage 114. Cette gorge 114 possède d'une part deux flancs abrasifs 112 présentant un profil en V et d'autre part un fond 113 en renforcement et à profil en V qui est lisse et, partant, non abrasif.

Le biseau B4 de la lentille et le pied de biseau P4 sont usinés respectivement par les flancs 112 de la gorge 114 et par la face cylindrique de débordage 111. Seul le sommet du biseau B4 n'est pas affecté par l'usinage et s'engage dans le renforcement du fond 113 de la gorge 114. L'avance d'escamotage ESC se poursuit et la lentille est usinée et rétrécie radialement jusqu'à ce que le sommet du biseau B4 parvienne en butée contre le fond 113 de la gorge 114 qui, étant lisse, glisse sur le sommet de biseau sans l'usiner. La profondeur de passe est ainsi limitée par la hauteur de renforcement ou décrochement d du fond 113 de la gorge 114.

A l'issue de cette première opération, le chant de la lentille présente la configuration de la figure 11, avec un pied de biseau P5 de plus petits rayons que le pied de biseau initial P4 et avec un biseau B5 dont les flancs B5.1 présentent aussi des rayons réduits par rapport au biseau initial B4. La réduction de rayons du pied de biseau P5 et des flancs B5.1 du biseau B5 est uniforme et égale à la hauteur de renforcement ou décrochement d du fond 113 de la gorge 114 de la meule 110. le biseau B5 présente un sommet B5.2 surélevé de la hauteur d.

Dans une seconde étape, le sommet B5.2 du biseau B5 est nivelé.

A cet effet, on utilise une seconde meule 120 montée rotative sur l'axe A4. Cette seconde meule 120 possède une face cylindrique de débordage 121 qui est

abrasive et en renforcement de laquelle est ménagée une gorge de biseautage 124. Cette gorge 124 possède, d'une part, deux flancs 122 qui sont lisses et, partant, non abrasifs, et qui présentent un profil en V et, d'autre part, un fond 123 qui est en continuité avec les flancs 122 et qui est au contraire abrasif.

- 5 Le sommet B5.2 du biseau B5 de la lentille est usiné par le fond 123 de la gorge 124. L'avance d'escamotage ESC se poursuit et le sommet B5.2 du biseau B5 est usinée et rétréci radialement jusqu'à ce que les flancs B5.1 du biseau B5 parviennent en butée contre les flancs 122 de la gorge 124 qui, étant lisses, glissent sur les flancs B5.1 du biseau B5 sans l'usiner. Le sommet B5.1 du biseau
- 10 B5 est ainsi ramené à des valeurs de rayons réduites de la hauteur d, en continuité avec les flancs B5.1 du biseau.

- La configuration finale obtenue est représentée à la figure 12 où l'on peut constater que le chant de la lentille présente un pied P6 identique au pied P5 obtenue à l'issue de la première étape et un biseau B6. Ce pied de biseau P6 et le
- 15 biseau P6 présentent des valeurs rayons diminuées de la hauteur d précise par rapport au pied de biseau P4 et au biseau B4 de la lentille prédétourée initiale.

- Il est possible de répéter plusieurs fois ces deux étapes d'usinage avec une profondeur de passe d limitée par la mise en butée de la lentille contre les parties lisses 113, 121, 122 des meules 110, 120 pour parvenir à une réduction de
- 20 valeurs de rayons du chant de la lentille d'un multiple prédéfini de la profondeur de passe d. Par exemple si l'on souhaite effectuer un retouche aux rayons de 0,05 mm, on exécute à deux reprises le processus de retouche à deux étapes décrit
- cic-dessus.

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

- L'outil de travail comprenant la meule de retouche peut aussi être utilisé pour la reprise du détournage d'une lentille sur laquelle est appliqué un gland de maintien. En effet, la meule de retouche permet de reprendre le détournage de la
- 30 lentille malgré les dispersions de repositionnement du gland solidaire de la lentille
- sur les arbres de serrage et d'entraînement en rotation.

D'autre part, bien que dans les modes de réalisation précédemment décrits, les meules 31, 110, 120 une partie d'appui 99 ; 113 ; 121, 122 lisse sans pouvoir abrasif, il est également possible de prévoir que ladite partie d'appui possède un

certain pouvoir abrasif inférieur à celui de la partie d'usinage 32 ; 111, 112 ; 123 avec une rugosité sensiblement inférieure à celle de la partie d'usinage de manière à former l'élément de butée recherché. L'arrivée en butée de la lentille contre la partie d'appui de la meule est alors détectée par des moyens de
5 détection d'un fort ralentissement de la vitesse d'avance de la meule par rapport à la lentille ou d'une augmentation de l'effort d'usinage sur la mobilité d'escamotage ESC ou son équivalent. Il est également possible de ne pas détecter la mise en butée en tant que telle, mais de prévoir un maintien de l'effort d'avance d'usinage de chaque étape d'usinage de retouche ou finition pendant un temps de cycle
10 prédéfini qui soit, d'une part, suffisamment long pour que la lentille parvienne en butée dans tous les cas et, d'autre part, suffisamment court pour ne pas dégrader la ou les parties du chant de la lentille qui sont mises en butée (si l'élément de butée n'est pas parfaitement lisse, mais légèrement rugueux).

La partie d'appui 99 ; 113 ; 121, 122 peut en particulier être de rugosité
15 apte au polissage de la lentille, de manière à préserver parfaitement l'esthétique du chant de la lentille.

REVENDICATIONS

1. Procédé de finition ou de retouche de détourage de la périphérie d'une lentille (L) ophtalmique selon un chant profilé (C), comprenant au moins une étape d'usinage de finition ou de retouche d'une partie du profil du chant (C) de la lentille
5 avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée d'une autre partie dudit profil contre un élément de butée.

2. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le chant à réaliser de la lentille présente un biseau.

3. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ladite autre
10 partie qui est mise en butée correspond à une partie au moins du biseau.

4. Procédé selon la revendication 2, dans lequel ladite autre partie qui est mise en butée correspond à une partie au moins du pied de biseau.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on répète plusieurs fois l'étape d'usinage de finition ou de retouche d'une partie du
15 profil du chant (C) de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée pour parvenir à une réduction de valeurs de rayons du chant de la lentille d'un multiple prédéfini de la profondeur de passe.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, l'usinage de finition ou de retouche étant réalisé au moyen d'un outil profilé
20 (31;31A;31C) qui est monté rotatif autour d'un axe de rotation (A4) et qui possède une partie d'usinage (32 ; 111, 112 ; 123) et une partie d'appui (99 ; 113 ; 121, 122), ladite partie d'appui possédant une rugosité sensiblement inférieure à celle de la dite partie d'usinage de manière à former ledit élément de butée.

7. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel la partie d'appui
25 (99 ; 113 ; 121, 122) est lisse sans pouvoir abrasif ou de rugosité apte au polissage de la lentille.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'usinage de finition ou de retouche est réalisé au moyen d'un outil (31;31A;31C) qui est monté rotatif autour d'un axe de rotation (A4) et qui possède lors de
30 l'usinage de finition ou de retouche au moins, outre sa rotation autour dudit axe de rotation (A4), une mobilité de translation libre (M2) ayant au moins une composante parallèle à son axe de rotation (A4)

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'usinage de finition ou de retouche est réalisé au moyen d'un outil (31;31A;31C) qui est monté rotatif autour d'un axe de rotation (A4) et qui possède lors de l'usinage de finition ou de retouche au moins, outre sa rotation autour dudit axe de rotation (A4), une mobilité de basculement (M1) avec deux degrés de liberté autour de deux directions de pivotement distinctes sensiblement transversales à son axe de rotation (A4).

10. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'outil (31;31A;31C) est rappelé, dans son pivotement autour de ses directions de pivotement, dans une position de rappel.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, appliqué à une retouche du détournage du chant (C) de la lentille (L) après un détournage préalable.

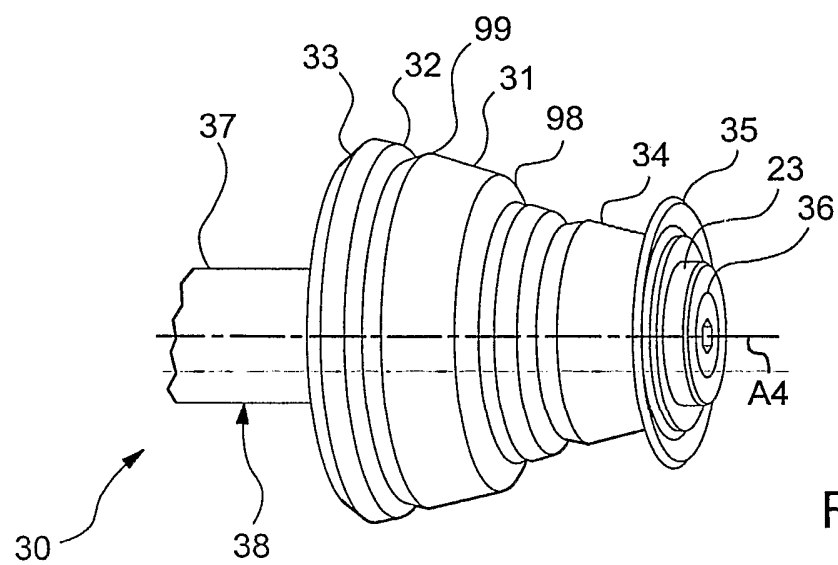
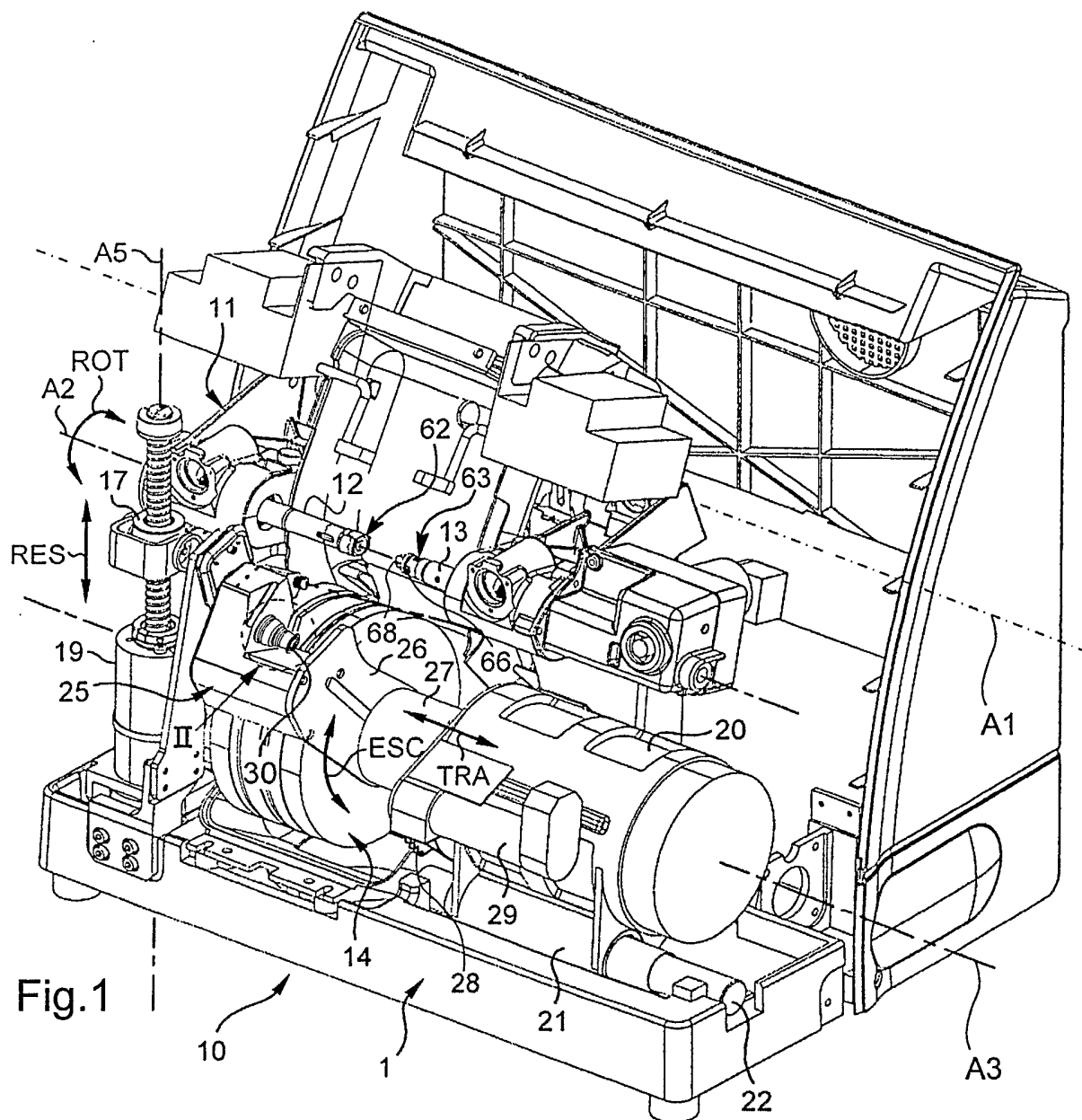
12. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes préliminaires suivantes :

- 15 - avant l'usinage préalable, la lentille (L) est centrée et bloquée selon un premier référentiel de centrage,
- après l'usinage préalable, la lentille (L) est débloquée avec perte du référentiel de centrage,
- avant l'usinage de finition ou de retouche, la lentille (L) est bloquée à nouveau.

13. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel, avant l'usinage de finition ou de retouche, la lentille (L) est bloquée à nouveau sans être centrée par réacquisition d'un référentiel de centrage.

14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant :
- 25 - une première étape d'usinage de finition ou de retouche d'une première partie du profil du chant de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée d'une seconde partie dudit profil contre un élément de butée,
 - une seconde étape d'usinage de finition ou de retouche de la seconde partie du profil du chant de la lentille avec une profondeur de passe limitée par une mise en butée de la première partie dudit profil contre un élément de butée.

15. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel la première partie et la seconde partie du profil du chant de la lentille sont complémentaires pour former l'ensemble dudit profil.



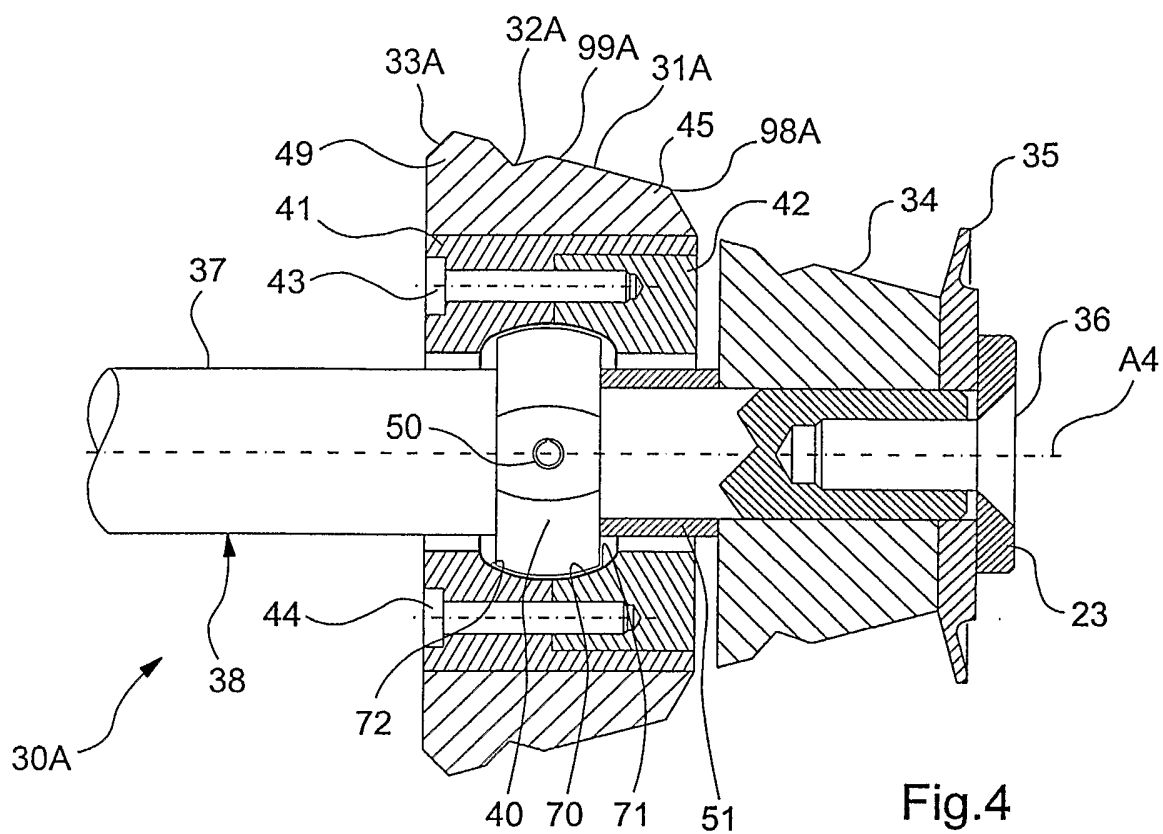


Fig.4

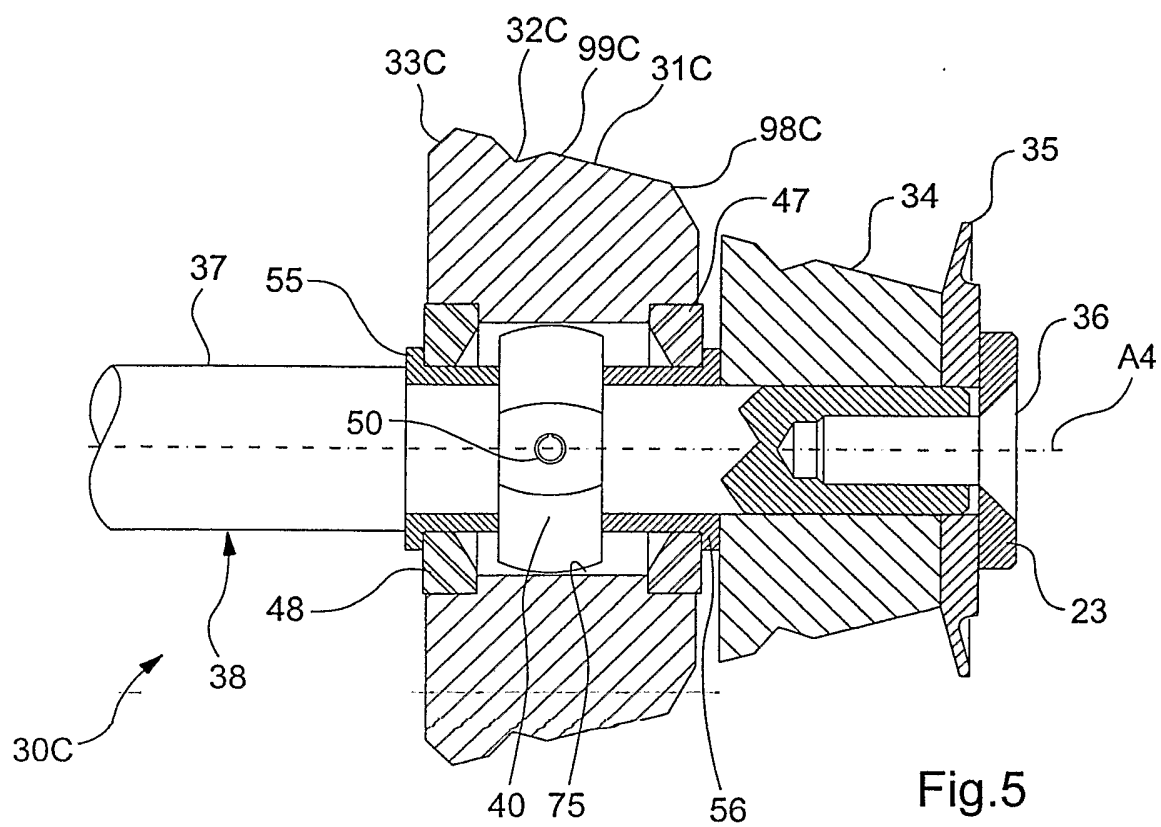


Fig.5

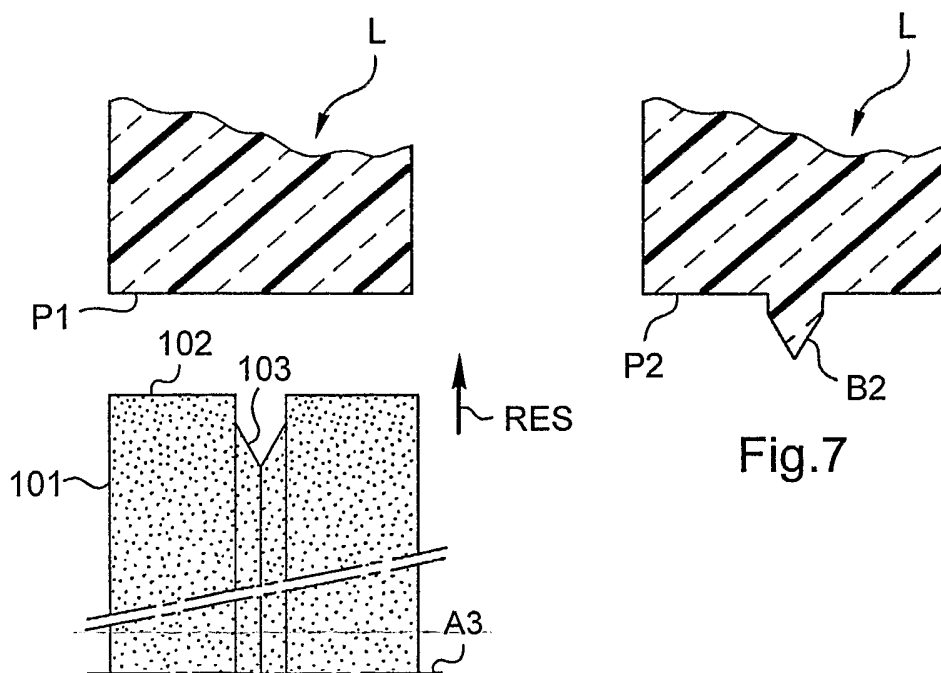
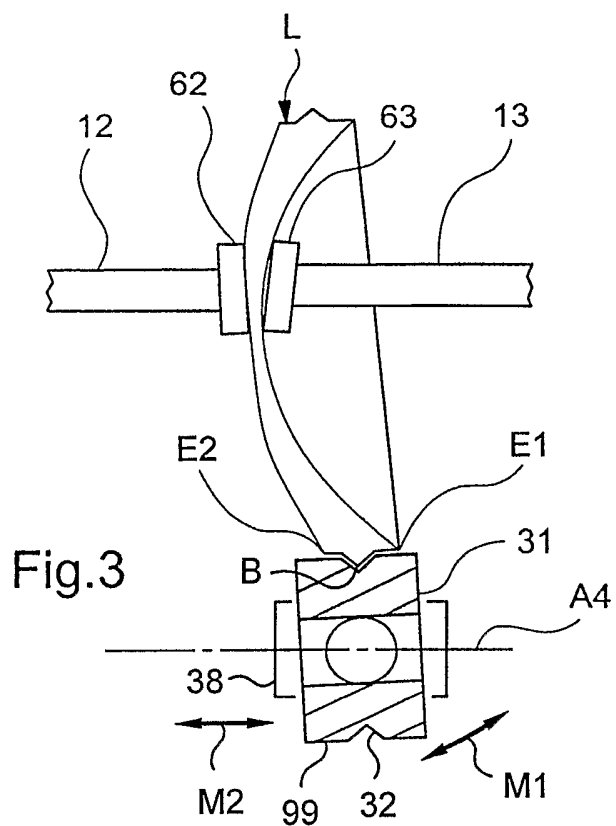


Fig.6

Fig.7

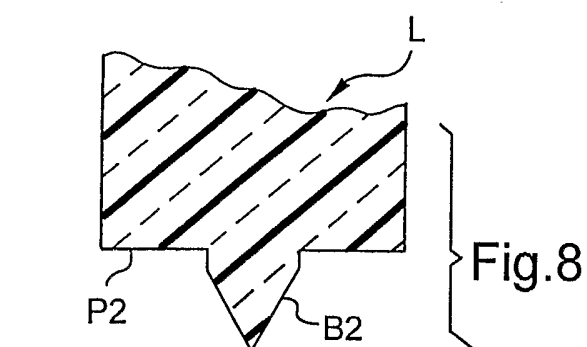


Fig. 9

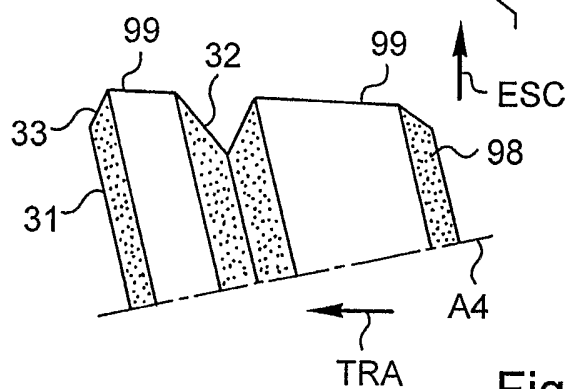
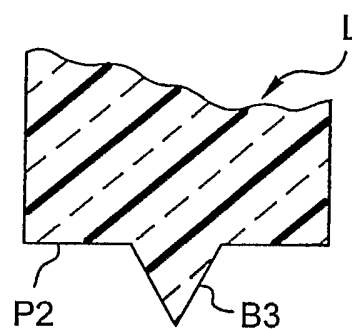


Fig. 10

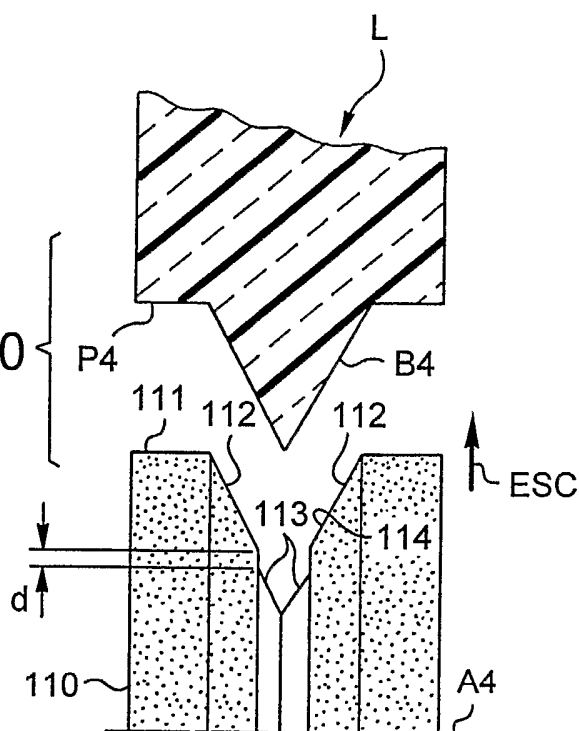


Fig. 12

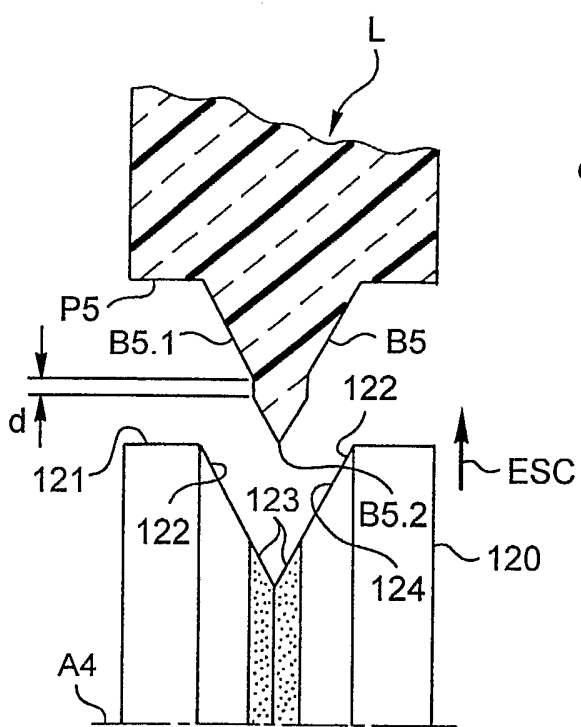
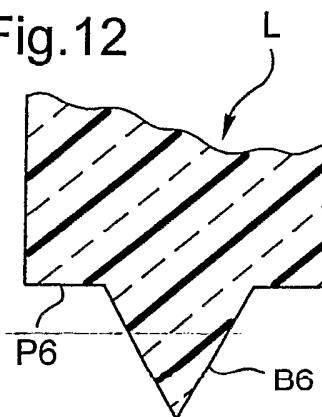


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2005/002712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B47/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 802 020 A (KABUSHIKI KAISHA TOPCON) 22 October 1997 (1997-10-22) the whole document -----	1
A	EP 0 379 426 A (KABUSHIKI KAISHA TOPCON) 25 July 1990 (1990-07-25) the whole document -----	1
A	FR 519 401 A (OPTISCHE ANSTALT C. P. GOERZ, AKTIENGESELLSCHAFT) 9 June 1921 (1921-06-09) claims 1-3; figures 5,6 -----	1
A	US 4 528 780 A (HALBERSCHMIDT ET AL) 16 July 1985 (1985-07-16) claim 1; figure 1 -----	1
	-/--	

☒ 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

8 February 2006

Date of mailing of the international search report

16/02/2006

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

Zeckau, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2005/002712

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 327 686 A (PARK ET AL) 12 July 1994 (1994-07-12) column 5, line 55 - column 6, line 16; figures 6-8 -----	1 .

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2005/002712

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0802020	A	22-10-1997	DE 69709431 D1	07-02-2002
			DE 69709431 T2	10-10-2002
			JP 9277148 A	28-10-1997
			US 5775973 A	07-07-1998
EP 0379426	A	25-07-1990	JP 2190247 A	26-07-1990
			JP 7100288 B	01-11-1995
FR 519401	A	09-06-1921	DE 358578 C	12-09-1922
US 4528780	A	16-07-1985	BR 8300267 A	25-10-1983
			CA 1207063 A1	01-07-1986
			DK 14583 A	21-07-1983
			EP 0084506 A2	27-07-1983
			ES 8308739 A1	16-12-1983
			JP 58171251 A	07-10-1983
			PT 76115 A	01-02-1983
US 5327686	A	12-07-1994	CN 1066017 A	11-11-1992
			DE 4204664 A1	29-10-1992
			IT 1257028 B	05-01-1996
			JP 2539988 B2	02-10-1996
			JP 5111861 A	07-05-1993
			KR 9511673 B1	07-10-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2005/002712

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE B24B47/22		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B24B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 802 020 A (KABUSHIKI KAISHA TOPCON) 22 octobre 1997 (1997-10-22) le document en entier -----	1
A	EP 0 379 426 A (KABUSHIKI KAISHA TOPCON) 25 juillet 1990 (1990-07-25) le document en entier -----	1
A	FR 519 401 A (OPTISCHE ANSTALT C. P. GOERZ, AKTIENGESELLSCHAFT) 9 juin 1921 (1921-06-09) revendications 1-3; figures 5,6 -----	1
A	US 4 528 780 A (HALBERSCHMIDT ET AL) 16 juillet 1985 (1985-07-16) revendication 1; figure 1 -----	1
-/--		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 février 2006		16/02/2006
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 Zeckau, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°
PCT/FR2005/002712

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 327 686 A (PARK ET AL) 12 juillet 1994 (1994-07-12) colonne 5, ligne 55 - colonne 6, ligne 16; figures 6-8 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002712

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0802020	A	22-10-1997	DE 69709431 D1 DE 69709431 T2 JP 9277148 A US 5775973 A	07-02-2002 10-10-2002 28-10-1997 07-07-1998
EP 0379426	A	25-07-1990	JP 2190247 A JP 7100288 B	26-07-1990 01-11-1995
FR 519401	A	09-06-1921	DE 358578 C	12-09-1922
US 4528780	A	16-07-1985	BR 8300267 A CA 1207063 A1 DK 14583 A EP 0084506 A2 ES 8308739 A1 JP 58171251 A PT 76115 A	25-10-1983 01-07-1986 21-07-1983 27-07-1983 16-12-1983 07-10-1983 01-02-1983
US 5327686	A	12-07-1994	CN 1066017 A DE 4204664 A1 IT 1257028 B JP 2539988 B2 JP 5111861 A KR 9511673 B1	11-11-1992 29-10-1992 05-01-1996 02-10-1996 07-05-1993 07-10-1995