(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 425 926 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
09.01.2013 Bulletin 2013/02

(51) Int Cl.:
B24B 9/14 *(2006.01)* ***B24B 51/00*** *(2006.01)*
G02C 13/00 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **11290347.1**

(22) Date de dépôt: **28.07.2011**

(54) **Procédé de détourage d'une lentille ophtalmique**

Konturfräsverfahren einer Augenlinse

Method for trimming an ophthalmic lens

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **07.09.2010 FR 1003565**

(43) Date de publication de la demande:
07.03.2012 Bulletin 2012/10

(73) Titulaire: **Essilor International (Compagnie Générale d'Optique)**
94220 Charenton-le-Pont (FR)

(72) Inventeurs:
- **Lemaire, Cedric**
  94220 Charenton-le-Pont (FR)
- **Batherosse, Romain**
  94220 Charenton-le-Pont (FR)

(74) Mandataire: **Chauvin, Vincent et al**
Coralis
14/16, rue Ballu
75009 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 266 722 **EP-A1- 1 815 941**
US-A- 5 347 762

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 425 926 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne de manière générale la préparation de lentilles ophtalmiques en vue de leur emboîtement dans des entourages de montures de lunettes.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un procédé de détourage d'une lentille ophtalmique en vue de son montage dans un entourage mixte d'une monture de lunettes.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0003] La partie technique du métier de l'opticien consiste à monter une paire de lentilles ophtalmiques correctrices sur une monture de lunettes sélectionnée par un porteur.

[0004] Ce montage se décompose en trois opérations principales :

- l'acquisition de la géométrie d'un profil longitudinal représentatif de la forme du contour de l'un des entourages de la monture de lunettes sélectionnée,
- le centrage de la lentille ophtalmique considérée, qui consiste à positionner et à orienter convenablement ce profil longitudinal sur la lentille, de manière qu'une fois usinée suivant ce profil puis montée dans sa monture, la lentille soit correctement positionnée et orientée par rapport à l'oeil correspondant du porteur, exerçant ainsi au mieux la fonction optique pour laquelle elle a été conçue, puis
- le détourage de la lentille qui comporte une étape d'ébauche pour ramener son contour initialement circulaire à une forme proche de celle souhaitée, une étape de finition, et une étape de surfinition (polissage, chanfreinage, ...).

[0005] Dans le cas des montures de lunettes semi-cerclées, l'entourage comporte une arcade qui épouse une partie supérieure du contour de la lentille et un fil nylon qui longe la partie inférieure du contour de la lentille afin de maintenir la lentille au contact de l'arcade. L'étape de finition consiste alors généralement en un rainage de la tranche de la lentille pour former une rainure d'emboîtement qui puisse accueillir non seulement le fil nylon, mais aussi une nervure prévue le long de la face interne de l'arcade.

[0006] On constate parfois que l'assemblage de ces montures de lunettes semi-cerclées n'est pas parfaitement rigide, au risque que l'une ou l'autre des lentilles se déboîte de la monture de lunettes. Pour pallier ce manque de rigidité, on connaît du document EP 1 266 722 un procédé de détourage d'une lentille ophtalmique dans lequel l'étape de finition comporte une première opération de rainage d'une partie supérieure du contour de la lentille, et une seconde opération de rainage d'une partie inférieure du contour de la lentille avec une profondeur différente, assurant un meilleur maintien du fil nylon.

[0007] Actuellement, d'autres types de montures de lunettes à entourages apparaissent sur le marché.

[0008] On connaît par exemple des montures de lunettes dont chaque entourage présente une interruption. L'étape de finition de la lentille comporte alors une première opération de biseautage d'une majeure partie du contour de la lentille, et une seconde opération de rectification de la tranche de la lentille à l'aide d'une meule cylindrique de révolution, au niveau de l'interruption de l'entourage.

[0009] On connaît également des montures de lunettes semi-cerclées singulières, dans lesquelles la face intérieure de chaque arcade porte non pas une nervure mais une rainure d'emboîtement. L'étape de finition de la lentille, telle qu'elle est présentée dans le document EP 1 266 722, comporte alors une première opération de biseautage d'une partie supérieure du contour de la lentille, suivie d'une opération de rainage d'une partie inférieure du contour de la lentille.

[0010] L'inconvénient majeur de ces procédés de détourage, dont les étapes de finition comportent deux opérations distinctes, est que les frontières entre les deux parties du contour de la lentille forment des discontinuités inesthétiques, puisqu'elles apparaissent aux extrémités de l'arcade (ou de l'entourage interrompu).

[0011] Dans le cas des montures de lunettes semi-cerclées singulières, ces discontinuités génèrent en outre des problèmes de maintien de la lentille dans son entourage.

OBJET DE L'INVENTION

[0012] Afin de remédier aux inconvénients précités, la présente invention propose un procédé de détourage d'une lentille ophtalmique tel que défini dans la revendication 1.

[0013] Ainsi, puisque la longueur du premier arc final est réduite, la frontière entre les deux finitions n'est plus positionnée au niveau de l'extrémité du premier tronçon de l'entourage (typiquement de l'arcade), mais en dessous de ce premier tronçon.

[0014] Grâce à l'invention, les discontinuités situées à la frontière entre les deux parties du contour de la lentille se trouvent alors cachées sous le premier tronçon de l'entourage, au bénéfice de l'esthétisme de la paire de lunettes.

[0015] Par ailleurs, dans le cas des montures de lunettes semi-cerclées singulières, puisque la rainure débute alors sous les extrémités de l'arcade, le fil nylon peut s'engager directement dans la rainure, sans buter contre la nervure d'emboîtement, au profit de la rigidité de l'assemblage.

[0016] D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives du procédé de détourage conforme à l'invention sont définies dans les revendications 2 et suivantes.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

[0017] La description qui va suivre, en regard des dessins annexés, donnée à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0018] Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un appareil de détourage adapté à mettre en oeuvre un procédé de détourage selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en plan du train de meules de l'appareil de détourage de la figure 1 ;
- la figure 3A est une vue schématique en plan d'un profil longitudinal d'un entourage d'une monture de lunettes ;
- la figure 3B est une vue schématique en perspective d'une paire de lunettes ;
- la figure 3C est une vue schématique en plan du profil longitudinal de la figure 3A et du profil d'une meule de détourage ;
- les figures 4A à 4C sont des vues schématiques en coupe de sections transversales de trois lentilles ophtalmiques respectivement biseautée, rainée sur une largeur importante, et rainée sur une largeur réduite ;
- les figures 5 et 6 sont des vues schématiques en plan et en perspective d'une portion périphérique d'une lentille ophtalmique biseautée ;
- les figures 7 et 8 sont des vues schématiques en plan et en perspective de la lentille ophtalmique de la figure 5, dont une partie du contour a été rectifiée ;
- les figures 9 et 10 sont des vues schématiques en plan et en perspective de la lentille ophtalmique de la figure 7, dont une partie du contour a été rainée ;
- les figures 11A à 11C sont des vues schématiques en plan illustrant les opérations pour la finition d'une lentille ophtalmique rainée sur son contour avec deux rainures de largeurs différentes ; et
- la figure 12 est une vue schématique en perspective d'une portion périphérique de la lentille ophtalmique de la figure 11C.

[0019] La présente invention concerne un procédé de détourage d'une lentille ophtalmique en vue de son montage dans un entourage d'une monture de lunettes à entourages mixtes.

[0020] Par monture de lunettes à entourages mixtes, on entend toute monture dont chaque entourage comporte un tronçon interrompu ou deux tronçons distincts (c'est-à-dire deux tronçons équipés de moyens d'assujettissement de la lentille qui présentent des architectures différentes).

[0021] On s'intéressera dans le présent exposé à trois types particuliers de montures de lunettes à entourages mixtes.

[0022] Les deux premiers types de montures de lunettes sont des montures semi-cerclées.

[0023] Telle que représentée sur la figure 3B, une telle monture de lunettes semi-cerclées 20 comporte deux entourages 21 comprenant chacun une arcade 21A (le premier tronçon) qui s'applique contre une partie supérieure du contour de la lentille ophtalmique 10 et un fil nylon 21 B (le second tronçon) qui longe une partie inférieure du contour de cette lentille afin de la maintenir en appui contre l'arcade 21A.

[0024] Le premier type de monture de lunettes, le plus classique, comporte, sur la face intérieure de chacune de ses arcades 21A, une nervure d'emboîtement agencée pour s'engager dans une rainure prévue sur la tranche de la lentille ophtalmique 10 correspondante.

[0025] Le détourage de la lentille ophtalmique 10 comportera alors préférentiellement une étape de rainage au cours de laquelle deux rainures de largeurs différentes seront réalisées sur la tranche de la lentille, l'une adaptée aux dimensions de la nervure d'emboîtement et l'autre adaptée au diamètre du fil nylon.

[0026] Le second type de monture de lunettes, plus rare, comporte, sur la face intérieure de chacune de ses arcades 21A, une rainure d'emboîtement (ou « drageoir ») dans laquelle peut s'engager une nervure (ou « biseau ») prévue sur la tranche de la lentille ophtalmique 10 correspondante.

[0027] Le détourage de la lentille ophtalmique 10 comportera alors une étape de biseautage d'une partie supérieure de son contour, suivie d'une étape de rainage d'une partie inférieure de son contour.

[0028] Le troisième type de monture de lunettes auquel on s'intéressera dans cet exposé comporte deux entourages présentant chacun une interruption, chaque entourage comportant alors uniquement une arcade (le premier tronçon).

[0029] Une lentille ophtalmique à monter sur une telle monture sera alors biseautée sur une majeure partie de son contour et rectifiée sur une partie restante de son contour (celle laissée visible par l'interruption) de manière à présenter une tranche « plane » sur cette partie de son contour.

Dispositif

[0030] Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on peut disposer d'un appareil de détourage réalisé sous la forme de toute machine de découpage ou d'enlèvement de matière apte à modifier le contour d'une lentille ophtalmique pour l'adapter à celui de l'entourage de la monture sélectionnée.

[0031] Dans l'exemple schématisé sur la figure 1, l'appareil de détourage est constitué, de manière connue en soi, par une meuleuse 200 automatique, communément dite numérique. Cette meuleuse comporte en l'espèce :

- une bascule 201 qui est montée librement pivotante autour d'un axe de référence A5, en pratique un axe horizontal, sur un châssis non représenté, et qui sup-

porte la lentille ophtalmique 10 à usiner ;

- un train de meules 210, qui est calé en rotation sur un axe de meule A6 parallèle à l'axe de référence A5, et qui est lui aussi dûment entraînée en rotation par un moteur non représenté ;
- un module de finition 220 qui est monté à rotation autour de l'axe de meule A6, et qui embarque une meule de rainage 221 de la lentille ophtalmique 10.

[0032] La bascule 201 est équipée d'un support de lentille ici formé par deux arbres de serrage et d'entraînement en rotation 202, 203 de la lentille ophtalmique 10 à usiner.

[0033] Ces deux arbres 202, 203 sont alignés l'un avec l'autre suivant un axe de blocage A7 parallèle à l'axe A5. Chacun des arbres 202, 203 possède une extrémité libre qui fait face à l'autre et qui est équipée d'un nez de blocage de la lentille ophtalmique 10.

[0034] Un premier des deux arbres 202 est fixe en translation suivant l'axe de blocage A7. Le second des deux arbres 203 est au contraire mobile en translation suivant l'axe de blocage A7 pour réaliser le serrage en compression axiale de la lentille ophtalmique 10 entre les deux nez de blocage.

[0035] Tel que représenté schématiquement sur la figure 2, le train de meules 210 comporte plusieurs meules montées coaxialement sur l'axe de meule A6, chaque meule étant utilisée pour une opération d'usinage spécifique de la lentille ophtalmique 10 à usiner.

[0036] Ce train de meules 210 comporte en particulier :

- une meule d'ébauche 215 cylindrique de révolution autour de l'axe de meule A6, qui présente un diamètre de 155 millimètres et un grain important,
- une meule de rectification droite 214 cylindrique de révolution autour de l'axe de meule A6, qui présente un diamètre de 155 millimètres et un grain intermédiaire,
- une meule de biseautage 213 sensiblement identique à la meule de rectification droite 214, mais qui présente à mi-hauteur une gorge de biseautage 214A de section transversale triangulaire, et
- deux meules de polissage 211, 212 de géométries identiques aux meules de rectification droite 214 et de biseautage 213, mais qui présentent un grain réduit.

[0037] La meule d'ébauche 215 est ainsi un outil d'ébauche permettant d'usiner grossièrement la lentille ophtalmique. Les meules de rectification droite 214 et de biseautage 213 sont des outils de finition permettant d'usiner la tranche de la lentille ophtalmique de manière à ce qu'elle présente un profil transversal particulier, adapté à la forme de l'entourage de la monture de lunettes sélectionnée. Les meules de polissage 211, 212 sont des outils de surfinition, agencés pour modifier l'état de surface de la tranche de la lentille ophtalmique.

[0038] Le train de meules 210 est porté par un chariot, non représenté, monté mobile en translation suivant l'axe de meule A6. Le mouvement de translation du chariot porte-meules est appelé « transfert » TRA.

[0039] On comprend qu'il s'agit ici de réaliser un mouvement relatif des meules par rapport à la lentille et que l'on pourra prévoir, en variante, une mobilité axiale de la lentille, les meules restant fixes.

[0040] La meuleuse 200 comporte, en outre, une biellette 230 dont une extrémité est articulée par rapport au châssis pour pivoter autour de l'axe de référence A5, et dont l'autre extrémité est articulée par rapport à une noix 231 pour pivoter autour d'un axe A8 parallèle à l'axe de référence A5.

[0041] La noix 231 est elle-même montée mobile en translation suivant un axe de restitution A9 perpendiculaire à l'axe de référence A5. Telle que schématisée sur la figure 6, la noix 231 est une noix taraudée en prise à vissage avec une tige filetée 232 qui, alignée suivant l'axe de restitution A9, est entraînée en rotation par un moteur 233.

[0042] La biellette 230 comporte par ailleurs un capteur de contact 234, par exemple constitué par une cellule à effet Hall, qui interagit avec un élément correspondant de la bascule 201. On a noté B1 l'angle de pivotement de la biellette 230 autour de l'axe de référence A5 par rapport à l'horizontale. Cet angle B1 est linéairement associé à la translation verticale, notée RES (pour « restitution »), de la noix 231 suivant l'axe de restitution A9.

[0043] Le module de finition 220 présente une mobilité de pivotement autour de l'axe de meule A6, appelée mobilité d'escamotage ESC. Concrètement, le module de finition 220 est pourvu d'une roue dentée (non représentée) qui engrène avec un pignon équipant l'arbre d'un moteur électrique solidaire du chariot porte-meules. Cette mobilité lui permet de se rapprocher ou de s'éloigner de la lentille ophtalmique 10.

[0044] La meule de rainage 221 embarquée sur le module de finition 220 présente ici une forme de disque d'axe de révolution parallèle à l'axe de meule A6. Elle présente une épaisseur réduite, de l'ordre du millimètre, pour permettre de réaliser des rainures de largueurs réduites sur la tranche de la lentille ophtalmique 10. Cette meule de rainage 221 forme alors le troisième outil de finition de la meuleuse 200.

[0045] Lorsque, dûment enserrée entre les deux arbres 202, 203, la lentille ophtalmique 10 à usiner est amenée au contact de l'une des meules du train de meules 210, elle est l'objet d'un enlèvement effectif de matière jusqu'à ce que la bascule 201 vienne buter contre la biellette 230 suivant un appui qui, se faisant au niveau du capteur de contact 234, est dûment détecté par celui-ci.

[0046] Pour l'usinage de la lentille ophtalmique 10 suivant un contour donné, il suffit, donc, d'une part, de déplacer en conséquence la noix 231 le long de l'axe de restitution A9, sous le contrôle du moteur 233, pour commander le mouvement de restitution RES et, d'autre part, de faire pivoter conjointement les arbres de support 202,

203 autour de l'axe de blocage A7. Le mouvement de restitution de la bascule 201 et le mouvement de rotation des arbres 202, 203 sont pilotés en coordination par une unité de pilotage 251, dûment programmée à cet effet, pour que tous les points du contour de la lentille ophtalmique 10 soient successivement ramenés au bon diamètre.

[0047] Cette unité de pilotage 251 est de type électronique et/ou informatique et permet en particulier de piloter :

- le moteur d'entraînement en translation du deuxième arbre 203 ;
- le moteur d'entraînement en rotation des deux arbres 202, 203 ;
- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules suivant la mobilité de transfert TRA ;
- le moteur 233 d'entraînement en translation de la noix 231 suivant la mobilité de restitution RES ;
- le moteur d'entraînement en rotation du module de finition 220 suivant la mobilité d'escamotage ESC ;
- le moteur d'entraînement en rotation de la meule de rainage 221.

[0048] La meuleuse 200 comporte enfin une interface Homme-Machine 252 qui comprend ici un écran d'affichage 253, un clavier 254 et un dispositif de pointage 255 (ici une souris) adaptés à communiquer avec l'unité de pilotage 251. Cette interface IHM 252 permet à l'utilisateur de saisir des valeurs numériques sur l'écran d'affichage 253 pour piloter en conséquence la meuleuse 200.

[0049] Telle que représentée sur la figure 1, l'unité de pilotage est implémentée sur un ordinateur de bureau raccordé à la meuleuse 200. Bien sûr, en variante, la partie logicielle de la meuleuse pourrait être implémentée directement sur un circuit électronique de la meuleuse. Elle pourrait également être implémentée sur un ordinateur distant, communiquant avec la meuleuse par un réseau privé ou public, par exemple en utilisant un protocole de communication par IP (internet).

[0050] Le procédé de détourage de la lentille ophtalmique 10 en vue de son montage dans l'entourage de l'une des montures de lunettes précitées se décompose en plusieurs étapes successives.

Première étape

[0051] Au cours d'une première étape, l'unité de pilotage 251 acquiert la géométrie tridimensionnelle d'un profil longitudinal 30 (voir figure 3A), illustrant la forme que devrait idéalement présenter le contour de la lentille ophtalmique 10 pour qu'elle puisse se monter parfaitement dans l'entourage correspondant de la monture de lunettes sélectionnée.

[0052] Ce profil longitudinal 30 pourra par exemple être acquis sous la forme d'un ensemble de triplets, ces triplets correspondant aux coordonnées d'une pluralité de points caractérisant la forme de ce profil longitudinal 30.

[0053] De manière préférentielle, le profil longitudinal 30 sera acquis dans un registre de base de données à la disposition de l'opticien. Ce registre de base de données, régulièrement mis à jour par le fabricant de montures de lunettes ou par le fabricant de lentilles ophtalmiques ou encore par l'opticien lui-même, comporte à cet effet une pluralité d'enregistrements chacun associé à un modèle de montures de lunettes. Chaque enregistrement comporte alors un identifiant du modèle de la monture de lunettes auquel il est associé, et un ensemble de 360 triplets caractérisants la forme du profil longitudinal de chaque entourage de ce modèle de monture de lunettes.

[0054] En variante, le profil longitudinal 30 pourra être acquis à l'aide d'un dispositif d'imagerie comportant des moyens de capture d'images et des moyens de traitement d'images. Grâce à ce dispositif d'imagerie, les coordonnées des points caractérisant le profil longitudinal 30 pourront être acquises en prenant une photo d'une lentille de présentation livrée avec la monture de lunettes, puis en traitant cette photo de manière à repérer sur cette photo 360 points situés sur sa tranche.

[0055] La géométrie tridimensionnelle du profil longitudinal 30 pourra également être acquise autrement, par exemple par palpage avec contact de la tranche de la lentille de présentation.

Seconde étape

[0056] Au cours d'une seconde étape, l'unité de pilotage 251 acquiert les coordonnées de deux points singuliers initiaux P1, P2 du profil longitudinal 30.

[0057] Ces deux points singuliers initiaux P1, P2 correspondent aux points qui, une fois la paire de lunettes assemblée, seront situés au niveau des extrémités de l'arcade (si la monture est semi cerclée) ou des extrémités de l'interruption de l'entourage (si la monture est du troisième type).

[0058] Les coordonnées de ces deux points singuliers initiaux P1, P2 peuvent être acquises de différentes manières.

[0059] De manière préférentielle, on pourra les acquérir en prévoyant que chaque enregistrement du registre de base de données précité comporte deux triplets complémentaires correspondant aux coordonnées des deux points singuliers initiaux P1, P2 de l'entourage du modèle de la monture de lunettes auquel cet enregistrement est associé. Ainsi, l'acquisition du profil longitudinal 30 et l'acquisition de ses deux points singuliers initiaux P1, P2 seront simultanées et consisteront en une simple recherche, dans le registre, d'un enregistrement correspondant à la monture de lunettes sélectionnée.

[0060] En variante, on pourra prévoir que l'acquisition des positions des deux points singuliers initiaux P1, P2 le long du profil longitudinal 30 soit réalisée à main levée par l'opticien.

[0061] L'unité de pilotage 251 pourra à cet effet, après

avoir acquis la géométrie tridimensionnelle du profil longitudinal 30, commander l'affichage de ce profil longitudinal 30 sur l'écran d'affichage 253. De cette manière, l'opticien pourra ensuite pointer, à l'aide du dispositif de pointage 255, les deux points singuliers initiaux P1, P2 sur le profil longitudinal 30.

[0062] Avantageusement alors, le profil longitudinal 30 sera affiché à l'écran avec une échelle 1 :1, de manière que l'opticien puisse positionner la monture de lunettes ou la lentille de présentation devant l'écran d'affichage 253, en regard du profil longitudinal 30 affiché, afin de repérer avec précision les positions des deux points singuliers initiaux P1, P2 le long du profil longitudinal 30.

[0063] Par conséquent, les deux points singuliers initiaux P1, P2 sont séparés angulairement autour du centre boxing O1 du profil longitudinal 30 d'un angle initial THETA3 qui est égal à l'angle séparant les deux extrémités de l'arcade 21A autour du centre boxing de l'entourage 21.

[0064] On rappelle à cet effet que le centre boxing est, de manière usuelle, défini comme étant le centre du rectangle qui est circonscrit au profil longitudinal ou à l'entourage, et dont deux des côtés sont parallèles à l'horizontal.

[0065] Comme le montre la figure 3A, lorsque les positions des deux points singuliers initiaux P1, P2 ont été acquises, l'unité de pilotage 10 divise le profil longitudinal 30 en deux arcs initiaux D1, D2 complémentaires situés de part et d'autre de ces deux points singuliers initiaux P1, P2.

[0066] Un premier arc initial D1, appelé aussi arc supérieur initial D1, correspond à la partie du profil longitudinal 30 qui sera située à hauteur de l'arcade 21A, tandis que le second arc initial D2, appelé aussi second arc ou arc inférieur D2, correspond à la partie du profil longitudinal 30 qui sera située à hauteur du fil nylon 21 B.

Troisième étape

[0067] Au cours d'une troisième étape, comme le montre la figure 3A, l'unité de pilotage 251 corrige la position d'au moins l'un des deux points singuliers initiaux P1, P2 pour obtenir respectivement deux points singuliers finaux P1', P2' situés en retrait intérieur des points singuliers initiaux P1, P2. Ces points singuliers finaux P1', P2' délimitent alors un premier arc final D1', appelé dans l'exemple arc supérieur final D1', qui constitue une correction tronquée de l'arc supérieur initial D1 : la longueur de cet arc supérieur final D1' est réduite par rapport à celle de l'arc supérieur initial D1 du profil longitudinal 30.

[0068] Grâce à cette réduction de longueur, la frontière entre les deux finitions à réaliser sur la tranche de la lentille (biseau, finition droite ou rainure) est ramenée sous l'arcade 21A, de manière que cette transition ne soit pas visible.

[0069] Dans le cas où seule la position de l'un des deux points singuliers initiaux P1, P2 est corrigée, alors le point singulier initial P2 sélectionné pour être corrigé est le point situé du côté de la partie temporale du profil longitudinal 30. Du côté nasal, la transition entre les deux finitions est en effet généralement cachée par les plaquettes nasales de la monture de lunettes.

[0070] Toutefois, ici, l'unité de pilotage 251 corrige les positions des deux points singuliers initiaux P1, P2.

[0071] Pour corriger les positions des deux points singuliers initiaux P1, P2 et obtenir ainsi les points singuliers finaux P1', P2', l'unité de pilotage 251 procède à un décalage de ces deux points d'un écart donné. Cet écart peut s'exprimer sous la forme d'une longueur en abscisse curviligne le long du profil longitudinal. Il peut également s'exprimer, comme cela apparaît sur la figure 3A, sous la forme d'un angle de décalage THETA1, THETA2 autour du centre boxing 01 du profil longitudinal 30.

[0072] Tel que représenté sur la figure 3A, cette correction consiste alors à déterminer les points du profil longitudinal 30, appelés points singuliers finaux P1', P2', qui sont respectivement séparés angulairement des deux points singuliers initiaux P1, P2 d'un premier et d'un second angles de décalage THETA1, THETA2.

[0073] Ces premier et second angles de décalage THETA1, THETA2 sont préférentiellement supérieurs ou égaux à 5 degrés, de sorte que les deux points singuliers finaux P1', P2' sont séparés angulairement autour du centre boxing 01 d'un angle final THETA4 qui est inférieur audit angle initial THETA3 d'au moins 10 degrés.

[0074] Les angles de décalage THETA1, THETA2 peuvent être prédéterminés et donc invariables quelle que soit la forme de la monture de lunettes 20 sélectionnée.

[0075] Toutefois, ici, ces angles de décalage THETA1, THETA2 sont calculés en fonction non seulement de la forme du profil longitudinal 30, mais aussi en fonction du rayon des outils de finition 213, 214, 221 sélectionnés pour usiner la lentille.

[0076] Ces angles de décalage THETA1, THETA2 sont en effet calculés en tenant compte des phénomènes de rognage du biseau 11 de la lentille ophtalmique 10.

[0077] Ce phénomène, communément appelé « rognage du biseau », s'explique ainsi. La meule de biseautage 213 présente un rayon important. De ce fait, lors de l'opération de biseautage, la portion angulaire de la meule de biseautage qui est engagée dans la matière de la lentille est étendue. Par conséquent, lorsque la meule de biseautage usine le chant de la lentille en une section transversale donnée de cette lentille, elle usine également, de manière involontaire, une partie du chant de la lentille située en avant de cette section transversale et une autre partie du chant de la lentille située en arrière de cette section transversale. On observe alors une première interférence entre la meule de biseautage et la portion de biseau déjà réalisée, et une seconde interférence entre la meule de biseautage et la portion de biseau qui reste à réaliser. Ces interférences génèrent ainsi ce phénomène d'amincissement du biseau.

[0078] Le calcul des angles de décalage THETA1, THETA2 permet alors de tenir compte de ces interféren-

ces, de manière à positionner au mieux les points singuliers corrigés P1', P2' sur le profil longitudinal 30.

[0079] Un exemple de méthode de détermination de ces angles de décalage THETA1, THETA2 est illustrée sur la figure 3C.

[0080] Sur cette figure, on a représenté le profil longitudinal 30, ainsi que les profils intérieur 32 et extérieur 33 de la meule utilisée pour détourer la lentille ophtalmique (typiquement la meule de biseautage 213 ou la meule de rainage 221). S'il s'agit de la meule de biseautage 213, le profil extérieur 33 correspond au profil général de la meule, tandis que le profil intérieur 32 correspond au profil du fond de la gorge de biseautage de cette meule. S'il s'agit de la meule de rainage 221, le profil extérieur 33 correspond au profil général de la meule de rainage, tandis que le profil intérieur 32 correspond au profil de la partie non active de cette meule (c'est-à-dire de la partie qui ne participe pas à l'usinage de la lentille, eu égard à la profondeur d'enfoncement de la meule dans le chant de la lentille).

[0081] Sur la figure 3C, le rayon du profil extérieur 33 est noté R_m tandis que l'écart entre les profils intérieur 32 et extérieur 33 est noté ΔP.

[0082] La méthode de détermination de l'angle de décalage THETA2 consiste alors à :

- déterminer la position relative des profils 32, 33 de la meule par rapport au profil longitudinal 30 lorsque la meule est correctement positionnée pour usiner la lentille ophtalmique au point singulier initial P2 (c'est-à-dire lorsque la meule est tangente au profil longitudinal 30 au niveau du point singulier initial P2), puis à
- déterminer l'angle (autour du centre boxing O1) entre le point singulier initial P2 et le point d'intersection entre le profil extérieur 33 et le profil longitudinal 30.

[0083] Dans cette méthode, ce point d'intersection correspond du reste au point singulier final P2'.

[0084] Comme le montre la figure 3A, lorsque les positions des deux points singuliers finaux P1', P2' sont connues, l'unité de pilotage 10 définit un premier arc final D1', appelé dans l'exemple arc supérieur final, correspondant à la partie du profil longitudinal 30 qui est délimitée entre ces deux points singuliers finaux P1', ', P2'. Cet arc supérieur final D1' présente une longueur réduite comparée à celle de l'arc supérieur initial D1.

[0085] L'arc inférieur D2 reste quant à lui défini comme étant celui délimité entre les deux points singuliers initiaux P1, P2, si bien que l'arc inférieur final D1' et l'arc supérieur D2 ne sont plus complémentaires.

Quatrième étape

[0086] Au cours d'une quatrième étape, appelée étape d'ébauche, l'unité de pilotage 251 pilote les différents degrés de liberté de la meuleuse 200 de manière à réduire grossièrement les rayons de la lentille ophtalmique 10 préalablement bloquée entre les arbres de serrage 202, 203 de la meuleuse 200.

[0087] La meule d'ébauche 215 et la bascule 201 sont à cet effet pilotées l'une relativement à l'autre de manière à réduire, pour chaque position angulaire de la lentille autour de l'axe de blocage A7, le rayon de la lentille à un rayon de longueur strictement supérieure à celle du rayon correspondant du profil longitudinal 30.

Cinquième et sixième étapes

[0088] Au cours d'une cinquième étape, appelée première étape de finition, l'unité de pilotage 251 pilote les différents degrés de liberté de la meuleuse 200 de manière à ramener une partie supérieure E1 (voir figure 9) du contour de la lentille à la forme du premier arc final D1' du profil longitudinal 30.

[0089] Au cours d'une sixième étape, appelée seconde étape de finition, l'unité de pilotage 251 pilote les différents degrés de liberté de la meuleuse 200 de manière à ramener une partie inférieure E2 du contour de la lentille à la forme du second arc D2 du profil longitudinal 30.

[0090] Ces première et seconde étapes de finition sont réalisées de manière à ce que les finitions (biseau 11, rainure 12 - 13, finition plate 14) soient différentes sur les deux parties E1, E2 du contour de la lentille ophtalmique 10

[0091] Avantageusement, la première étape de finition est réalisée sur l'ensemble du contour de la lentille ophtalmique, tandis que la seconde étape de finition n'est réalisée que sur une partie seulement du contour de la lentille, celle complémentaire de la partie supérieure E1.

[0092] Comme le montre les figures 4A à 4C, ces finitions 11, 12, 13 sont préférentiellement réalisées de telle sorte que leurs lignes moyennes s'étendent à une même distance constante C1 de la face avant de la lentille ophtalmique 10.

[0093] Au cours d'une septième et dernière étape, la tranche de la lentille ophtalmique 10 est polie à l'aide des meules de polissage 211, 212 de la meuleuse 200.

[0094] Dans la suite de cet exposé, on décrira en détail trois exemples de mise en oeuvre des deux étapes de finition, prévus pour respectivement détourer trois lentilles ophtalmiques à monter sur des montures de lunettes du premier type, du second type et du troisième type.

Premier exemple

[0095] Considérons tout d'abord le cas où la monture de lunettes sélectionnée est du second type.

[0096] Comme le montre la figure 10, la première étape de finition doit alors consister en une opération de biseautage de la partie supérieure E1 du contour de la lentille ophtalmique 10, tandis que la seconde étape de finition doit consister en deux opérations de rectification et de rainage de la partie inférieure E2 du contour de la lentille ophtalmique 10.

[0097] En référence à la figure 3A, on pourrait simple-

ment prévoir de biseauter la partie supérieure E1 du contour de la lentille ophtalmique 10, entre les deux points singuliers finaux P1', P2', puis de rectifier et de rainer la partie restante du contour de la lentille ophtalmique 10, en suivant le profil longitudinal 30.

[0098] Toutefois, ici, comme le montrent plus précisément les figures 5 et 6, au cours de la première étape de finition, l'ensemble du contour de la lentille ophtalmique 10 est biseauté en suivant un profil composé des arcs D1' - D3 - D4 qui est en partie distinct du profil longitudinal 30.

[0099] Au cours de cette opération de biseautage, la meule de biseautage 213 est plus précisément pilotée par rapport à la lentille ophtalmique 10 de manière à ce que le fond de sa gorge de biseautage 213A suive un profil qui est confondu avec l'arc supérieur final D1' du profil longitudinal 30, mais qui est distinct de l'arc inférieur D2.

[0100] La partie inférieure E2 du contour de la lentille ophtalmique 10, située entre les deux points singuliers initiaux P1, P2, est alors biseautée en suivant un arc noté D4, qui est distinct de l'arc inférieur D2 du profil longitudinal 30 mais qui s'étend sur un même secteur angulaire que celui-ci.

[0101] Cet arc D4 se distingue ici de l'arc inférieur D2 en ce qu'il est écarté radialement de celui-ci autour du centre boxing O1 d'un écart F1 constant. Cet écart F1 est ici choisi égal à la profondeur F2 de la gorge de biseautage 213A de la meule de biseautage (figure 2).

[0102] Comme le montre la figure 5, entre les parties supérieure E1 et inférieure E2 de son contour, c'est-à-dire entre chaque point singulier initial P1, P2 et le point singulier final P1', P2' correspondant, la lentille ophtalmique 10 est biseautée suivant un arc de liaison D3 qui s'étend depuis l'arc supérieur final D1' jusqu'à l'arc D4, en s'écartant donc radialement du profil longitudinal 30.

[0103] Comme le montre la figure 6, dans cette partie dite de liaison E3, le contour de la lentille ophtalmique 10 forme donc une marche arrondie qui est progressive et continue, dont la longueur en abscisse curviligne est liée à la valeur de l'angle de décalage THETA1, THETA2 et dont la hauteur est égale à la profondeur F2 de la gorge de biseautage 213A de la meule de biseautage 213.

[0104] Au cours de la seconde étape de finition, seule une portion du contour de la lentille ophtalmique 10 est rectifiée puis rainée. Cette portion du contour de la lentille est formée de la partie inférieure E2 et des deux parties de liaison E3 qui s'étendent de part et d'autre de la partie inférieure E2.

[0105] Comme le montre les figures 7 et 8, au cours de l'opération de rectification droite de cette portion E2, E3 du contour de la lentille, la meule de rectification droite 214 est pilotée par rapport à la lentille ophtalmique 10 de manière à ce que sa surface de travail suive le profil longitudinal 30.

[0106] De cette manière, sur la partie inférieure E2 du contour de la lentille ophtalmique 10, le biseau 11 initialement formé est entièrement tronqué et présente une finition droite 14.

[0107] Sur les parties de liaison E3 du contour de la lentille ophtalmique 10, le biseau 11 est en revanche partiellement tronqué. Son sommet est ainsi progressivement tronqué depuis les points singuliers finaux P1', P2' où il est laissé intact, jusqu'aux points singuliers initiaux P1, P2 où le biseau est entièrement tronqué.

[0108] A l'issue de cette opération de rectification, la hauteur du biseau 11 varie donc progressivement sur chacune des parties de liaison E3 du contour de la lentille ophtalmique 10.

[0109] Comme le montre les figures 9 et 10, au cours de l'opération de rainage de la portion E2, E3 du contour de la lentille, la meule de rainage 221 est pilotée par rapport à la lentille ophtalmique 10 de manière à ce que, sur la partie inférieure E2 du contour de la lentille, sa surface de travail suive un arc D6 qui est radialement écarté de l'arc inférieur D2, du côté intérieur du profil longitudinal 30, d'un écart F3 constant.

[0110] La meule de rainage 221 est ainsi pilotée dans la partie inférieure E2 du contour de la lentille de telle sorte que sa surface de travail s'enfonce d'une profondeur F3 souhaitée dans la tranche de la lentille ophtalmique 10.

[0111] La meule de rainage 221 est par ailleurs pilotée, sur les parties de liaison E3 du contour de la lentille, de telle manière que sa surface de travail s'écarte progressivement de la lentille ophtalmique 10.

[0112] Elle est plus précisément pilotée, sur chacune de ces parties de liaison E3, suivant un arc D5 qui s'étend depuis l'extrémité correspondante de l'arc D6 jusqu'à l'extrémité correspondante de l'arc supérieur final D1'. De cette manière, la profondeur de la rainure 13 obtenue varie progressivement tout le long de chaque partie de liaison E3 du contour de la lentille, depuis une profondeur maximale F3 au niveau des points singuliers initiaux P1, P2 jusqu'à une profondeur nulle au niveau des points singuliers finaux P1', P2'.

[0113] En définitive, comme le montre la figure 10, la partie non tronquée du biseau 11 usiné sur la tranche de la lentille ophtalmique 10 s'étend sur un secteur angulaire du contour de la lentille ophtalmique qui est inférieur au secteur angulaire de l'arcade de la monture de lunettes 20. De cette manière, le biseau 11 n'apparaît pas de manière disgracieuse aux extrémités de l'arcade de la monture de lunettes 20.

[0114] La rainure 13 prend quant à elle naissance sous l'arcade de la monture de lunettes 20, de telle sorte que le fil nylon 21A accroché à proximité de cette extrémité de l'arcade peut s'engager directement dans la rainure 13, sans buter contre la tranche de la lentille ophtalmique 10, au bénéfice de l'esthétisme de la paire de lunettes ainsi obtenue et de la rigidité du montage de la lentille ophtalmique 10 dans son entourage 21.

Second exemple

[0115] Considérons maintenant le cas où la monture

de lunettes sélectionnée est du troisième type.

[0116] Comme le montre la figure 8, la première étape de finition doit alors consister en une opération de biseautage d'une première partie E1 du contour de la lentille ophtalmique 10, tandis que la seconde étape de finition doit consister en une unique opération de rectification d'une seconde partie E2 du contour de la lentille ophtalmique 10.

[0117] Ces opérations de biseautage et de rectification pourront alors être réalisées de la même manière que précédemment.

[0118] En variante, on pourra simplement prévoir de biseauter la première partie E1 du contour de la lentille ophtalmique 10, entre les deux points singuliers finaux P1', P2', puis de rectifier la partie restante du contour de la lentille ophtalmique 10, en suivant le profil longitudinal 30.

Troisième exemple

[0119] Considérons enfin le cas où la monture de lunettes sélectionnée est du premier type.

[0120] Comme le montre la figure 12, la première étape de finition doit alors consister en une opération de rectification (figure 11A) suivie d'une opération de premier rainage (figure 11 B) d'une première partie E1 du contour de la lentille ophtalmique 10, pour former une première rainure 13 de largeur et de profondeur données.

[0121] La seconde étape de finition doit quant à elle consister en une opération de second rainage (figure 11 C) d'une seconde partie E2 du contour de la lentille ophtalmique 10, pour former une seconde rainure 12 de largeur et/ou de profondeur différente(s) de celle(s) de la première rainure 13.

[0122] Ici, au cours de l'opération de rectification, l'ensemble du contour de la lentille ophtalmique 10 est rectifié en suivant le profil longitudinal 30.

[0123] Au cours de cette opération de rectification, la meule de rectification droite 214 est plus précisément pilotée par rapport à la lentille ophtalmique 10 de manière à ce que sa surface de travail suive l'ensemble du profil longitudinal 30.

[0124] Au cours de l'opération de premier rainage, l'ensemble du contour de la lentille ophtalmique 10 est rainé de telle sorte que la première rainure 13 s'étende sur l'ensemble de la tranche de la lentille.

[0125] La meule de rainage 221 est à cet effet pilotée par rapport à la lentille ophtalmique 10 de manière à ce que sa surface de travail suive un profil qui est écarté radialement du profil longitudinal 30 d'une valeur constante, choisie en fonction de la profondeur souhaitée pour la première rainure 13.

[0126] Au cours de l'opération de second rainage, la meule de rainage 221 est ensuite pilotée par rapport à la lentille ophtalmique 10 de manière à ce que sa surface de travail repasse dans la partie de la première rainure 13 qui est située le long de l'arc supérieur final D1'. Dans cette partie, la meule de rainage 221 est plus précisément pilotée pour louvoyer transversalement afin d'élargir la première rainure 13 de manière à former la seconde rainure 12.

[0127] Elle est par ailleurs pilotée pour louvoyer avec une amplitude constante le long de l'arc supérieur final D1', de manière que la seconde rainure 12 présente une largeur constante, et pour louvoyer avec une amplitude qui se réduit jusqu'à une valeur nulle le long des arcs de jonction D3, de manière à ce que les jonctions des deux rainures 12, 13 soient progressives.

[0128] En variante, on pourrait bien sur prévoir que la lentille ophtalmique soit rainée de manière que les jonctions entre ses deux rainures soient brutales et qu'elles forment ainsi deux rétrécissements de sections au niveau des deux points singuliers finaux P1', P2'.

[0129] Quoi qu'il en soit, cette différence de largeurs entre les deux rainures permet ici à chaque rainure 12, 13 d'être adaptée au diamètre du fil nylon et à la largeur de la nervure prévue le long de la face intérieure de l'arcade de la monture de lunettes.

Revendications

1. Procédé de détourage d'une lentille ophtalmique (10) en vue de son montage dans un entourage mixte (21) d'une monture de lunettes (20), comportant :

a) une étape d'acquisition d'un profil longitudinal (30) caractérisant la forme souhaitée du contour de ladite lentille ophtalmique (10),

b) une étape de division dudit profil longitudinal (30) en un premier arc final (D1') associé à un premier tronçon (21A) de l'entourage mixte (21) et un second arc (D2) distinct dudit premier arc final (D1'), étape au cours de laquelle on acquiert les positions de deux points singuliers initiaux (P1, P2) du profil longitudinal (30) caractérisant les positions des deux extrémités du premier tronçon (21A) dudit entourage mixte (21),

c) une première étape de finition de la lentille ophtalmique (10), au cours de laquelle on ramène une première partie (E1) de son contour à la forme du premier arc final (D1'),

d) une seconde étape de finition de la lentille ophtalmique (10), au cours de laquelle on ramène une seconde partie (E2) de son contour à la forme du second arc (D2),

lesdites première et seconde étapes de finition étant réalisées de telle sorte que la tranche de la lentille ophtalmique (10) présente des profils transversaux de formes différentes sur les première et seconde parties (E1, E2) du contour de la lentille ophtalmique (10),

caractérisé en ce que, à l'étape b), on corrige la position d'au moins l'un des deux points singuliers

initiaux (P1, P2) de manière à obtenir deux points singuliers finaux (P1', P2') délimitant ledit premier arc final (D1'), ce dernier étant tronqué de telle sorte que sa longueur soit réduite par rapport à celle d'un premier arc initial (D1) du profil longitudinal (30) s'étendant entre les deux points singuliers initiaux (P1, P2) du profil longitudinal (30).

2. Procédé de détourage selon la revendication précédente, dans lequel, ledit profil longitudinal (30) présentant un centre boxing (O1), les deux points singuliers acquis (P1, P2) sont séparés angulairement autour du centre boxing (01) d'un angle initial (THETA3) qui est égal à l'angle séparant les deux extrémités du premier tronçon (21A) autour du centre boxing (01).

3. Procédé de détourage selon la revendication précédente, dans lequel les deux points singuliers corrigés (P1', P2') sont séparés angulairement autour du centre boxing (01) d'un angle final (THETA4) qui est inférieur audit angle initial (THETA3) d'au moins 5 degrés.

4. Procédé de détourage selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel, à l'étape b), la position d'au moins l'un des deux points singuliers acquis (P1, P2) est corrigée, pour obtenir le point singulier corrigé (P1', P2') correspondant, d'un écart (THETA1, THETA2) calculé en fonction de la forme dudit profil longitudinal (30).

5. Procédé de détourage selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel, l'étape c) et l'étape d) étant respectivement mises en oeuvre à l'aide d'un premier et d'un second outils de finition (213, 214, 221), à l'étape b), la position d'au moins l'un des deux points singuliers acquis (P1, P2) est corrigée, pour obtenir le point singulier corrigé (P1', P2') correspondant, d'un écart (THETA1, THETA2) calculé en fonction de la forme de l'un au moins desdits premier et second outils de finition (213, 214, 221).

6. Procédé de détourage selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel, à l'étape b), la position d'au moins l'un des deux points singuliers acquis (P1, P2) est corrigée, pour obtenir le point singulier corrigé (P1', P2') correspondant, d'un écart prédéterminé.

7. Procédé de détourage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel à l'étape c), l'ensemble du contour de la lentille ophtalmique (10) est usiné à l'aide d'un premier outil de finition (213, 214, 221), et, à l'étape d), seule une partie du contour de la lentille ophtalmique (10) est usinée à l'aide d'un second outil de finition (213, 214, 221).

8. Procédé de détourage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, à l'étape c), la première partie (E1) du contour de la lentille ophtalmique (10) est biseautée à l'aide d'un outil de biseautage (213), et, à l'étape d), la seconde partie (E2) du contour de la lentille ophtalmique (10) est rectifiée à l'aide d'un outil de rectification droite (214) puis rainée à l'aide d'un outil de rainage (221).

9. Procédé de détourage selon la revendication précédente, dans lequel, à l'étape c), la lentille ophtalmique (10) est biseautée dans une partie de liaison (E3) située entre lesdites première et seconde parties (E1, E2) du contour de la lentille ophtalmique (10), suivant un arc de liaison (D3) qui s'étend à partir du premier arc final (D1') dudit profil longitudinal (30) et qui s'écarte radialement vers l'extérieur du profil longitudinal (30).

10. Procédé de détourage selon la revendication précédente, dans lequel, ledit outil de biseautage (213) présentant une gorge de biseautage (213A), ledit arc de liaison (D3) s'écarte dudit profil longitudinal (30) d'un écart maximum (F1) égal à la profondeur (F2) de ladite gorge de biseautage (213A).

11. Procédé de détourage selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel le biseau (11) réalisé à l'étape c) est rogné puis rainé le long de l'ensemble de ladite partie de liaison (E3) du contour de la lentille ophtalmique (10).

12. Procédé de détourage selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel, à l'étape c), la première partie (E1) du contour de la lentille ophtalmique (10) est biseautée à l'aide d'un outil de biseautage (213), et, à l'étape d), la seconde partie (E2) du contour de la lentille ophtalmique (10) est uniquement rectifiée à l'aide d'un outil de rectification droite (214).

13. Procédé de détourage selon la revendication 12, dans lequel la lentille ophtalmique (10) est biseautée, dans une partie de liaison (E3) située entre lesdites première et seconde parties (E1, E2) du contour de la lentille ophtalmique (10), suivant un arc de liaison (D3) qui s'étend à partir du premier arc final (D1') dudit profil longitudinal (30) et qui s'écarte radialement vers l'extérieur du profil longitudinal (30) d'un écart maximum inférieur ou égal à la profondeur (F2) d'une gorge de biseautage (213A) prévue sur ledit outil de biseautage (213).

14. Procédé de détourage selon la revendication 12, dans lequel, le second arc étant complémentaire du premier arc final (D1'), la lentille ophtalmique (10) est biseautée sur la première partie (E1) de son contour suivant ledit premier arc final (D1') et est rectifiée sur la seconde partie (E2) de son contour suivant le second arc (D2).

15. Procédé de détourage selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel dans lequel, à l'étape c), la première partie (E1) du contour de la lentille ophtalmique (10) est rainée de manière à former une première rainure (13) et, à l'étape d), la seconde partie (E2) du contour de la lentille ophtalmique (10) est rainée de manière à former une seconde rainure (12) de largeur et/ou de profondeur différente de celle de ladite première rainure (13).

Claims

1. A shaping method for shaping an ophthalmic lens (10) for mounting in a mixed surround (21) of an eyeglass frame (20), the method comprising:

a) a step of acquiring a longitudinal profile (30) characterizing the shape desired for the outline of said ophthalmic lens (10);
b) a step of subdividing said longitudinal profile (30) into a final first arc (D1') associated with a first segment (21A) of the mixed surround (21) and a second arc (D2) distinct from said final first arc (D1'), in which step the positions of two initial singular points (P1, P2) of the longitudinal profile (30) are acquired that characterize the positions of the two ends of the first segment (21A) of said mixed surround (21);
c) a first finishing step of finishing the ophthalmic lens (10), during which a first portion (E1) of its outline is brought to the shape of the final first arc (D1'); and
d) a second finishing step of finishing the ophthalmic lens (10) during which a second portion (E2) of its outline is brought to the shape of the second arc (D2);

said first and second finishing steps being performed in such a manner that the edge face of the ophthalmic lens (10) presents transverse profiles of shapes that are different over the first and second portions (E1, E2) of the outline of the ophthalmic lens (10);
the method being **characterized in that**, in step b), the position of at least one of the two initial singular points (P1, P2) is corrected in such a manner as to obtain two final singular points (P1', P2') that define said final first arc (D1'), which arc is truncated so that its length is shorter than that of an initial first arc (D1) of the longitudinal profile (30) extending between the two initial singular points (P1, P2) of the longitudinal profile (30).

2. A shaping method according to the preceding claim, wherein, for said longitudinal profile (30) presenting a boxing center (01), the two acquired singular points (P1, P2) are angularly spaced apart around the boxing center (01) by an initial angle (THETA3) that is equal to the angle between the two ends of the first segment (21A) about the boxing center (01).

3. A shaping method according to the preceding claim, wherein the two corrected singular points (P1', P2') are angularly spaced apart about the boxing center (01) by a final angle (THETA4) that is at least 5 degrees smaller than said initial angle (THETA3).

4. A shaping method according to any one of claims 1 to 3, wherein, in step b), the position of at least one of the two acquired singular points (P1, P2) is corrected in order to obtain the corresponding singular point (P1', P2') by an offset (THETA1, THETA2) calculated as a function of the shape of said longitudinal profile (30).

5. A shaping method according to any one of claims 1 to 4, wherein, for step c) and step d) being implemented respectively using first and second finishing tools (213, 214, 221), in step b), the position of at least one of the two acquired singular points (P1, P2) is corrected in order to obtain the corresponding corrected singular point (P1', P2') by an offset (THETA1, THETA2) that is calculated as a function of the shape of at least one of said first and second finishing tools (213, 214, 221).

6. A shaping method according to any one of claims 1 to 3, wherein, in step b), the position of at least one of the two acquired singular points (P1, P2) is corrected by a predetermined offset in order to obtain the corresponding corrected singular point (P1', P2').

7. A shaping method according to any preceding claim, wherein, in step c), the entire outline of the ophthalmic lens (10) is machined using a first finishing tool (213, 214, 221), and, in step d), only a portion of the outline of the ophthalmic lens (10) is machined using a second finishing tool (213, 214, 221).

8. A shaping method according to any preceding claim, wherein, in step c), the first portion (E1) of the outline of the ophthalmic lens (10) is beveled using a beveling tool (213), and, in step d), the second portion (E2) of the outline of the ophthalmic lens (10) is leveled using a straight leveling tool (214) and then grooved using a grooving tool (221).

9. A shaping method according to the preceding claim, wherein, in step c), the ophthalmic lens (10) is beveled in a link portion (E3) situated between said first and second portions (E1, E2) of the outline of the ophthalmic lens (10) along a link arc (D3) that extends from the final first arc (D1') of said longitudinal profile (30) and that is offset radially outwards from the longitudinal profile (30).

10. A shaping method according to the preceding claim, wherein, for said beveling tool (213) presenting a beveling groove (213A), said link arc (D3) is offset from said longitudinal profile (30) by a maximum offset (F1) equal to the depth (F2) of said beveling groove (213A).

11. A shaping method according to either one of the two preceding claims, wherein the bevel (11) made in step c) is pared away and then grooved along all of said link portion (E3) of the outline of the ophthalmic lens (10).

12. A shaping method according to any one of claims 1 to 7, wherein, in step c), the first portion (E1) of the outline of the ophthalmic lens (10) is beveled using a beveling tool (213), and, in step d), the second portion (E2) of the outline of the ophthalmic lens (10) is only leveled using a straight leveling tool (214).

13. A shaping method according to claim 12, wherein the ophthalmic lens (10) is beveled in a link portion (E3) situated between said first and second portions (E1, E2) of the outline of the ophthalmic lens (10) along a link arc (D3) that extends from the final first arc (D1') of said longitudinal profile (30) and that is offset radially to the outside of the longitudinal profile (30) by a maximum offset that is less than or equal to the depth (F2) of a beveling groove (213A) provided in said beveling tool (213).

14. A shaping method according to claim 12, wherein, for the second arc being complementary to the final first arc (D1'), the ophthalmic lens (10) is beveled over the first portion (E1) of its outline along said final first arc (D1') and is leveled over the second portion (E2) of its outline along the second arc (D2).

15. A shaping method according to any one of claims 1 to 7, wherein, in step c), the first portion (E1) of the outline of the ophthalmic lens (10) is grooved so as to form a first groove (13), and, in step d), the second portion (E2) of the outline of the ophthalmic lens (10) is grooved so as to form a second groove (12) of width and/or depth that is different from the width and/or depth of said first groove (13).

Patentansprüche

1. Zuschneideverfahren für ein Brillenglas (10) in Hinblick auf seine Montage in eine kombinierte Brillenfassung (21) einer Brille (20), das umfasst:

a) einen Schritt des Erfassens eines Längsprofils (30), das für die gewünschte Form der Kontur des Brillenglases (10) charakteristisch ist,
b) einen Schritt des Unterteilens dieses Längsprofils (30) in einen ersten endgültigen Bogen (D1'), der einem ersten Abschnitt (21A) der kombinierten Brillenfassung (21) zugeordnet ist, und in einen zweiten Bogen (D2), der sich vom ersten endgültigen Bogen (D1') unterscheidet, wobei es sich hierbei um einen Schritt handelt, bei dem man die Positionen von zwei spezifischen Ausgangspunkten (P1, P2) des Längsprofils (30) erfasst, welche für die Positionen der beiden Enden des ersten Abschnitts (21A) der kombinierten Brillenfassung (21) kennzeichnend sind,
c) einen ersten Schritt der Endbearbeitung des Brillenglases (10), bei dem man einen ersten Teil (E1) seiner Kontur in die Form des ersten endgültigen Bogens (D1') bringt,
d) einen zweiten Schritt der Endbearbeitung des Brillenglases (10), bei dem man einen zweiten Teil (E2) seiner Kontur in die Form des zweiten Bogens (D2) bringt,

wobei dieser erste und zweite Schritt der Endbearbeitung derart durchgeführt werden, dass der Rand des Brillenglases (10) im ersten und zweiten Teil (E1,E2) der Kontur des Brillenglases (10) Querprofile unterschiedlicher Form aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass man im Schritt b) die Position von mindestens einem der zwei spezifischen Ausgangspunkte (P1, P2) derart korrigiert, dass man zwei spezifische Endpunkte (P1', P2') erhält, die den ersten endgültigen Bogen (D1') abgrenzen, wobei dieser derart abgeschnitten ist, dass seine Länge in Bezug zur Länge eines ersten ursprünglichen Bogens (D1) des Längsprofils (30), der sich zwischen den zwei spezifischen Ausgangspunkten (P1,P2) des Längsprofils (30) erstreckt, reduziert ist.

2. Zuschneideverfahren nach vorausgehendem Anspruch, bei dem, während das Längsprofil (30) einen Boxing-Mittelpunkt (01) aufweist, die beiden erfassten spezifischen Punkte (P1, P2) winkelmäßig um den Boxing-Mittelpunkt (01) um einen Ausgangswinkel (THETA3) getrennt sind, der genauso groß ist wie der Winkel zwischen den beiden Enden des ersten Abschnitts (21A) um den Boxing-Mittelpunkt (01).

3. Zuschneideverfahren nach vorausgehendem Anspruch, bei dem die beiden korrigierten spezifischen Punkte (P1', P2') winkelmäßig um den Boxing-Mittelpunkt (01) um einen endgültigen Winkel (THETA4) getrennt sind, der um mindestens 5 Grad kleiner ist als der Ausgangswinkel (THETA3).

4. Zuschneideverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem im Schritt b) die Position von mindestens einem der zwei erfassten spezifischen Punkte (P1, P2) um eine Abweichung (THETA1, THETA2),

die in Abhängigkeit der Form des Längsprofils (30) berechnet wird, korrigiert wird, um den entsprechenden korrigierten spezifischen Punkt (P1', P2') zu erzielen.

5. Zuschneideverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem, während der Schritt c) und der Schritt d) jeweils mithilfe eines ersten und zweiten Endbearbeitungswerkzeugs (213, 214, 221) durchgeführt werden, im Schritt b) die Position von mindestens einem der zwei erfassten spezifischen Punkte (P1, P2) um eine Abweichung (THETA1, THETA2), die in Abhängigkeit der Form von mindestens einem des ersten und zweiten Endbearbeitungswerkzeugs (213, 214, 221) berechnet wird, korrigiert wird, um den entsprechenden korrigierten spezifischen Punkt (P1', P2') zu erzielen.

6. Zuschneideverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem im Schritt b) die Position von mindestens einem der beiden erfassten spezifischen Punkte (P1, P2) um eine vorbestimmte Abweichung korrigiert wird, um den entsprechenden korrigierten spezifischen Punkt (P1', P2') zu erzielen.

7. Zuschneideverfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, bei dem im Schritt c) die gesamte Kontur des Brillenglases (10) mithilfe eines ersten Endbearbeitungswerkzeugs (213, 214, 221) bearbeitet wird, und im Schritt d) nur ein Teil der Kontur des Brillenglases (10) mithilfe eines zweiten Endbearbeitungswerkzeugs (213, 214, 221) bearbeitet wird.

8. Zuschneideverfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, bei dem im Schritt c) der erste Teil (E1) der Kontur des Brillenglases (10) mithilfe eines Werkzeugs zum Facettieren (213) facettiert wird, und im Schritt d) der zweite Teil (E2) der Kontur des Brillenglases (10) mithilfe eines Werkzeugs zum Planschleifen (214) geschliffen und dann mithilfe eines Werkzeugs zum Einarbeiten von Rillen (221) gerillt wird.

9. Zuschneideverfahren nach vorausgehendem Anspruch, bei dem das Brillenglas (10) im Schritt c) in einem Verbindungsbereich (E3) zwischen dem ersten und zweiten Teil (E1, E2) der Kontur des Brillenglases (10) entlang eines Verbindungsbogens (D3), der sich ab dem ersten endgültigen Bogen (D1') des Längsprofils (30) erstreckt und in Bezug zum Längsprofil (30) radial nach außen abweicht, facettiert wird.

10. Zuschneideverfahren nach vorausgehendem Anspruch, bei dem, während das Facettierwerkzeug (213) eine Facettier-Nut (213A) aufweist, der Verbindungsbogen (D3) um eine maximale Abweichung (F1), die der Tiefe (F2) der Facettier-Nut (213A) entspricht, vom Längsprofil (30) abweicht.

11. Zuschneideverfahren nach einem der zwei vorausgehenden Ansprüche, bei dem die im Schritt c) realisierte Abfasung (11) abgeschnitten und dann entlang dem gesamten Verbindungsbereich (E3) der Kontur des Brillenglases (10) gerillt wird.

12. Zuschneideverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem im Schritt c) der erste Teil (E1) der Kontur des Brillenglases (10) mithilfe eines Werkzeugs zum Facettieren (213) facettiert wird, und der zweite Teil (E2) der Kontur des Brillenglases (10) im Schritt d) mithilfe eines Werkzeugs zum Planschleifen (214) nur abgeschliffen wird.

13. Zuschneideverfahren nach Anspruch 12, bei dem das Brillenglas (10) in einem Verbindungsbereich (E3) zwischen dem ersten und zweiten Teil (E1, E2) der Kontur des Brillenglases (10) entlang eines Verbindungsbogens (D3), der sich ab dem ersten endgültigen Bogen (D1') des Längsprofils (30) erstreckt und in Bezug zum Längsprofil (30) radial nach außen um eine maximale Abweichung abweicht, die kleiner gleich der Tiefe (F2) einer am Werkzeug zum Facettieren (213) vorgesehenen Facettier-Nut (213A) ist, facettiert wird.

14. Zuschneideverfahren nach Anspruch 12, bei dem, während der zweite Bogen zum ersten endgültigen Bogen (D1') komplementär ist, das Brillenglas (10) im ersten Teil (E1) seiner Kontur gemäß dem ersten endgültigen Bogen (D1') facettiert und im zweiten Teil (E2) seiner Kontur gemäß dem zweiten Bogen (D2) abgeschliffen wird.

15. Zuschneideverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem im Schritt c) der erste Teil (E1) der Kontur des Brillenglases (10) derart gerillt wird, dass eine erste Rille (13) gebildet wird, und im Schritt d) der zweite Teil (E2) der Kontur des Brillenglases (10) derart gerillt wird, dass eine zweite Rille (12) gebildet wird, deren Breite und/oder Tiefe sich von der der ersten Rille (13) unterscheiden.

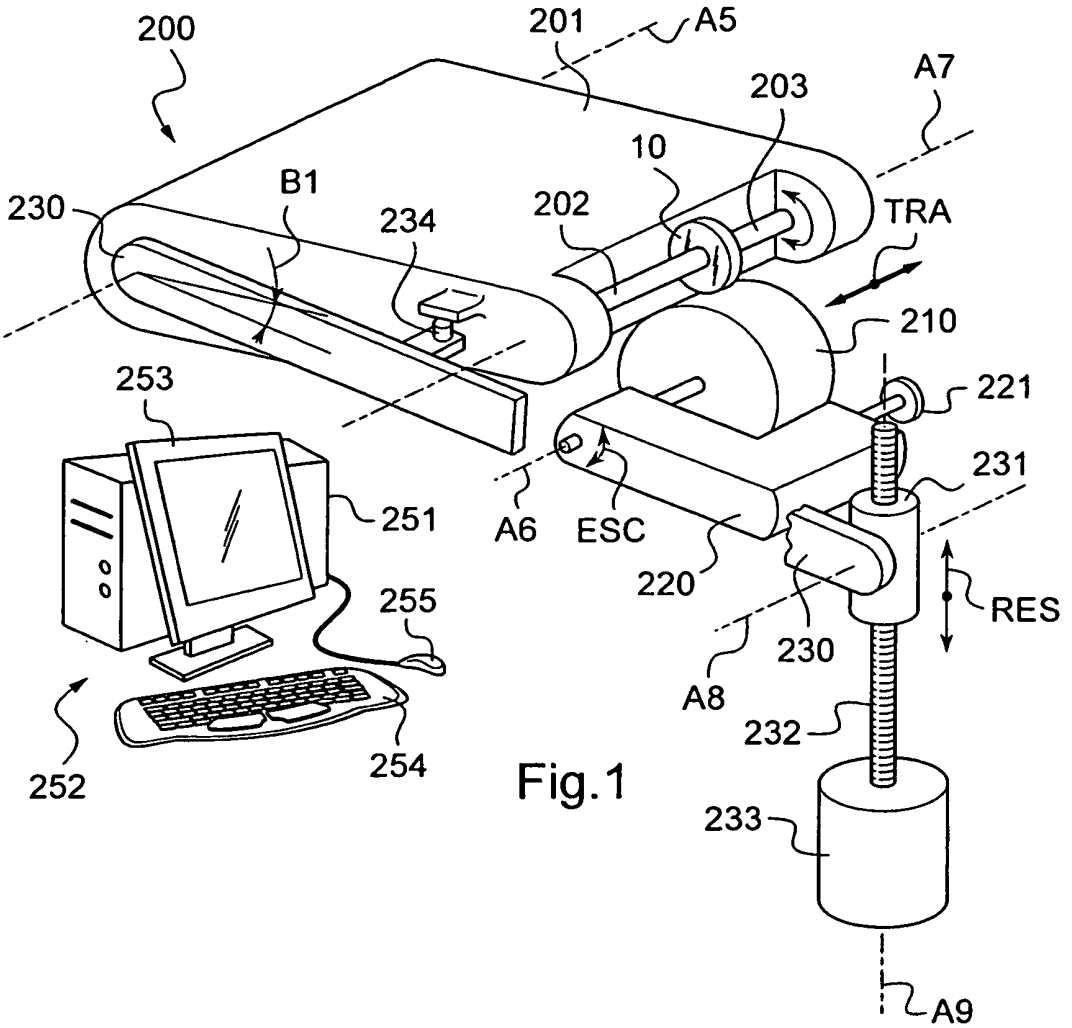

200
201
A5
A7
203
10
B1
230
234
202
TRA
210
253
221
231
251
A6
ESC
220
255
RES
230
A8
232
252
254
233
A9

Fig.1

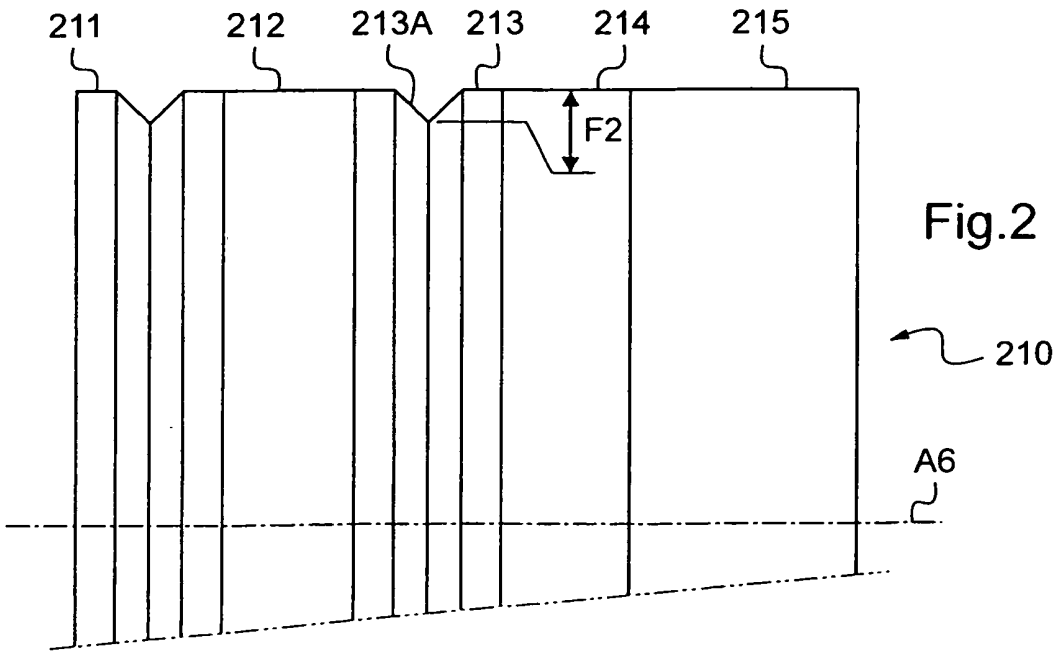

211
212
213A
213
214
215
F2
210
A6

Fig.2

Fig.3A

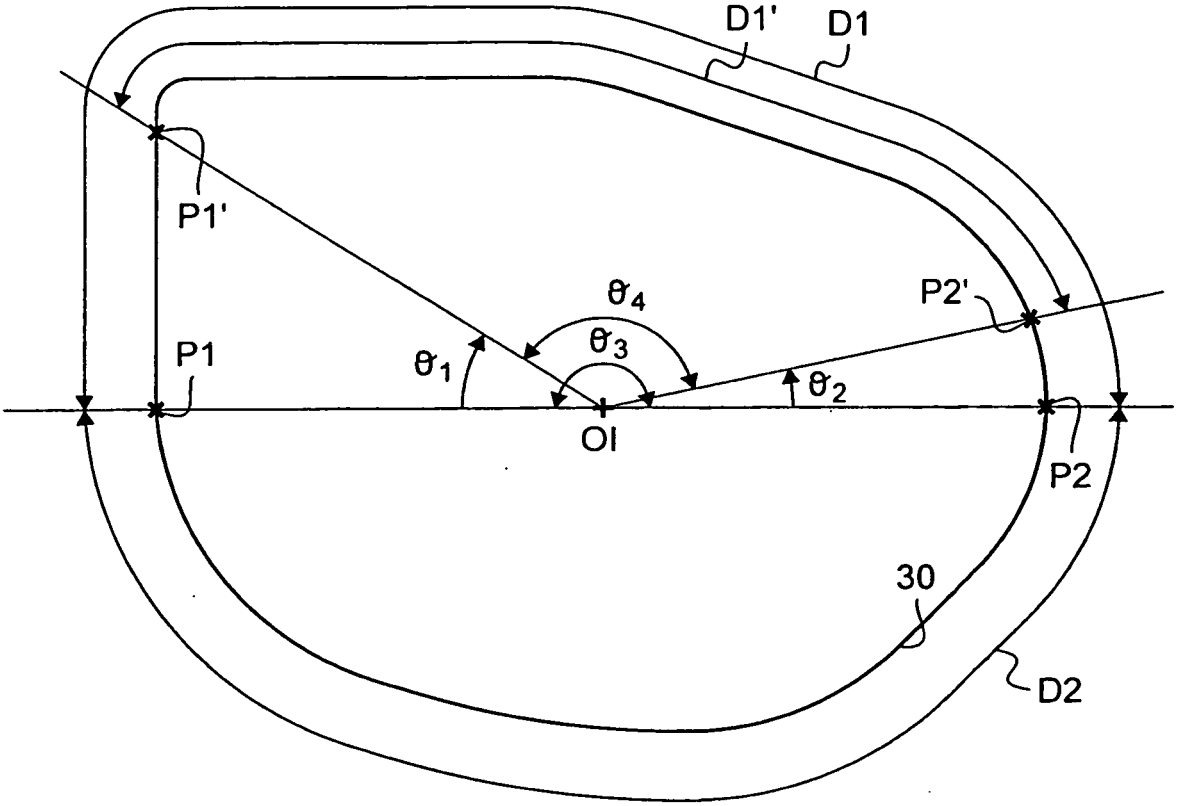

D1'
D1
P1'
P1
θ4
θ3
θ1
θ2
P2'
OI
P2
30
D2

Fig.3B

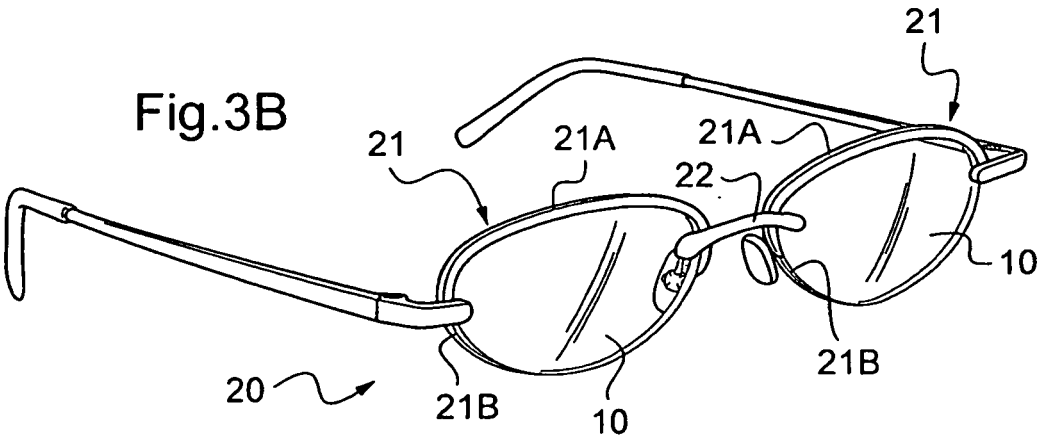
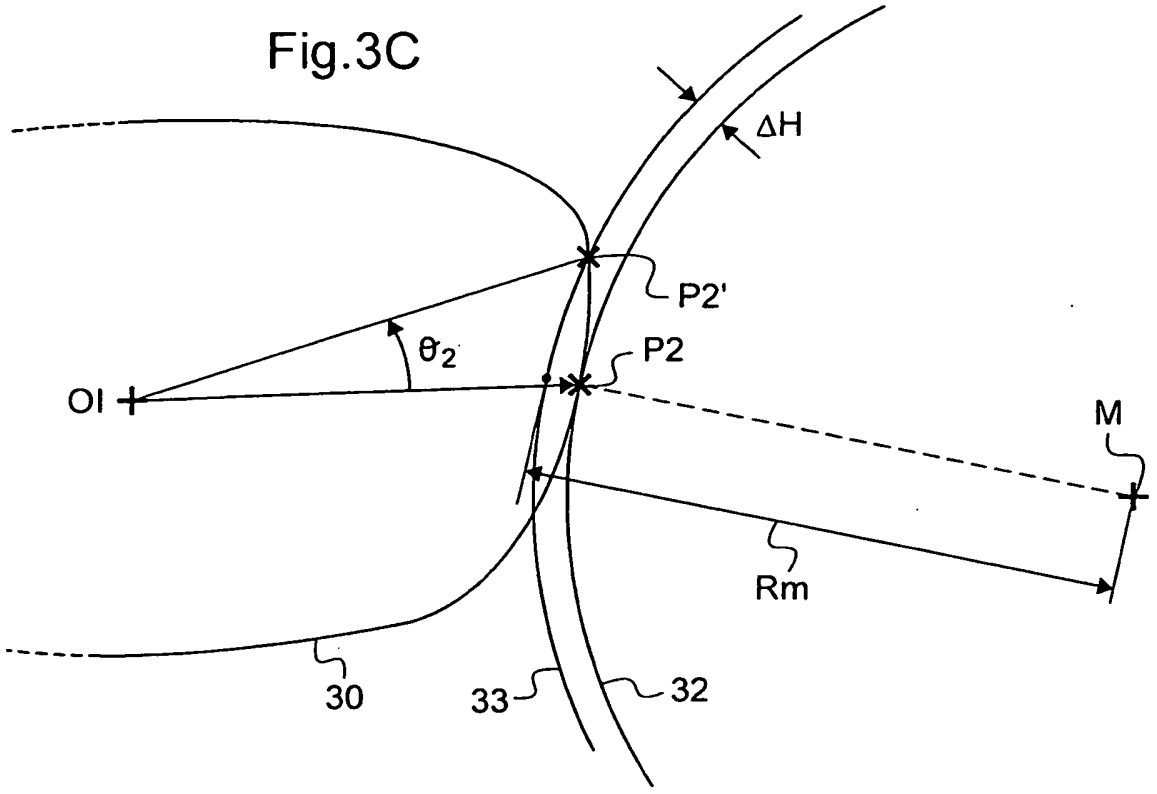

21
21
21A
21A
22
10
20
21B
10
21B

Fig.3C



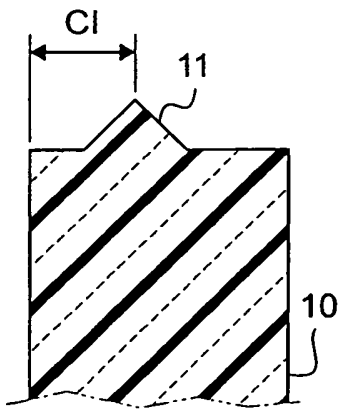


Fig.4A

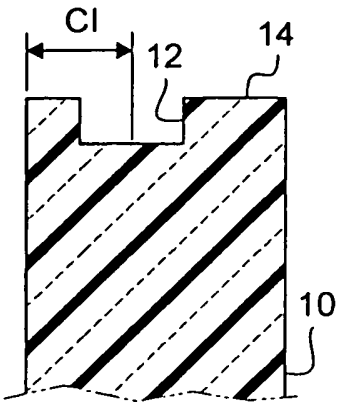


Fig.4B

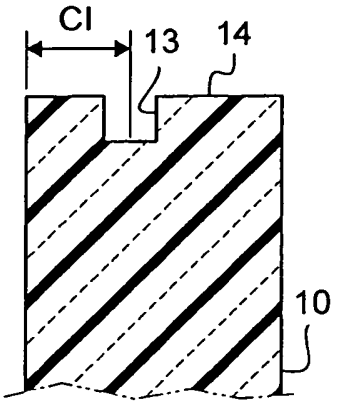


Fig.4C

Fig.5

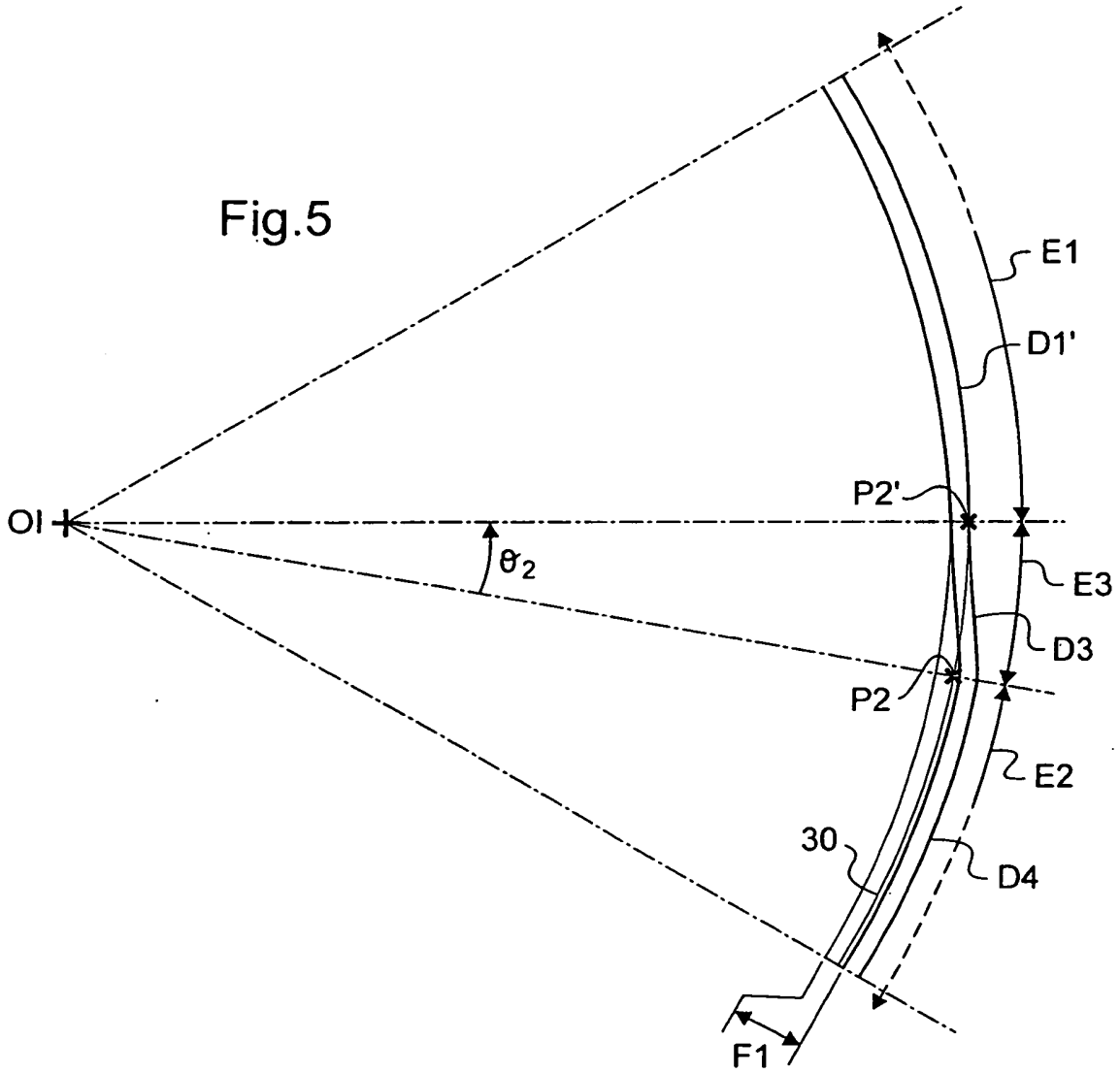


Fig.6

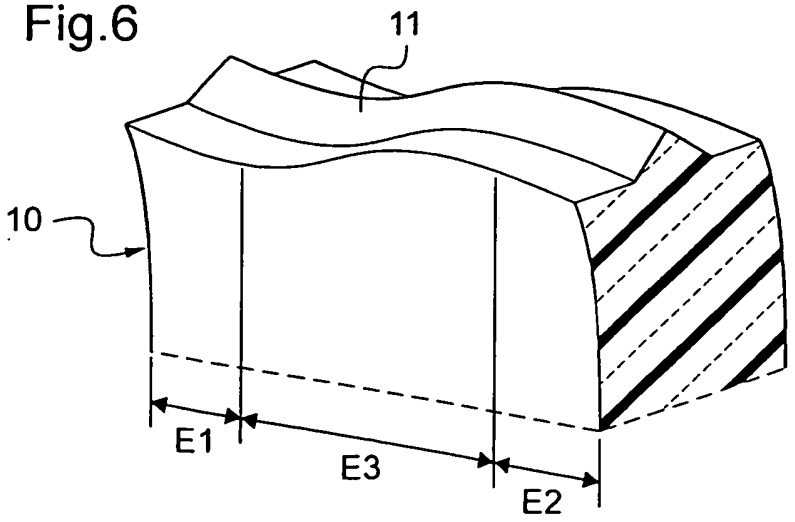


Fig.7

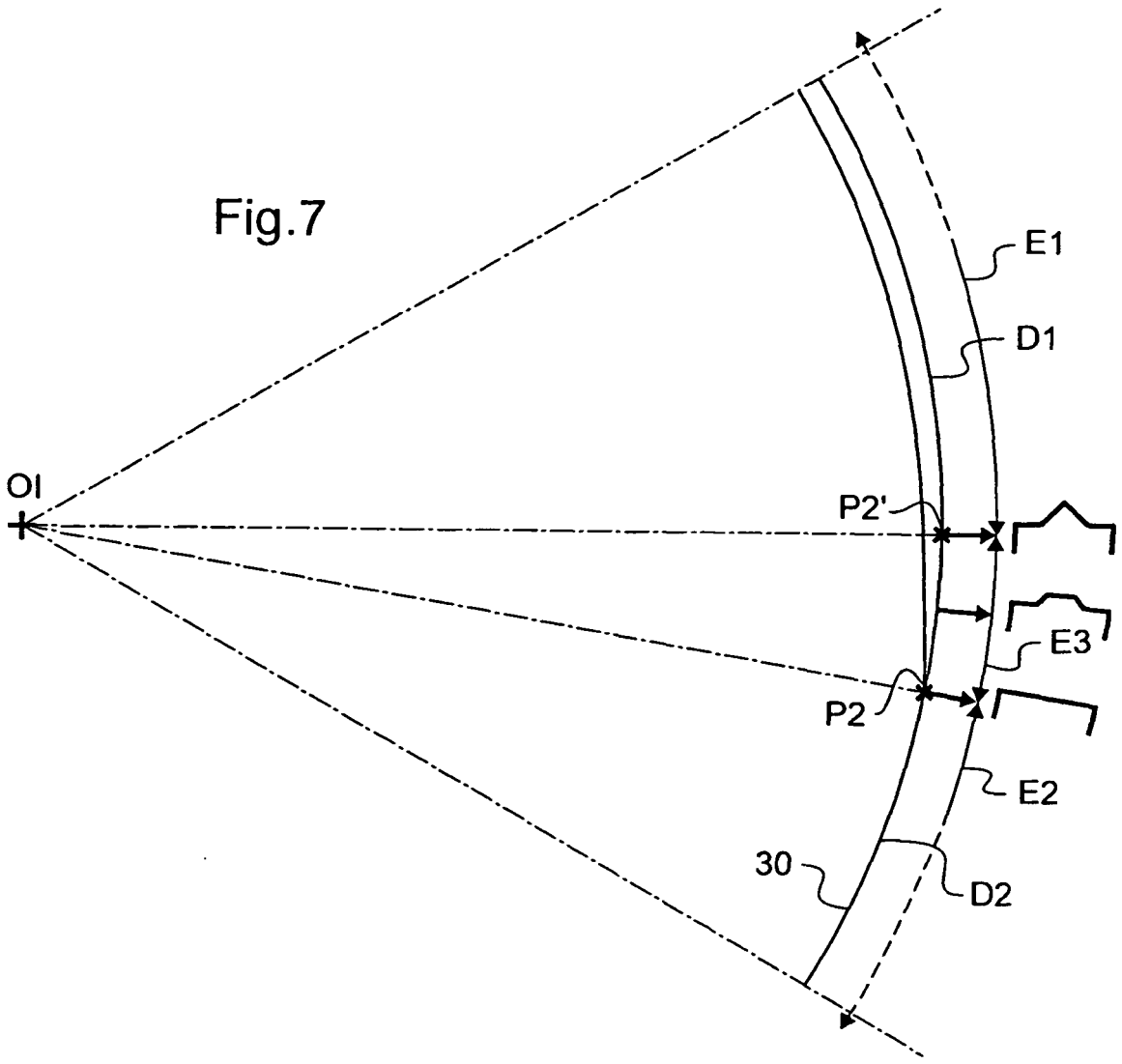


Fig.8

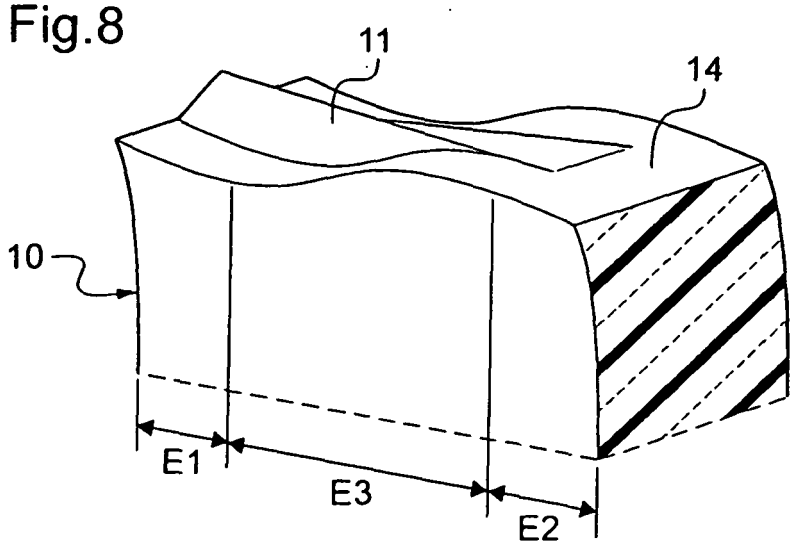


Fig.9

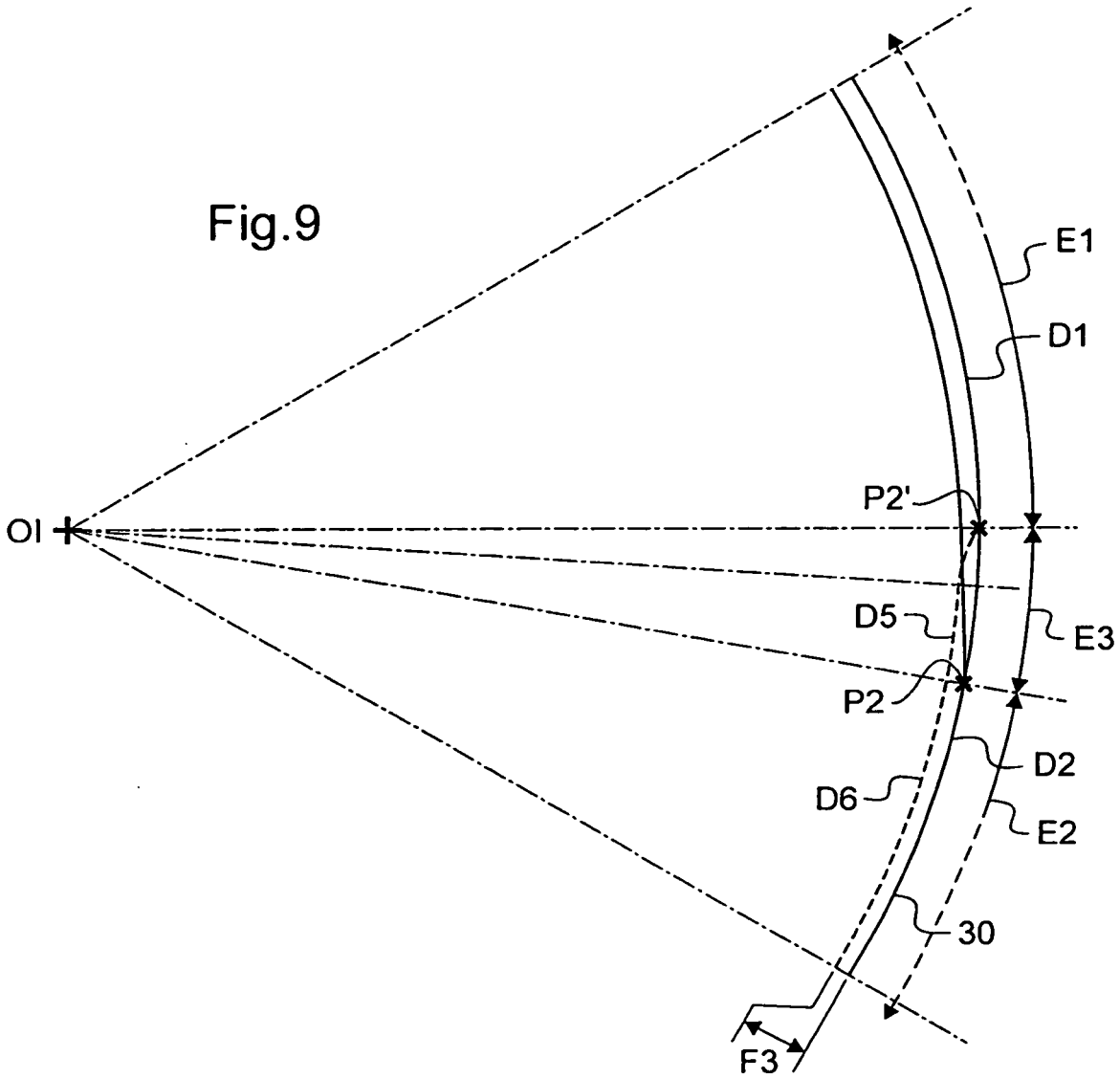


Fig.10

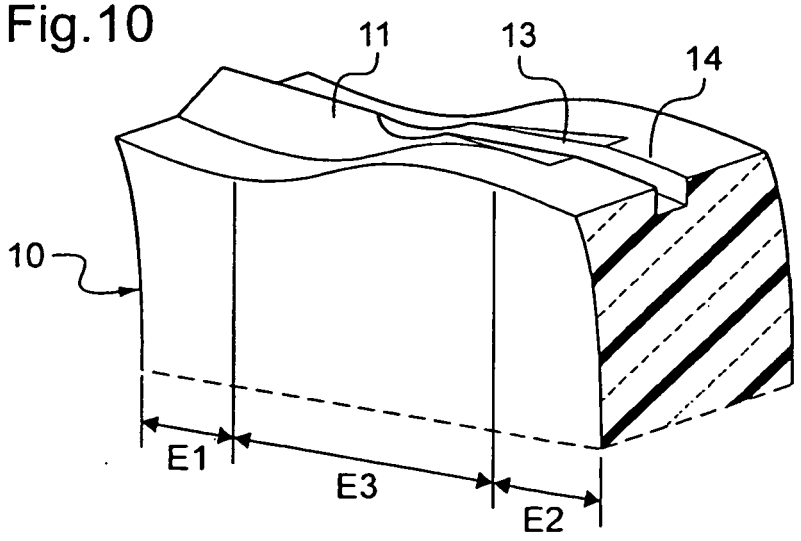


Fig.11A

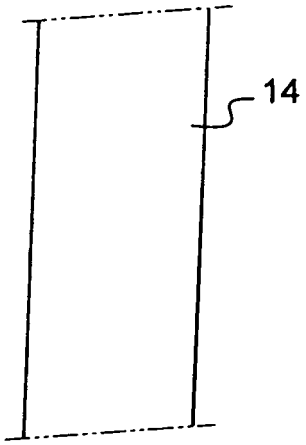


Fig.11B

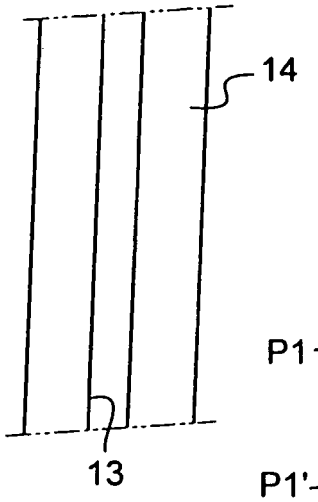


Fig.11C

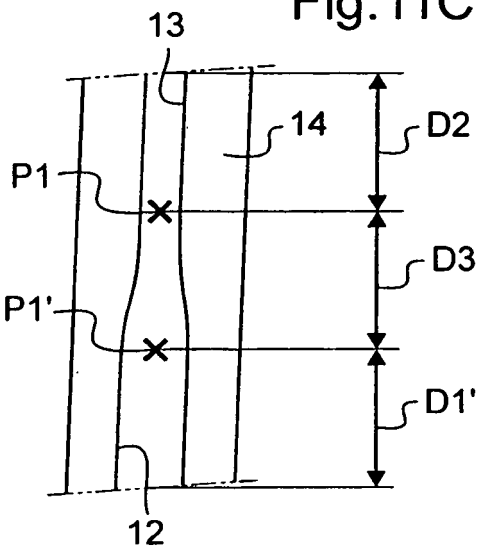
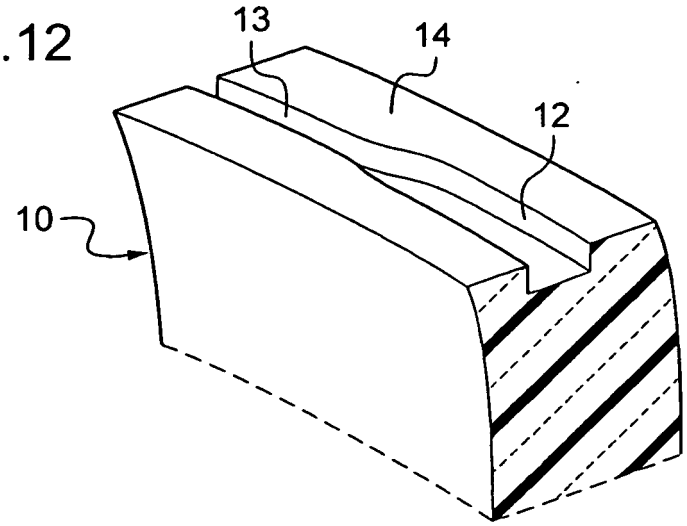


Fig.12



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1266722 A **[0006] [0009]**