(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 945 875**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **09 02464**

(51) Int Cl[8] : ***G 02 C 13/00*** *(2006.01)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 20.05.09.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 26.11.10 Bulletin 10/47.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

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

(72) **Inventeur(s) :** HADDADI AHMED.

(73) **Titulaire(s) :** ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE) Société anonyme.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET CORALIS.

(54) DISPOSITIF ET PROCEDE DE PREPARATION AU MONTAGE D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE DE LUNETTES.

(57) L'invention concerne un procédé de préparation de lentilles ophtalmiques en vue de leur montage sur des montures de lunettes, à l'aide d'un dispositif de préparation (1) adapté à exécuter des fonctions contribuant à la préparation des lentilles ophtalmiques.

Selon l'invention, le procédé de préparation comprend les étapes consistant à:

a) établir et mémoriser un indicateur d'un état de disponibilité d'au moins une fonction vérifiée parmi lesdites fonctions,

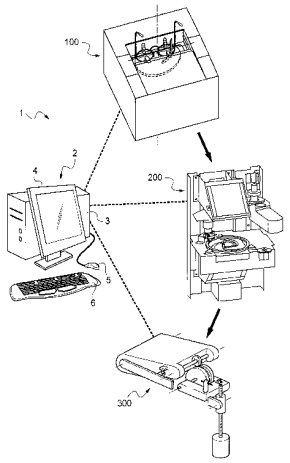
b) acquérir une consigne de préparation d'au moins une lentille ophtalmique,

c) déduire de ladite consigne de préparation acquise laquelle ou lesquelles desdites fonctions sont nécessaires à la préparation de ladite lentille ophtalmique,

d) vérifier si ledit indicateur révèle que chaque fonction vérifiée est disponible, puis

dans l'affirmative, préparer ladite lentille ophtalmique, ou

dans la négative, interrompre ou renoncer à la préparation de chaque lentille ophtalmique dont les fonctions nécessaires à sa préparation comportent ladite fonction vérifiée, et procéder à la préparation d'au moins une autre lentille ophtalmique dont les fonctions nécessaires à sa préparation ne comportent pas ladite fonction vérifiée.



FR 2 945 875 - A1

Domaine technique auquel se rapporte l'invention

La présente invention concerne de manière générale le domaine de la lunetterie.

Elle concerne plus particulièrement un procédé et un dispositif de préparation de lentilles ophtalmiques en vue de leur montage sur des montures de lunettes.

Arrière-plan technologique

La partie technique du métier de l'opticien consiste à monter des paires de lentilles ophtalmiques (ou « job ») sur des montures de lunettes sélectionnées par des clients.

La préparation d'un tel job de lentilles ophtalmiques se décompose en cinq opérations principales :

- l'acquisition de données relatives à la forme de la monture, qui consiste par exemple, sur une monture de lunettes cerclée, à palper les rainures parcourant l'intérieur des deux cercles de la monture de lunettes, de manière à en déduire les formes tridimensionnelles de ces deux cercles,

- le centrage des deux lentilles qui consiste à déterminer les positions que devront occuper ces deux lentilles sur la monture de lunettes pour être convenablement centrées en regard des pupilles du porteur, de manière à ce qu'elles exercent convenablement les fonctions optiques pour lesquelles elles ont été conçues,

- le blocage des lentilles, qui consiste à déposer un accessoire de blocage sur chaque lentille en une position déterminée, de manière à faciliter ensuite la préhension de ces lentilles et à conférer un référentiel optique à chacune des deux lentilles,

- le détourage des lentilles qui consiste à usiner ou à découper leurs contours à la forme souhaitée, compte tenu des données relatives à la forme de la monture de lunettes et aux paramètres de centrage définis, et enfin,

- la finition des lentilles qui consiste, selon le type de la monture, à biseauter ou à percer ou à rainer les lentilles, puis à les polir et à les chanfreiner.

Ces différentes opérations sont successivement menées par l'opticien sur différents appareils de palpage, de centrage, de blocage et d'usinage. Ces différents appareils forment ainsi une chaîne permettant de préparer de manière séquentielle une pluralité de lentilles.

Chaque appareil comporte à cet effet un ou plusieurs moyens permettant d'exécuter l'ensemble des opérations précitées. A titre d'exemple, un appareil d'usinage peut comporter une meule principale pour détourer les lentilles, une

meule de biseautage pour biseauter les lentilles, et un module de finition pour rainer, chanfreiner, polir et percer les lentilles.

Cette chaîne de préparation de lentilles est efficace si l'ensemble des appareils fonctionnement correctement. En revanche, si l'un des moyens de l'un des appareils présente une défaillance, l'ensemble de la chaîne de préparation doit être arrêtée, en attendant la venue d'un technicien compétent.

On connaît par exemple du document EP 1 676 683 un procédé de préparation de lentilles ophtalmiques au cours duquel les opérations de détourage et de perçage des lentilles sont suspendues lorsque le dispositif d'usinage détecte que le foret de perçage est cassé. L'opticien est alors dépendant de la rapidité d'intervention du technicien, si bien qu'il peut prendre un retard considérable sur son travail, ne lui permettant pas de livrer à la date souhaitée les paires de lunettes commandées par ses clients.

Objet de l'invention

Afin notamment de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose un dispositif et un procédé de préparation de lentilles ophtalmiques permettant de continuer à préparer des lentilles ophtalmiques même lorsqu'un moyen de l'un des appareils de la chaîne de préparation de lentilles présente une défaillance.

Plus particulièrement, on propose selon l'invention un procédé de préparation de lentilles ophtalmiques à l'aide d'un dispositif de préparation adapté à exécuter des fonctions contribuant à la préparation des lentilles ophtalmiques, qui comprend les étapes consistant à :

a) établir et mémoriser un indicateur d'un état de disponibilité d'au moins une fonction vérifiée parmi lesdites fonctions,

b) acquérir une consigne de préparation d'au moins une lentille ophtalmique,

c) déduire de ladite consigne de préparation acquise laquelle ou lesquelles desdites fonctions sont nécessaires à la préparation de ladite lentille ophtalmique,

d) vérifier si ledit indicateur révèle que chaque fonction vérifiée est disponible, puis

dans l'affirmative, préparer ladite lentille ophtalmique, ou

dans la négative, interrompre ou renoncer à la préparation de chaque lentille ophtalmique dont les fonctions nécessaires à sa préparation comportent ladite fonction vérifiée, et procéder à la préparation d'au moins une autre lentille ophtalmique dont les fonctions nécessaires à sa préparation ne comportent pas

ladite fonction vérifiée.

Ainsi, grâce à l'invention, si l'une des fonctions de l'un des appareils de la chaîne de préparation de lentilles est défaillante, il est prévu de sélectionner, parmi les lentilles à préparer, celles pouvant être préparées sans utiliser cette fonction défaillante. La chaîne séquentielle de préparation de lentilles n'est ainsi pas interrompue, de sorte que l'opticien peut continuer à travailler.

D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives du procédé de préparation conforme à l'invention sont les suivantes :

- le dispositif de préparation comportant une première fonction vérifiée de biseautage des lentilles ophtalmiques, et/ou une seconde fonction vérifiée de rainage des lentilles ophtalmiques et/ou une troisième fonction vérifiée de perçage des lentilles ophtalmiques et/ou une quatrième fonction vérifiée de chanfreinage des lentilles ophtalmique, à l'étape d),

- si ledit indicateur révèle que ladite première fonction vérifiée est indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille ophtalmique à monter dans une monture de lunettes cerclée, ou

- si ledit indicateur révèle que ladite seconde fonction vérifiée est indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille ophtalmique à monter dans une monture de lunettes à arcades, ou

- si ledit indicateur révèle que ladite troisième fonction vérifiée est indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille lentille ophtalmique à monter dans une monture de lunettes percée, ou

- si ledit indicateur révèle que ladite quatrième fonction vérifiée est indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille lentille ophtalmique à monter dans une monture de lunettes à arcade ou percée ;

- le dispositif de préparation comportant au moins un moyen préféré conçu pour exécuter ladite fonction vérifiée, à l'étape a), l'indicateur de l'état de fonctionnement de ladite fonction vérifiée est établi comme disponible si ledit moyen préféré est apte à exécuter ladite fonction vérifiée ;

- à l'étape a), on détermine l'état de fonctionnement et/ou d'usure dudit moyen préféré et, à l'étape b), la consigne de préparation acquise est fonction de l'état de fonctionnement et/ou d'usure déterminé ;

- le dispositif de préparation comportant comme moyens préférés une meule de détourage et/ou une fraise et/ou une meule de biseautage et/ou une meule de rainage et/ou un foret de perçage et/ou une meule de chanfreinage et/ou une meule de polissage, à l'étape a), l'état d'usure d'au moins un desdits moyens préférés est déterminé et, à l'étape b), la consigne de préparation acquise

comporte une consigne de pilotage de la vitesse de rotation dudit moyen préféré qui est fonction dudit état d'usure ;

- le dispositif de préparation comportant une meule de détourage des lentilles ophtalmiques et un moyen d'arrosage de ladite meule de détourage pourvu d'une pompe à eau, la consigne de préparation acquise à l'étape b) comporte le pilotage du moyen d'arrosage en circuit fermé si ladite pompe à eau est en état de fonctionnement ou le pilotage du moyen d'arrosage en circuit ouvert si ladite pompe à eau est défaillante ;

- le dispositif de préparation comportant au moins un moyen alternatif permettant d'exécuter ladite fonction vérifiée, à l'étape a), l'indicateur de l'état de fonctionnement de ladite fonction vérifiée est établi comme disponible si l'un au moins des moyens préféré ou alternatif est apte à exécuter ladite fonction vérifiée ;

- le dispositif de préparation comportant une meule de détourage préférée pour exécuter une fonction de détourage de lentilles ophtalmiques robustes et une fraise, ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de détourage comporte ladite fraise ;

- le dispositif de préparation comportant une fraise préférée pour exécuter une fonction de détourage de lentilles ophtalmiques (20) fragiles ou glissantes et une meule de détourage, ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de détourage comporte ladite meule de détourage ;

- le dispositif de préparation comportant une meule de biseautage préférée pour exécuter une fonction de biseautage des lentilles ophtalmiques et une fraise et/ou une meule de chanfreinage, ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de biseautage comporte ladite fraise et/ou ladite meule de chanfreinage ;

- le dispositif de préparation comportant une meule de rainage préférée pour exécuter une fonction de rainage des lentilles ophtalmiques et un foret de perçage, ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de rainage comporte ledit foret de perçage ;

- le dispositif de préparation comportant un foret de perçage préféré pour exécuter une fonction de perçage des lentilles ophtalmiques et une fraise, ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de perçage comporte ladite fraise.

L'invention concerne également un dispositif de préparation de lentilles ophtalmiques en vue de leur montage sur des montures de lunettes, comportant une pluralité de moyens chacun agencé pour exécuter une fonction contribuant à préparer lesdites lentilles ophtalmiques, et une unité électronique de pilotage desdits moyens adaptée à mettre en oeuvre un tel procédé de préparation.

Description détaillée d'un exemple de réalisation

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.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de préparation apte à mettre en oeuvre le procédé de préparation selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique en perspective de l'appareil de lecture de contours du dispositif de préparation de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue schématique en perspective de l'appareil centreur-bloqueur du dispositif de préparation de la figure 1 ; et

- la figure 4 est une vue schématique en perspective de l'appareil d'usinage du dispositif de préparation de la figure 1.

Dans son officine, un opticien dispose généralement d'un dispositif de préparation de lentilles ophtalmiques qui lui permet, après réception de lentilles ophtalmiques brutes (c'est-à-dire non détourées), de préparer ces lentilles ophtalmiques afin de pouvoir les monter sur les montures de lunettes choisies par ses clients.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un tel dispositif de préparation 1 de lentilles ophtalmiques, qui comporte un appareil de lecture de contours 100, un appareil centreur-bloqueur 200, et un appareil d'usinage 300 pilotés par une unité de pilotage 2.

Ces trois appareils 100, 200, 300 forment une chaîne de préparation séquentielle de lentilles ophtalmiques, en ce sens que les lentilles ophtalmiques en cours de préparation doivent successivement passer sur ces trois appareils avant d'être montables sur les montures de lunettes sélectionnées par les clients de l'opticien.

Cette chaîne de préparation pourrait bien sûr comporter d'autres appareils, tels que par un exemple un appareil de palpage de lentilles ophtalmiques. Toutefois, par soucis de clarté, le présent exposé se limitera à ces seuls appareils 100, 200, 300.

Il existe trois principales catégories de montures de lunettes sélectionnables par les clients de l'opticien, dont des montures de lunettes cerclées, des montures de lunettes semi-cerclées (ou « à arcades »), et des montures de lunettes percées.

Une monture de lunettes 10 cerclée, telle que celle représentée sur la figure 2, comporte deux cercles 11 (ou entourages) destinés chacun à accueillir

une lentille ophtalmique. Ces deux cercles 11 sont reliés l'un à l'autre par un pont ou pontet 12. Ils sont en outre chacun équipés d'une plaquette nasale apte à reposer sur le nez du porteur (ou client) et d'une branche 14 apte à reposer sur l'une des oreilles du porteur. Les deux cercles 11 de la monture de lunettes 10 présentent chacun, le long de leurs faces intérieures, une rainure (ou drageoir) de section en forme de dièdre, permettant à chaque cercle 11 d'accueillir une lentille ophtalmique présentant sur son champ une nervure d'emboîtement (ou biseau).

Une monture de lunettes semi-cerclée se différencie d'une monture de lunettes cerclée en ce qu'elle comporte non pas deux cercles fermés, mais deux portions de cercle (ou arcades), et deux fils qui ferment ces arcades pour maintenir les lentilles ophtalmiques en place. Les deux arcades de la monture de lunettes présentent chacune, le long de leurs faces intérieures, une nervure leur permettant d'accueillir une lentille ophtalmique présentant sur son champ une rainure d'emboîtement.

Une monture de lunettes percée est dépourvue de cercles. Son pontet et ses branches sont en revanche équipés d'ergots adaptés à être engagés au travers de perçages prévus en correspondance sur les lentilles ophtalmiques, de manière que les lentilles et la monture forment une ensemble rigide.

Pour permettre aux clients de l'opticien de mieux percevoir les formes des montures de lunettes lorsqu'ils les choisissent, les montures de lunettes sont généralement livrées à l'opticien avec des lentilles non correctrices, dites de présentation.

Les lentilles ophtalmiques 20 brutes que l'opticien doit usiner avant de les emboîter sur leurs montures de lunettes, en lieu et place des lentilles de présentation, présentent quant à elles une tranche de contour initial circulaire.

Elles présentent par ailleurs des faces optiques avant et arrière de formes déterminées, de manière à présenter des caractéristiques optiques conformes aux prescriptions des clients pour lesquels elles ont été commandées.

Elles sont par ailleurs pourvues de marquages qui permettent de repérer les positions de points remarquables de ces lentilles, afin de déterminer les positions des référentiels optiques de ces lentilles. La connaissance de ce référentiel optique est en effet essentielle pour que l'opticien puisse monter les lentilles ophtalmiques dans les montures de lunettes de telle sorte que, une fois le client (ou « porteur ») portant sa paire de lunettes, les centres optiques des lentilles soient précisément situés en regard des pupilles du client.

La préparation des lentilles ophtalmiques 20 brutes consiste donc à ramener leurs contours à la forme souhaitée, de telle manière qu'elles puissent

être montées dans les montures de lunettes sélectionnées par les clients en assurant correctement les fonctions optiques pour lesquelles elles ont été conçues.

Appareil de lecture de contours

Comme le montre plus particulièrement la figure 2, l'appareil de lecture de contours 100 du dispositif de préparation 1 permet de relever la forme des cercles 11 de montures de lunettes 10 cerclées.

Cet appareil de lecture de contours 100 est bien connu de l'homme du métier et ne fait pas en propre l'objet de l'invention décrite. Son architecture et son fonctionnement sont par exemple décrits en détail dans le document de brevet EP 0 750 172.

Tel que représenté sur la figure 2, cet appareil comporte un capot supérieur 101 recouvrant l'ensemble de l'appareil à l'exception d'une portion supérieure centrale dans laquelle est disposée la monture de lunettes 10.

Il comporte un jeu de deux mâchoires 102 dont au moins une des mâchoires 102 est mobile par rapport à l'autre de sorte que les mâchoires 102 peuvent être rapprochées ou écartées l'une de l'autre pour former un dispositif de serrage. Chacune des mâchoires 102 est de plus munie de deux pinces formées chacune de deux plots 103 mobiles pour être adaptés à serrer entre eux la monture de lunettes 10 afin de l'immobiliser.

Dans l'espace laissé visible par l'ouverture supérieure centrale du capot 101, un châssis 104 est visible. Une platine (non visible) peut se déplacer en translation sur ce châssis 104 selon un axe de transfert A3. Sur cette platine est monté tournant un plateau tournant 105. Ce plateau tournant 105 est donc apte à prendre deux positions sur l'axe de transfert A3, dont une première position dans laquelle le centre du plateau tournant 105 est disposé entre les deux paires de plots 103 fixant le cercle droit de la monture de lunettes 10, et une seconde position dans laquelle le centre du plateau tournant 105 est disposé entre les deux paires de plots 103 fixant le cercle gauche de la monture de lunettes 10.

Le plateau tournant 105 possède un axe de rotation A4 défini comme l'axe normal à la face avant de ce plateau tournant 105 et passant par son centre. Il est adapté à pivoter autour de cet axe par rapport à la platine. Le plateau tournant 105 comporte par ailleurs une lumière 106 oblongue en forme d'arc de cercle à travers laquelle saille un palpeur 110. Ce palpeur 110 comporte une tige support 111 d'axe perpendiculaire au plan de la face avant du plateau tournant 105 et, à son extrémité libre, un doigt de palpage 112 d'axe perpendiculaire à l'axe de la tige support 111. Ce doigt de palpage 112 est destiné à suivre par glissement

ou éventuellement roulement l'arête de fond du drageoir de chaque cercle 11 de la monture de lunettes 10.

L'appareil de lecture de contours 100 comporte des moyens d'actionnement (non représentés) adaptés, d'une première part, à faire glisser la tige support 111 le long de la lumière 106 afin de modifier sa position radiale par rapport à l'axe de rotation A4 du plateau tournant 105, d'une deuxième part, à faire varier la position angulaire du plateau tournant 105 autour de son axe de rotation A4, et, d'une troisième part, à positionner le doigt de palpage 112 du palpeur 110 à une altitude plus ou moins importante par rapport au plan de la face avant du plateau tournant 105.

L'appareil de lecture de contours 100 comporte enfin des moyens d'acquisition de la position de l'extrémité du doigt de palpage 112 du palpeur 110, permettant d'acquérir les formes des cercles de la monture de lunettes cerclée 10 bloquée entre les plots 103.

Pour acquérir les formes des lentilles de présentation des montures de lunettes semi-cerclées ou percées, l'appareil de lecture de contours 100 est associé à un appareil de capture d'images (non représenté) qui comporte des moyens d'acquisition d'images et des moyens de traitement d'images. Cet appareil de capture d'image permet ainsi d'acquérir des clichés des montures de lunettes équipées de leurs lentilles de présentation, et de traiter ces clichés pour en déduire les formes des lentilles de présentation.

Appareil centreur-bloqueur

Comme le montre plus particulièrement la figure 3, l'appareil centreur-bloqueur 200 du dispositif de préparation 1 est conçu pour, d'une part, relever les positions des marquages des lentilles ophtalmiques 20 à préparer, et, d'autre part, bloquer ces lentilles ophtalmiques en déposant dessus des accessoires de blocage.

Cet appareil centreur-bloqueur 200 est bien connu de l'homme du métier et ne fait pas en propre l'objet de l'invention décrite. Son architecture et son fonctionnement sont par exemple décrits en détail dans le document de brevet EP 1 722 924.

Tel que représenté sur la figure 3, cet appareil comporte :

- un bâti 204 agencé pour délimiter un pupitre de travail 201 accessible à l'opticien,
- un mécanisme de maintien 202 de la lentille ophtalmique 20 en cours de préparation,
- des moyens de centrage optique de cette lentille ophtalmique 20,

- un écran de visualisation 205 fixé sur le bâti 204, et
- des moyens de blocage 206 de la lentille ophtalmique 20.

Le mécanisme de maintien 202 comporte ici un jeu de trois mors 214 à serrage concentrique portés chacun par un bras 215 pivotant autour d'un axe. Le serrage des mors 214 est commandé par un moteur 217, via un pignon 218 et une couronne 219 adaptée à entraîner les bras 215 en rotation. Une cellule 220, optique ou électromagnétique, permet au moteur 217 de connaître la position de la couronne 219.

Les moyens de centrage comportent ici une plaque support 221 transparente disposée en dessous du mécanisme de maintien 202, des moyens d'éclairement de la lentille ophtalmique 20 disposés au-dessus du mécanisme de maintien 202, et des moyens d'acquisition et d'analyse de la lumière transmise par ladite lentille ophtalmique 20 au travers de la plaque support 221. Ces moyens d'acquisition et d'analyse comprennent ici une caméra numérique, des moyens de traitement d'images adaptés à traiter le signal obtenu en sortie de la caméra numérique et des moyens d'affichage du signal traité, constitués par l'écran de visualisation 205. Ces moyens de centrage permettent en particulier d'acquérir une image de la lentille ophtalmique 20 et de ses marquages, et d'en déduire la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique 20.

Les moyens de blocage comportent quant à eux un bras de positionnement 206, préférentiellement automatisé, relié au bâti 204 et adapté à prendre à l'aide d'une pince un accessoire de blocage disposé sur un réceptacle 207 et à venir le déposer en un emplacement déterminé sur la face avant de ladite lentille ophtalmique 20, fonction de la position acquise du référentiel optique de cette lentille.

L'accessoire de blocage forme ainsi un repère représentatif de la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique acquis par les moyens de centrage optique. Il est destiné à être engagé dans un logement correspondant de l'appareil d'usinage 300, de manière que ce dernier acquiert la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique.

Appareil d'usinage

Comme le montre plus particulièrement la figure 4, l'appareil d'usinage 300 du dispositif de préparation 1 permet d'usiner les lentilles ophtalmiques 20 en fonction des données acquises par l'appareil de lecture de contours 100 et par l'appareil centreur-bloqueur 200.

Cet appareil d'usinage 300 est bien connu de l'homme du métier et ne fait pas en propre l'objet de l'invention décrite. Il peut être réalisé sous la forme de

toute machine de découpage ou d'enlèvement de matière apte à modifier le contour de la lentille ophtalmique 20 pour l'adapter à la forme de la monture sélectionnée.

Tel que représenté sur la figure 4, cet appareil est constitué par une meuleuse 300 automatique, communément dite numérique. Cette meuleuse comporte en l'espèce :

- une bascule 301 qui est montée librement pivotante autour d'un axe de référence A5, en pratique un axe horizontal, sur un châssis non représenté, et qui supporte la lentille ophtalmique 20 à usiner ;
- un chariot porte-meules calé en rotation sur un axe de meule A6 parallèle à l'axe de référence A5, qui est monté mobile en translation selon l'axe de meule A6 suivant un mouvement de transfert TRA et qui porte des meules 310, 311 entraînées en rotation autour de cet axe A6 par un moteur non représenté ;
- un module de finition 320 qui est monté à rotation autour de l'axe de meule A6, et qui embarque des moyens de finition de la lentille ophtalmique 20 ; et
- un équipement d'arrosage 340 des meules.

La bascule 301 est équipée d'un support de lentille ici formé par deux arbres de serrage et d'entraînement en rotation 302, 303 de la lentille ophtalmique 20 à usiner. Ces deux arbres 302, 203 sont alignés l'un avec l'autre suivant un axe de blocage A7 parallèle à l'axe A5. Un premier des deux arbres 302 est fixe en translation suivant l'axe de blocage A7. Le second des deux arbres 303 est au contraire mobile en translation suivant l'axe de blocage A7 pour réaliser le serrage en compression axiale de la lentille ophtalmique 20.

Le pilotage en rotation de cette bascule 301 est réalisé au moyen d'une biellette 330 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 taraudée 331 pour pivoter autour d'un axe A8 parallèle à l'axe de référence A5. La noix taraudée 331 est elle-même en prise à vissage avec une tige filetée 332 de sortie d'un moteur 333. La mise en marche du moteur 333 permet ainsi de translater la noix taraudée 331 suivant un mouvement de translation RES d'axe A9 orthogonal à l'axe de référence A5. La biellette 330 comporte en outre une butée 334 sur laquelle repose la bascule 301, si bien que le mouvement de translation RES de la noix taraudée 331 permet d'entraîner la bascule 301 en rotation autour de l'axe de référence A5.

Le train de meules porté par le chariot porte-meules comporte une meule de détourage 310 cylindrique qui permet d'ébaucher la lentille ophtalmique 20 de manière à ramener son contour initialement circulaire à une forme proche de celle

désirée. Il comporte en outre une meule de biseautage 311 cylindrique, présentant une gorge de biseautage 312 permettant de former sur la tranche de la lentille ophtalmique 20 une nervure d'emboîtement en vue de son montage sur une monture de lunettes cerclée.

Le module de finition 320 présente une mobilité de pivotement autour de l'axe de meule A6, appelée mobilité d'escamotage ESC. Cette mobilité lui permet de se rapprocher ou de s'éloigner de la lentille ophtalmique 20.

Le module de finition 320 supporte un équipement de perçage et de fraisage de la lentille ophtalmique 20, et un équipement de rainage, de chanfreinage et de polissage de cette lentille ophtalmique 20.

L'équipement de perçage et de fraisage comporte :

- un support 320A qui est monté pivotant sur le module de finition 320 autour d'un axe A10 orthogonal à l'axe de référence A5, et qui est entraîné en rotation par un moteur non représenté,
- un foret de perçage 321 monté rotatif sur le support 320A suivant un axe de perçage perpendiculaire à l'axe A10 pour réaliser des trous de perçage dans la lentille ophtalmique 20, et
- une fraise 322 montée rotative sur le support 320A à l'opposé du foret de perçage 321, suivant un axe confondu avec l'axe de perçage, pour détourer la lentille ophtalmique 20 enserrée entre les deux arbres 302, 303.

L'équipement de rainage, de chanfreinage et de polissage se présente sous la forme d'un train de meulettes montées rotatives sur le module de finition 320 autour d'un axe parallèle à l'axe de référence A5. Ce train de meulettes comporte une meulette de polissage 325 cylindrique, une meulette de rainage 323 en forme de disque, et une meulette de chanfreinage 324 tronconique.

Enfin, l'équipement d'arrosage 340 comporte une pompe à eau 341 dont l'entrée est raccordée à un conduit d'arrivée d'eau 343 et dont la sortie est raccordée à une buse 342 d'éjection de l'eau sur les meules 310, 311. Il comporte également un bac à eau (non représenté) qui collecte l'eau éjectée sur les meules.

Le conduit d'arrivée d'eau 343 est embranché, d'une part, sur le réseau hydraulique local, et d'autre part, sur une ouverture prévue au fond du bac à eau. Cet équipement d'arrosage 340 est ainsi conçu pour fonctionner en circuit ouvert grâce à l'eau du réseau hydraulique local, ou en circuit fermé grâce à la pompe à eau 341 qui pompe l'eau collectée par le bac à eau pour la réinjectée sur les meules.

Unité de pilotage

Telle que représentée sur la figure 1, l'unité de pilotage 2 est ici

commune aux trois appareils 100, 200, 300 en ce sens qu'elle communique avec des cartes électroniques prévues sur chacun de ces trois appareils, de manière à pouvoir les piloter conjointement.

Cette unité de pilotage 2 est ici formée par un ordinateur de bureau qui comporte une unité centrale 3 électronique et informatique, un écran d'affichage 4, un clavier 6 et une souris 5.

Cette unité de pilotage 2 est programmée pour piloter les différents moyens d'actionnement des appareils 100, 200, 300 du dispositif de préparation 1 afin qu'ils exécutent des fonctions contribuant à préparer les lentilles. Elle permet en particulier de piloter :

- les mâchoires 102 et les plots 103 de l'appareil de lecture de contours 100 pour qu'ils exécutent une fonction d'immobilisation de la monture de lunettes 10,

- les moyens d'actionnement du palpeur 110 de l'appareil de lecture de contours 100 pour qu'ils exécutent une fonction d'acquisition et d'enregistrement des formes des cercles des montures de lunettes cerclées 10,

- les moyens d'acquisition et de traitement d'images de l'appareil de capture d'images (non représenté) pour qu'ils exécutent une fonction d'acquisition et d'enregistrement des formes des lentilles de présentation des montures de lunettes semi-cerclées ou percées,

- le mécanisme de maintien 202 de l'appareil centreur-bloqueur 200 pour qu'il exécute une fonction d'immobilisation de la lentille ophtalmique 20,

- la caméra de l'appareil centreur-bloqueur 200 pour qu'elle exécute une fonction d'acquisition et d'enregistrement de la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique 20,

- le bras de positionnement 206 de l'appareil centreur-bloqueur 200 pour qu'il exécute une fonction de blocage d'un accessoire de blocage sur la lentille ophtalmique 20,

- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules, le moteur 333 d'entraînement en translation de la noix 331, le moteur d'entraînement en rotation des arbres 302, 303, le moteur d'entraînement en rotation de la meule de détourage 310 et la pompe à eau 341 pour qu'ils exécutent une fonction de détourage par meule de la lentille ophtalmique 20,

- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules, le moteur 333 d'entraînement en translation de la noix 331, le moteur d'entraînement en rotation des arbres 302, 303, le moteur d'entraînement en rotation du module de finition 320, et les moteurs d'entraînement en rotation du support 320A et de la

fraise 322 pour qu'ils exécutent une fonction de détourage par fraise de la lentille ophtalmique 20,

- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules, le moteur 333 d'entraînement en translation de la noix 331, le moteur d'entraînement en rotation des arbres 302, 303, le moteur d'entraînement en rotation de la meule de biseautage 311 pour qu'ils exécutent une fonction de biseautage de la lentille ophtalmique 20,

- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules, le moteur 333 d'entraînement en translation de la noix 331, le moteur d'entraînement en rotation des arbres 302, 303, le moteur d'entraînement en rotation du module de finition 320, et les moteurs d'entraînement en rotation du support 320A et du foret de perçage 321 pour qu'ils exécutent une fonction de perçage de la lentille ophtalmique 20,

- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules, le moteur 333 d'entraînement en translation de la noix 331, le moteur d'entraînement en rotation des arbres 302, 303, le moteur d'entraînement en rotation du module de finition 320, et le moteur d'entraînement en rotation de la meulette de rainage 323 pour qu'ils exécutent une fonction de rainage de la lentille ophtalmique 20 ;

- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules, le moteur 333 d'entraînement en translation de la noix 331, le moteur d'entraînement en rotation des arbres 302, 303, le moteur d'entraînement en rotation du module de finition 320, et le moteur d'entraînement en rotation de la meulette de chanfreinage 324 pour qu'ils exécutent une fonction de chanfreinage de la lentille ophtalmique 20 ;

- le moteur d'entraînement en translation du chariot porte-meules, le moteur 333 d'entraînement en translation de la noix 331, le moteur d'entraînement en rotation des arbres 302, 303, le moteur d'entraînement en rotation du module de finition 320, et le moteur d'entraînement en rotation de la meulette de polissage 323 pour qu'ils exécutent une fonction de polissage de la lentille ophtalmique 20.

Procédé de préparation

Du fait de la pluralité de clients qu'il reçoit, l'opticien travaille généralement sur une pluralité de lentilles ophtalmiques 20. Cette pluralité de lentilles ophtalmiques 20 forme donc un flux de lentilles à préparer de manière séquentielle sur les différents appareils 100, 200, 300 du dispositif de préparation 1.

Le procédé de préparation séquentielle des lentilles ophtalmiques 20 en vue de leur montage sur les montures de lunettes 10 est alors mis en oeuvre de la

manière suivante.

Étape a)

Au démarrage du dispositif de préparation 1, c'est-à-dire lors de sa mise sous tension, l'unité de pilotage 2 procède à une première étape a) de contrôle de la disponibilité d'au moins une fonction du dispositif de préparation 1. Ici, l'unité de pilotage 2 procède au contrôle de la disponibilité de l'ensemble des fonctions précitées du dispositif de préparation 1.

L'unité de pilotage 2 établit et mémorise à cet effet un indicateur de l'état de disponibilité de chaque fonction du dispositif de préparation 1.

Pour cela, l'unité de pilotage 2 pilote chacun des moyens de chacun des appareils 100, 200, 300 pour déterminer s'ils sont en état de fonctionnement ou s'ils sont au contraire défaillant. L'unité de pilotage pilote également l'appareil d'usinage 300 pour déterminer quel est le degré d'usure de ses meules.

Pour contrôler que les moyens de l'appareil de lecture de contours 100 fonctionnent, l'unité de pilotage 2 pilote le palpeur 110 pour qu'il se déplace dans les trois dimensions de l'espace, et elle contrôle simultanément à l'aide de ses moyens d'acquisition la position du palpeur, afin de vérifier que le palpeur se déplace effectivement selon la trajectoire désirée.

Pour contrôler que les moyens de l'appareil centreur-bloqueur 200 et de l'appareil d'usinage 300 fonctionnent, l'unité de pilotage 2 met en oeuvre des méthodes de contrôle telles que celles décrites dans les documents de brevet FR 2 915 289 et FR 2 894 170.

Pour déterminer le degré d'usure de chaque meule ou meulette de l'appareil d'usinage 300, l'unité de pilotage 2 mémorise le nombre de cycles d'usinage effectués par chaque meule ou meulette, et elle en déduit le degré d'usure de cette meule ou meulette.

Si chacun des moyens contrôlés est en état de fonctionnement, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 à l'ensemble des indicateurs des états de disponibilité des fonctions du dispositif de préparation 1.

En revanche, si l'un au moins des moyens contrôlés est défaillant, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 0 à ou aux indicateur(s) de l'état de disponibilité de la ou des fonction(s) exécutées à l'aide de ce moyen.

A titre d'exemple, si les moyens d'entraînement en translation du chariot porte-meules de l'appareil d'usinage 300 sont défaillants, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 0 aux indicateurs des états de disponibilité des fonctions de détourage, de biseautage, de rainage, de perçage, de chanfreinage et de polissage.

En variante, pour réduire le nombre de fonctions indisponibles lorsqu'un moyen contrôlé est défaillant, on peut prévoir que l'unité de pilotage 2 comporte un logiciel ou un registre de base de données permettant de trouver des solutions alternatives.

Ici, l'unité de pilotage 2 comporte un registre de base de données qui comprend une pluralité d'enregistrements chacun associé à une fonction du dispositif de préparation. Chaque enregistrement comporte un ou des moyens préférés pour exécuter la fonction associée, et un ou des moyens alternatifs pour exécuter cette fonction autrement qu'à l'aide du ou des moyens préférés, au cas où ce(s) moyen(s) préféré(s) serai(en)t défaillant(s).

A titre d'exemple, le moyen préféré pour exécuter la fonction de biseautage d'une lentille ophtalmique 20 est la meule de biseautage 311. Un moyen alternatif pour exécuter cette fonction de biseautage est la fraise qui, si elle est correctement pilotée, permet de réaliser une nervure d'emboîtement sur le champ de la lentille ophtalmique. De cette manière, si la meule de biseautage est défaillante mais que la fraise est en état de fonctionnement, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 à l'indicateur de l'état de disponibilité de la fonction de biseautage, car elle peut piloter la fraise pour biseauter la lentille ophtalmique.

Le registre de base de données comporte plus précisément ici les enregistrements suivants :

- un enregistrement associé aux fonctions d'acquisition et d'enregistrement des formes des cercles d'une monture de lunettes 10 cerclée, qui définit les moyens de l'appareil de lecture de contours 100 comme moyens préférés, et les moyens de l'appareil de capture d'images comme moyens alternatifs (ces derniers étant adaptés à acquérir une image d'une monture de lunettes cerclée et à en déduire les formes des cercles de cette monture) ;

- un enregistrement associé aux fonctions d'acquisition et d'enregistrement de la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique 20, qui définit les moyens de l'appareil centreur-bloqueur 200 comme moyens préférés, et les moyens d'un appareil centreur-bloqueur de secours comme moyens alternatifs (cas où l'opticien dispose dans son officine d'au moins deux appareils centreur-bloqueur) ;

- un enregistrement associé à la fonction de blocage d'un accessoire de blocage sur la lentille ophtalmique 20, qui définit le bras de positionnement 206 comme moyen préféré, et l'écran de visualisation 205 comme moyen alternatif (ce dernier étant adapté à afficher une image de la lentille indiquant à l'opticien où déposer manuellement l'accessoire de blocage sur la lentille) ;

- un enregistrement associé à la fonction de détourage par meule de la lentille ophtalmique 20, qui définit la meule de détourage 310 comme moyen préféré, et la fraise 322 ou la meule de biseautage 311 comme moyen alternatif ;

- un enregistrement associé à la fonction de détourage par fraise de la lentille ophtalmique 20, qui définit la fraise 322 comme moyen préféré, et la meule de détourage 310 ou la meule de biseautage 311 comme moyen alternatif ;

- un enregistrement associé à la fonction de biseautage de la lentille ophtalmique 20, qui définit la meule de biseautage 311 comme moyen préféré, et la fraise comme moyen alternatif ;

- un enregistrement associé à la fonction de rainage de la lentille ophtalmique 20, qui définit la meule de rainage 323 comme moyen préféré, et la fraise 322 comme moyen alternatif ;

- un enregistrement associé à la fonction de chanfreinage de la lentille ophtalmique 20, qui définit la meule de chanfreinage 324 comme moyen préféré, et la fraise 322 comme moyen alternatif ;

- un enregistrement associé à la fonction de polissage de la lentille ophtalmique 20, qui définit la meule de polissage 325 comme moyen préféré, et une partie cylindrique de la meule de chanfreinage 324 comme moyen alternatif ;

- un enregistrement associé à la fonction de perçage de la lentille ophtalmique 20, qui définit le foret de perçage 321 comme moyen préféré, et la fraise 322 comme moyen alternatif ; et

- un enregistrement associé à la fonction d'arrosage des meules 310, 311, qui définit le circuit fermé comme moyen préféré pour arroser les meules, et le circuit ouvert comme moyen alternatif, en particulier si la pompe à eau 341 est défaillante.

Dans cette variante, si chacun des moyens contrôlés est en état de fonctionnement, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 à l'ensemble des indicateurs des états de disponibilité des fonctions du dispositif de préparation 1.

En revanche, si l'un au moins des moyens contrôlés est défaillant, l'unité de pilotage 2 détermine la ou les fonction(s) préférentiellement exécutée(s) à l'aide de ce moyen. Elle recherche ensuite dans la base de données chaque enregistrement correspondant à chacune de ces fonctions considérées.

Si elle ne trouve pas d'enregistrement correspondant, elle affecte la valeur 0 à l'indicateur de l'état de disponibilité de la fonction considérée du dispositif de préparation 1.

Si elle trouve un enregistrement correspondant, l'unité de pilotage 2 lit dans cet enregistrement le moyen alternatif permettant d'exécuter la fonction, puis

elle vérifie que ce moyen alternatif est en état de fonctionnement. S'il est en état de fonctionnement, l'unité de pilotage 2 affecte alors la valeur 1 à l'indicateur de l'état de disponibilité de la fonction considérée du dispositif de préparation 1. En revanche, si ce moyen alternatif n'est pas non plus en état de fonctionnement et qu'il n'existe pas d'autre moyen alternatif, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 0 à l'indicateur de l'état de disponibilité de la fonction considérée du dispositif de préparation 1.

A ce stade, l'unité de pilotage 2 a donc mémorisé pour chaque fonction du dispositif de détourage un indicateur de l'état de disponibilité de cette fonction, égal à 1 ou à 0 selon que cette fonction peut ou non être exécutée par un moyen (préféré ou alternatif) d'un des appareils du dispositif de préparation 1.

Étape b)

Au cours d'une seconde étape b), l'unité de pilotage 2 acquiert une première consigne de préparation d'une première lentille ophtalmique 20 à traiter.

Cette première consigne de préparation comporte une pluralité de données relatives à la première lentille ophtalmique 20, à la monture de lunettes 10 sur laquelle la première lentille ophtalmique 20 est destinée à être montée, et au futur porteur de cette monture de lunettes 10. Elle comporte en particulier :

- le type cerclé, semi-cerclé ou percé de la monture de lunettes 10 sélectionnée,
- le matériau de la première lentille ophtalmique 20,
- les traitements de surface subis par la première lentille ophtalmique, et
- la cambrure générale (ou « base ») de la première lentille ophtalmique 20.

Cette première consigne de préparation comporte en outre une consigne de pilotage des différents moyens de l'appareil d'usinage 300. En l'espèce, cette consigne de pilotage est constituée par différentes instructions permettant aux moyens de l'appareil d'usinage 300 d'usiner la première lentille ophtalmique 20 à la forme souhaitée.

Cette consigne de pilotage est initialement incomplète et est complétée au cours de la préparation de la première lentille ophtalmique 20, en fonction en particulier de la forme de la monture de lunettes 10 acquise par l'appareil de lecture de contours 100 et des données de centrage acquises par l'appareil centreur-bloqueur 200.

Cette consigne de pilotage est en outre ici calculée en fonction du degré d'usure des meules et meulettes de l'appareil d'usinage 300. En effet, passé un certain degré d'usure, une meule ou meulette est généralement jugée défaillante,

si bien que la fonction associée à cette meule ou meulette est établie comme étant indisponible. Ici, passé ce degré d'usure, la consigne de pilotage est au contraire calculée différemment, de manière que la fonction reste disponible.

Plus particulièrement, si la surface de l'une des meules ou meulettes est endommagée, l'unité de pilotage 2 calcule une consigne de pilotage dégradée pour usiner la première lentille ophtalmique à l'aide de cette meule ou meulette endommagée. Cette consigne de pilotage dégradée consiste ici à piloter la meule ou meulette endommagée à une vitesse de rotation réduite par rapport à la vitesse de rotation nominale de cette meule ou meulette.

Étape c)

Au cours d'une troisième étape c), l'unité de pilotage 2 déduit de cette première consigne de préparation les fonctions du dispositif de préparation 1 nécessaires à la préparation de la première lentille ophtalmique 20.

L'unité de pilotage 2 établit et mémorise à cet effet, pour chaque fonction du dispositif de préparation 1, un paramètre relatif au caractère nécessaire ou facultatif de cette fonction.

L'ensemble de ces paramètres présentant une valeur initiale égale à 0, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 aux paramètres relatifs aux fonctions dites nécessaires du dispositif de préparation 1.

En particulier, si la cambrure générale de la première lentille ophtalmique 20 est importante et/ou si les traitements de surfaces de cette première lentille la rendent glissante et/ou si la première lentille ophtalmique est fragile (ou plus généralement si le détourage de la première lentille risque de poser un problème s'il est réalisé à l'aide de la meule de détourage), l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 à la fonction de détourage par fraise de la première lentille ophtalmique 20. En revanche, si la cambrure générale de la première lentille ophtalmique 20 est faible, si les traitements de surfaces de cette première lentille la rendent peu glissante et si la première lentille ophtalmique n'est pas fragile, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 à la fonction de détourage par meule de la première lentille ophtalmique 20.

Par ailleurs, si la monture de lunettes est du type cerclé, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 aux paramètres relatifs à :

- la fonction d'immobilisation de la monture de lunettes 10 sur l'appareil de lecture de contours 100 ;
- la fonction d'acquisition et d'enregistrement des formes des cercles de la monture de lunettes 10 immobilisée dans l'appareil de lecture de contours 100 ;
- la fonction d'immobilisation de la lentille ophtalmique 20 sur l'appareil

centreur-bloqueur 200 ;

- la fonction d'acquisition et d'enregistrement de la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique 20 ;

- la fonction de blocage d'un accessoire de blocage sur la lentille ophtalmique 20 ; et

- la fonction de biseautage de la lentille ophtalmique 20.

En revanche, si la monture de lunettes est du type semi-cerclé, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 aux paramètres relatifs à :

- la fonction d'acquisition et d'enregistrement des formes des lentilles de présentation de la monture de lunettes ;

- la fonction d'immobilisation de la lentille ophtalmique 20 sur l'appareil centreur-bloqueur 200 ;

- la fonction d'acquisition et d'enregistrement de la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique 20 ;

- la fonction de blocage d'un accessoire de blocage sur la lentille ophtalmique 20 ;

- la fonction de rainage de la lentille ophtalmique 20 ;

- la fonction de chanfreinage de la lentille ophtalmique 20 ; et

- la fonction de polissage de la lentille ophtalmique 20.

Si la monture de lunettes est du type percé, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 aux paramètres relatifs à :

- la fonction d'acquisition et d'enregistrement des formes des lentilles de présentation de la monture de lunettes ;

- la fonction d'immobilisation de la lentille ophtalmique 20 sur l'appareil centreur-bloqueur 200 ;

- la fonction d'acquisition et d'enregistrement de la position du référentiel optique de la lentille ophtalmique 20 ;

- la fonction de blocage d'un accessoire de blocage sur la lentille ophtalmique 20 ;

- la fonction de perçage de la lentille ophtalmique 20 ;

- la fonction de chanfreinage de la lentille ophtalmique 20 ; et

- la fonction de polissage de la lentille ophtalmique 20.

Enfin, si la première lentille ophtalmique 20 est réalisée en polycarbonate et doit être usinée à l'eau, l'unité de pilotage 2 affecte la valeur 1 au paramètre relatif à la fonction d'arrosage des meules. En revanche, si elle est réalisée en plastique et qu'elle ne doit pas être arrosée afin d'être usinée « à chaud », l'unité de pilotage 2 laisse ce paramètre égal à 0.

Étape d)

Au cours d'une quatrième étape d), l'unité de pilotage 2 vérifie que l'ensemble des fonctions nécessaires à la préparation de la première lentille ophtalmique 20 sont disponibles.

Elle contrôle à cet effet que les fonctions pour lesquelles le paramètre est égal à 1 (c'est-à-dire les fonctions dites nécessaires) comportent des indicateurs de l'état de leurs disponibilités tous égaux à 1.

Si cette vérification révèle que l'ensemble des fonctions nécessaires à la préparation de la première lentille ophtalmique 20 sont disponibles, l'unité de pilotage 2 procède à la préparation de la première lentille ophtalmique 20 de manière classique et bien connue de l'homme du métier, au moyen des trois appareils 100, 200, 300 du dispositif de préparation 1.

En revanche, si cette vérification révèle que l'une au moins des fonctions nécessaires à la préparation de la première lentille ophtalmique 20 est indisponible, l'unité de pilotage 2 interrompt ou renonce à la préparation de cette première lentille ophtalmique 20 sans exécuter aucune des fonctions de préparation de cette lentille, puis elle ré-exécute les étapes a) à d) pour une seconde lentille ophtalmique distincte de la première lentille ophtalmique 20. Cette seconde lentille ophtalmique est alors choisie de telle sorte que sa préparation ne requiert pas l'utilisation de la fonction indisponible du dispositif de préparation 1.

En l'espèce, si la première lentille ophtalmique 20 est destinée à être montée sur une monture de lunettes cerclée et si l'unité de pilotage 2 détecte que l'une au moins des fonctions i) d'acquisition et d'enregistrement des formes des cercles de la monture de lunette et ii) de biseautage de la lentille est indisponible, elle interrompt ou renonce à la préparation de la première lentille ophtalmique 20, puis elle ré-exécute les étapes a) à d) pour une seconde lentille ophtalmique choisie pour être destinée à être montée sur une monture de lunettes percée ou semi-cerclée.

Si la première lentille ophtalmique 20 est destinée à être montée sur une monture de lunettes semi-cerclée et si l'unité de pilotage 2 détecte que l'une au moins des fonctions i) d'acquisition et d'enregistrement des formes des lentilles de présentation, ii) de rainage, iii) de chanfreinage et iv) de polissage est indisponible, elle interrompt ou renonce à la préparation de la première lentille ophtalmique 20, puis elle ré-exécute les étapes a) à d) pour une seconde lentille ophtalmique choisie pour être destinée à être montée sur une monture de lunettes cerclée.

Si la première lentille ophtalmique 20 est destinée à être montée sur une

monture de lunettes percée et si l'unité de pilotage 2 détecte que l'une au moins des fonctions i) d'acquisition et d'enregistrement des formes des lentilles de présentation, ii) de perçage, iii) de chanfreinage et iv) de polissage est indisponible, elle interrompt ou renonce à la préparation de la première lentille ophtalmique 20, puis elle ré-exécute les étapes a) à d) pour une seconde lentille ophtalmique choisie pour être destinée à être montée sur une monture de lunettes cerclée.

Par ailleurs, si la première lentille ophtalmique 20 est réalisée dans un matériau nécessitant l'arrosage des meules durant son détourage et si l'unité de pilotage 2 détecte que la fonction d'arrosage est indisponible, elle interrompt ou renonce à la préparation de la première lentille ophtalmique 20, puis elle ré-exécute les étapes a) à d) pour une seconde lentille ophtalmique choisie pour être réalisée dans un matériau ne nécessitant pas l'arrosage des meules.

Enfin, si la première lentille ophtalmique 20 présente une cambrure et/ou des traitements de surface nécessitant l'utilisation de la fraise 322 plutôt que de la meule de détourage 310 pour la détourer et si l'unité de pilotage 2 détecte que la fonction de fraisage est indisponible, elle interrompt ou renonce à la préparation de la première lentille ophtalmique 20, puis elle ré-exécute les étapes a) à d) pour une seconde lentille ophtalmique choisie pour présenter une cambrure et/ou des traitements de surface ne nécessitant pas l'utilisation de la fraise 322.

De cette manière, l'unité de pilotage 2 n'interrompt pas la préparation séquentielle du flux de lentilles ophtalmiques, même lorsque l'une des fonctions du dispositif de préparation 1 est indisponible.

Étape e)

Enfin, lorsque la première lentille ophtalmique 20 a été détourée à l'aide d'un moyen alternatif ou suivant une consigne de pilotage dégradée, l'unité de pilotage 2 procède à une dernière étape e) de contrôle au cours de laquelle elle vérifie que la fonction exécutée par le moyen alternatif ou suivant la consigne de pilotage dégradée a été correctement exécutée.

Cette étape de contrôle peut par exemple être mise en oeuvre à l'aide de l'appareil de capture d'image, piloté pour acquérir une image de la lentille ophtalmique usinée, et pour traiter cette image de manière à déterminer si les caractéristiques géométriques de la lentille usinée correspondent à celles initialement désirées.

Cette étape de contrôle pourrait bien sûr être mise en oeuvre autrement. La présente invention n'est en effet nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante

conforme à son esprit.

En particulier, on peut prévoir qu'au cours de l'étape b), l'unité de pilotage n'acquiert pas la consigne de préparation de la seule première lentille ophtalmique considérée, mais qu'elle acquiert au contraire les consignes de préparation de l'ensemble des lentilles ophtalmiques à préparer. Alors, au cours de l'étape c), l'unité de pilotage détermine les fonctions nécessaires à la préparation de chacune de ces lentilles ophtalmiques. Puis, au cours de l'étape d), l'unité de pilotage suspend ou met de côté la préparation de l'ensemble des lentilles ophtalmiques dont la préparation nécessite l'utilisation d'une fonction indisponible, et prépare les lentilles ophtalmiques restantes, dont la préparation nécessite l'utilisation de fonctions qui sont toutes disponibles.

REVENDICATIONS

1. Procédé de préparation de lentilles ophtalmiques (20) en vue de leur montage sur des montures de lunettes (10), à l'aide d'un dispositif de préparation (1) adapté à exécuter des fonctions contribuant à la préparation des lentilles ophtalmiques (20), comprenant les étapes consistant à :

a) établir et mémoriser un indicateur d'un état de disponibilité d'au moins une fonction vérifiée parmi lesdites fonctions,

b) acquérir une consigne de préparation d'au moins une lentille ophtalmique (20),

c) déduire de ladite consigne de préparation acquise laquelle ou lesquelles desdites fonctions sont nécessaires à la préparation de ladite lentille ophtalmique (20),

d) vérifier si ledit indicateur révèle que chaque fonction vérifiée est disponible, puis

dans l'affirmative, préparer ladite lentille ophtalmique (20), ou

dans la négative, interrompre ou renoncer à la préparation de chaque lentille ophtalmique (20) dont les fonctions nécessaires à sa préparation comportent ladite fonction vérifiée, et procéder à la préparation d'au moins une autre lentille ophtalmique dont les fonctions nécessaires à sa préparation ne comportent pas ladite fonction vérifiée.

2. Procédé de préparation selon la revendication 1, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant une première fonction vérifiée de biseautage des lentilles ophtalmiques (20) et/ou une seconde fonction vérifiée de rainage des lentilles ophtalmiques (20) et/ou une troisième fonction vérifiée de perçage des lentilles ophtalmiques (20) et/ou une quatrième fonction vérifiée de chanfreinage des lentilles ophtalmiques (20), à l'étape d),

- si ledit indicateur révèle que ladite première fonction vérifiée est indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille ophtalmique (20) à monter dans une monture de lunettes cerclée, ou

- si ledit indicateur révèle que ladite seconde fonction vérifiée est indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille ophtalmique (20) à monter dans une monture de lunettes à arcades, ou

- si ledit indicateur révèle que ladite troisième fonction vérifiée est indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille lentille ophtalmique (20) à monter dans une monture de lunettes percée, ou

- si ledit indicateur révèle que ladite quatrième fonction vérifiée est

indisponible, on interrompt ou renonce à la préparation de chaque lentille lentille ophtalmique (20) à monter dans une monture de lunettes à arcade ou percée.

3. Procédé de préparation selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant au moins un moyen préféré (110, 206, 310, 321, 322, 323, 324) conçu pour exécuter ladite fonction vérifiée, à l'étape a), l'indicateur de l'état de fonctionnement de ladite fonction vérifiée est établi comme disponible si ledit moyen préféré (110, 206, 310, 321, 322, 323, 324) est apte à exécuter ladite fonction vérifiée.

4. Procédé de préparation selon la revendication 3, dans lequel, à l'étape a), on détermine l'état de fonctionnement et/ou d'usure dudit moyen préféré (110, 206, 310, 321, 322, 323, 324) et, à l'étape b), la consigne de préparation acquise est fonction de l'état de fonctionnement et/ou d'usure déterminé.

5. Procédé de préparation selon la revendication 4, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant comme moyens préférés une meule de détourage (310) et/ou une fraise (322) et/ou une meule de biseautage (311) et/ou une meule de rainage (323) et/ou un foret de perçage (321) et/ou une meule de chanfreinage (324) et/ou une meule de polissage (325), à l'étape a), l'état d'usure d'au moins un desdits moyens préférés (310, 321, 322, 323, 324) est déterminé et, à l'étape b), la consigne de préparation acquise comporte une consigne de pilotage de la vitesse de rotation dudit moyen préféré qui est fonction dudit état d'usure.

6. Procédé de préparation selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant une meule de détourage (310) des lentilles ophtalmiques (20) et un moyen d'arrosage (340) de ladite meule de détourage (310) pourvu d'une pompe à eau (341), la consigne de préparation acquise à l'étape b) comporte le pilotage du moyen d'arrosage (340) en circuit fermé si ladite pompe à eau (341) est en état de fonctionnement ou le pilotage du moyen d'arrosage (340) en circuit ouvert si ladite pompe à eau (341) est défaillante.

7. Procédé de préparation selon l'une des revendications 3 à 6, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant au moins un moyen alternatif (110, 206, 310, 321, 322, 323, 324) permettant d'exécuter ladite fonction vérifiée, à l'étape a), l'indicateur de l'état de fonctionnement de ladite fonction vérifiée est établi comme disponible si l'un au moins des moyens préféré ou alternatif est apte à exécuter ladite fonction vérifiée.

8. Procédé de préparation selon la revendication 7, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant une meule de détourage (310) préférée

pour exécuter une fonction de détourage de lentilles ophtalmiques (20) robustes et une fraise (322), ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de détourage comporte ladite fraise (322).

9. Procédé de préparation selon l'une des revendications 7 et 8, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant une fraise (322) préférée pour exécuter une fonction de détourage de lentilles ophtalmiques (20) fragiles ou glissantes et une meule de détourage (310), ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de détourage comporte ladite meule de détourage (310).

10. Procédé de préparation selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant une meule de biseautage (311) préférée pour exécuter une fonction de biseautage des lentilles ophtalmiques (20) et une fraise (322) et/ou une meule de chanfreinage (324), ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de biseautage comporte ladite fraise (322) et/ou ladite meule de chanfreinage (324).

11. Procédé de préparation selon l'une des revendications 7 à 10, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant une meule de rainage (323) préférée pour exécuter une fonction de rainage des lentilles ophtalmiques (20) et un foret de perçage (321), ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de rainage comporte ledit foret de perçage (321).

12. Procédé de préparation selon l'une des revendications 7 à 11, dans lequel, le dispositif de préparation (1) comportant un foret de perçage (321) préféré pour exécuter une fonction de perçage des lentilles ophtalmiques (20) et une fraise (322), ledit moyen alternatif pour exécuter la fonction de perçage comporte ladite fraise (322).

13. Dispositif de préparation (1) de lentilles ophtalmiques (20) en vue de leur montage sur des montures de lunettes (10), comportant une pluralité de moyens (110, 206, 310, 321, 322, 323, 324) chacun agencé pour exécuter une fonction contribuant à préparer lesdites lentilles ophtalmiques (20), caractérisé en ce qu'il comporte une unité électronique (2) de pilotage desdits moyens (110, 206, 310, 321, 322, 323, 324) adaptée à mettre en oeuvre le procédé de préparation selon l'une des revendications 1 à 12.

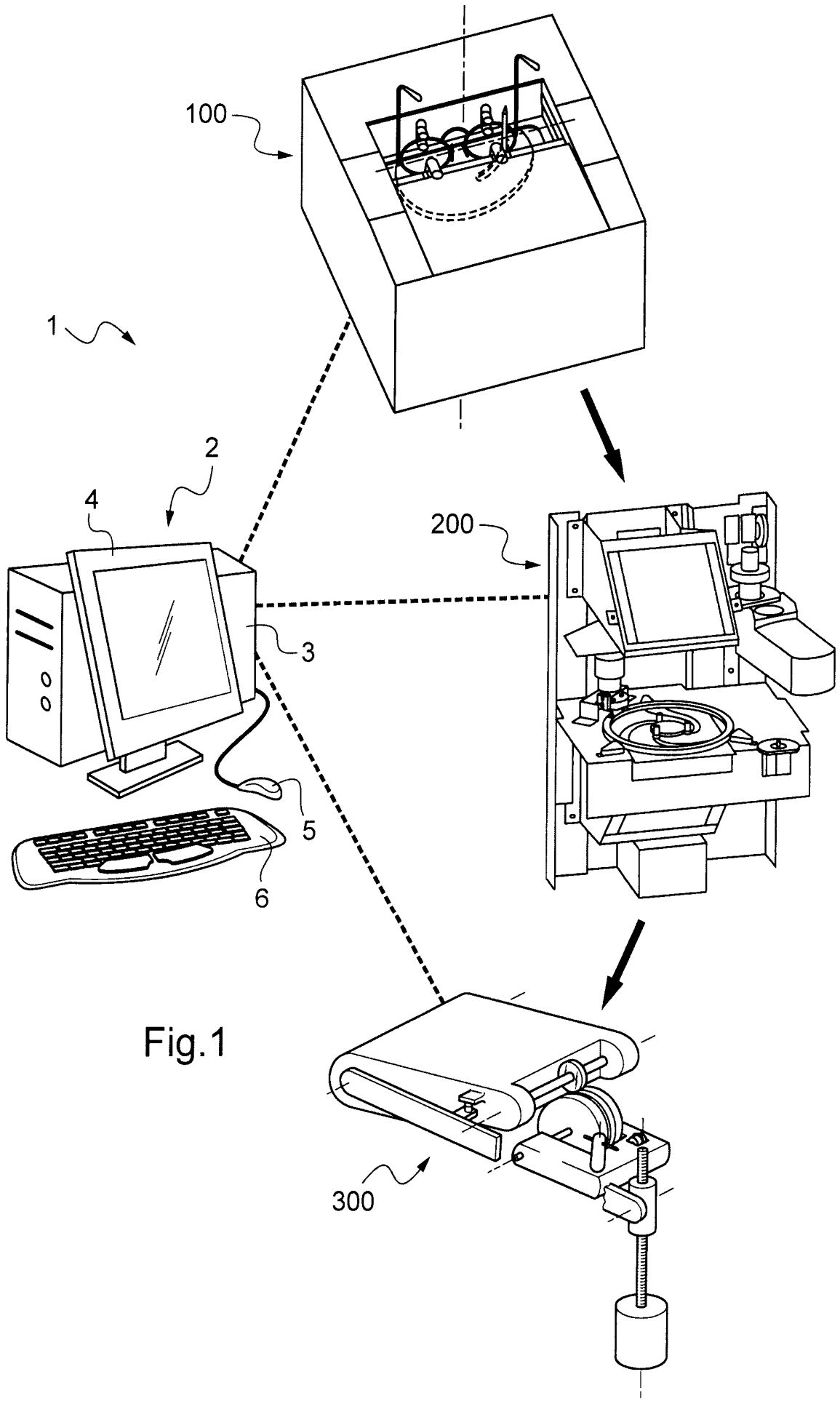


Fig.1

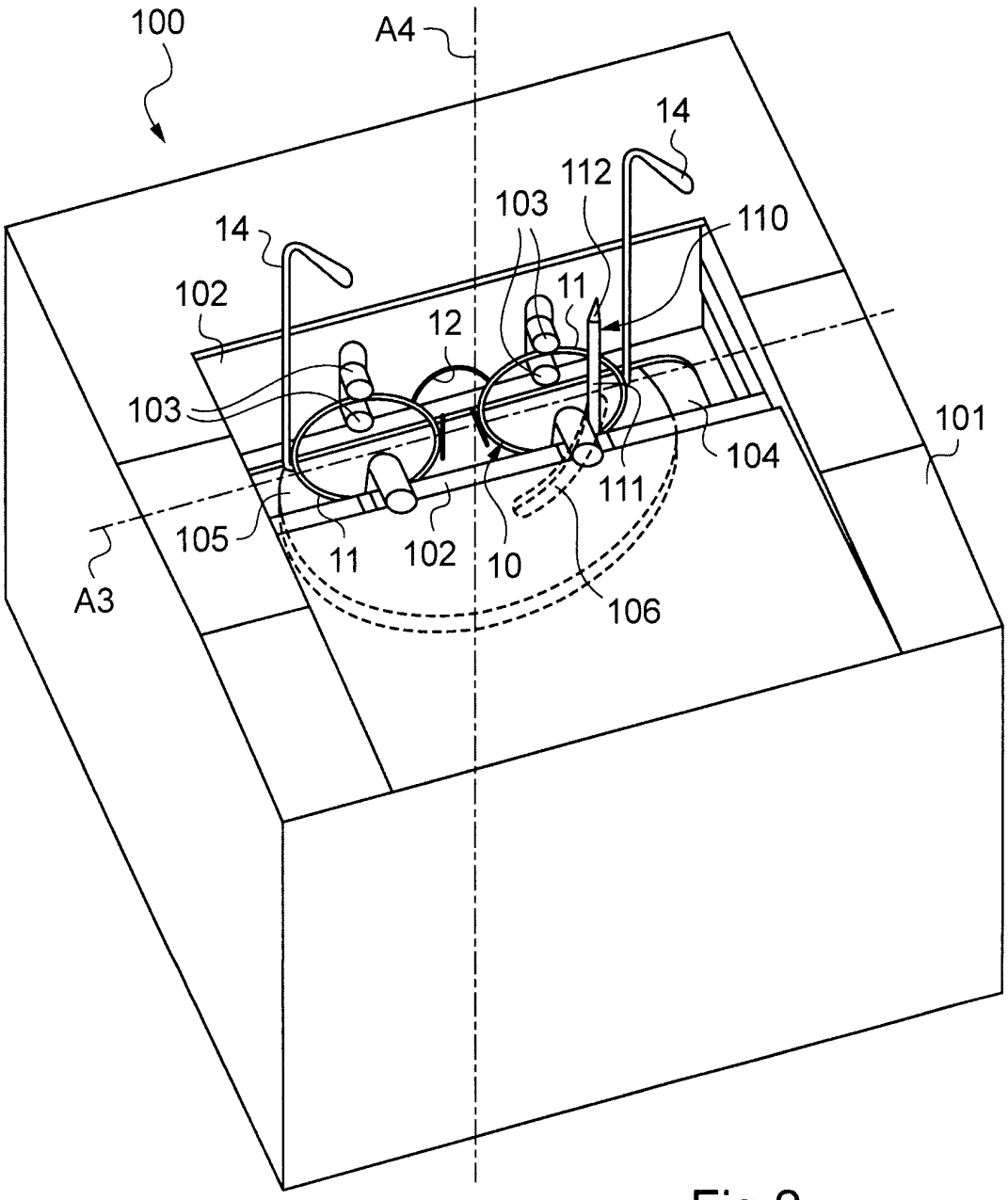

100
A4
14
112
103
110
14
102
11
12
103
101
104
111
105
11
102
10
106
A3

Fig.2

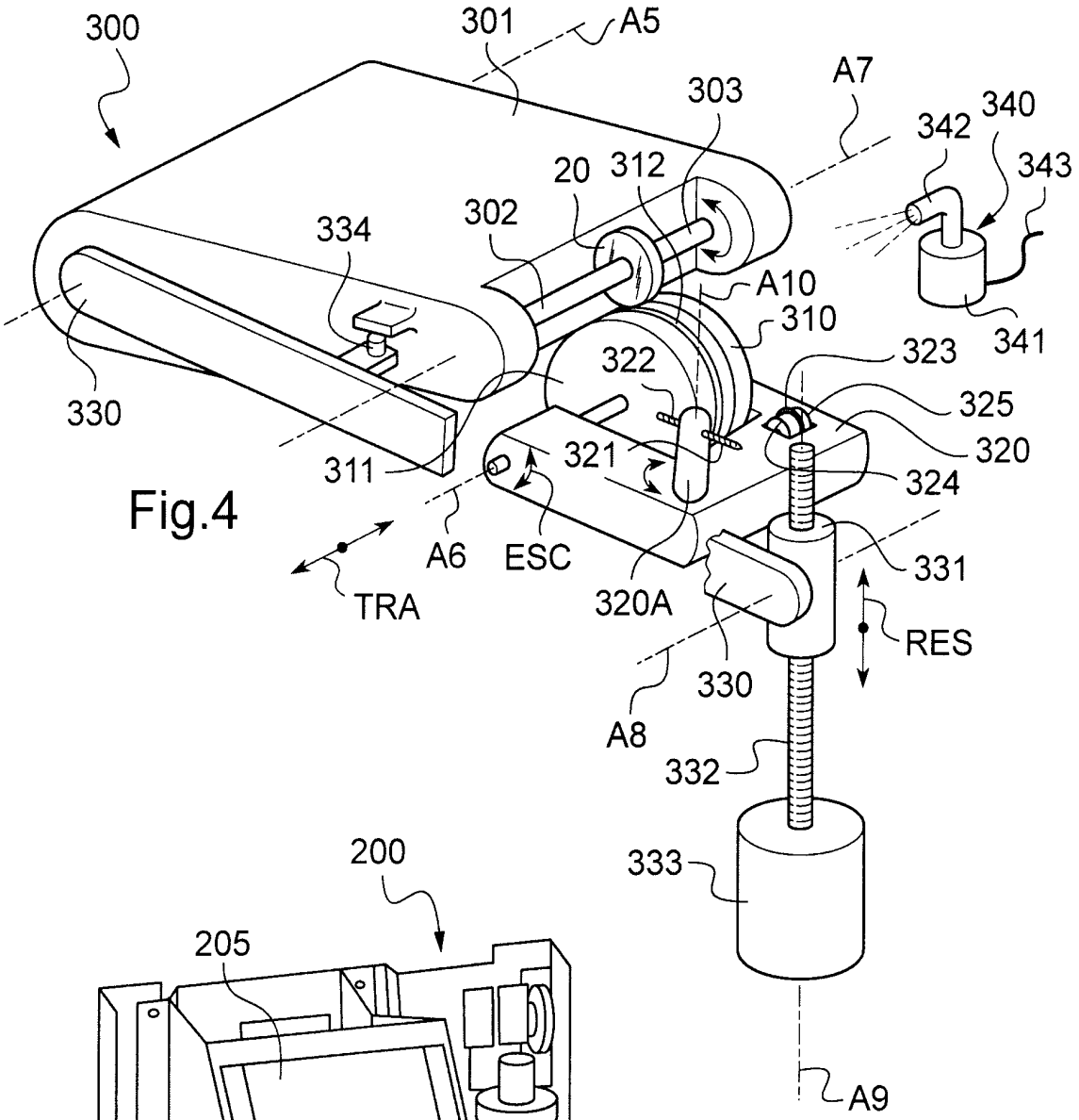

300
301
A5
303
A7
342
340
343
20
312
302
334
A10
310
323
341
322
325
330
320
311
321
324
A6
ESC
331
TRA
320A
RES
330
A8
332
333
A9

Fig.4

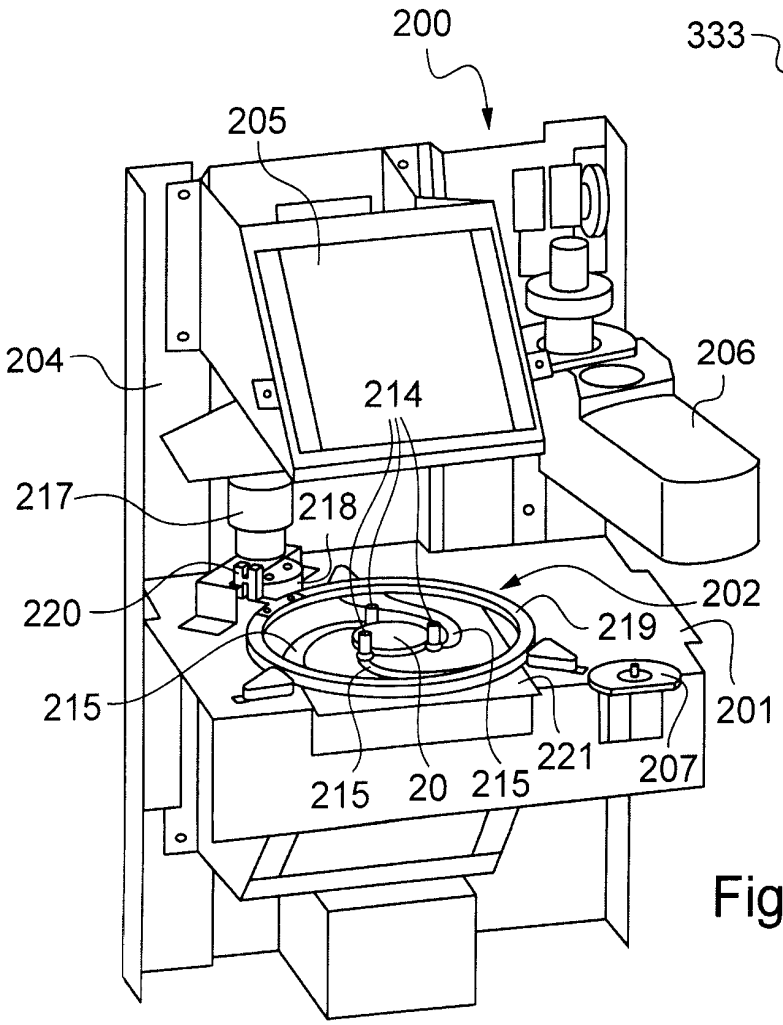

200
205
204
214
206
217
218
220
202
219
215
201
215
20
215
221
207

Fig.3

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 723434
FR 0902464

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A,D	FR 2 915 289 A1 (ESSILOR INT [FR]) 24 octobre 2008 (2008-10-24) * page 14, ligne 25 - page 15, ligne 6 * * page 27, ligne 11 - page 28, ligne 19 * -----	1-13	G02C13/00
A,D	EP 1 676 683 A1 (NIDEK KK [JP]) 5 juillet 2006 (2006-07-05) * revendication 6 * -----	1,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B24B G05B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
15 janvier 2010	Gelder, Klaus

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0902464 FA 723434

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 15-01-2010
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2915289 A1	24-10-2008	EP 2139642 A2	06-01-2010
		WO 2008142227 A2	27-11-2008
EP 1676683 A1	05-07-2006	DE 602005006225 T2	20-05-2009
		ES 2305993 T3	01-11-2008
		JP 2006189472 A	20-07-2006
		US 2006140731 A1	29-06-2006

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82