

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle**  
Bureau international



A standard linear barcode representing the journal issue information.

**(43) Date de la publication internationale**  
**27 avril 2006 (27.04.2006)**

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2006/042917 A1**

- (51) **Classification internationale des brevets :**  
**B24B 13/005** (2006.01)      **B28D 1/14** (2006.01)

(21) **Numéro de la demande internationale :**  
PCT/FR2005/002028

(22) **Date de dépôt international :** 4 août 2005 (04.08.2005)

(25) **Langue de dépôt :** français

(26) **Langue de publication :** français

(30) **Données relatives à la priorité :**  
0411174      20 octobre 2004 (20.10.2004) FR

(71) **Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :**  
**ESSILOR INTERNATIONAL [FR/FR]**; Compagnie Générale d'Optique, 147, rue de Paris, F-94227 Charenton (FR).

(72) **Inventeurs; et**

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

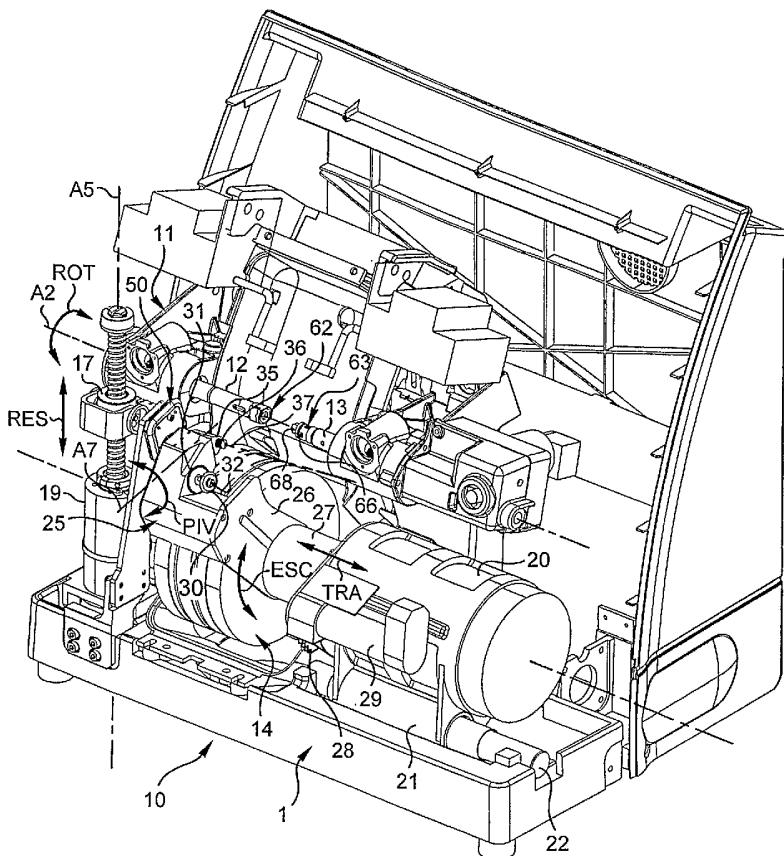
(74) **Mandataires :** **CHAUVIN, Vincent** etc.; Coralis, 22 rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).

(81) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Suite sur la page suivante]

**(54) Title:** DEVICE AND METHOD FOR ADJUSTING THE DRILLING DIRECTION OF A DRILLING TOOL FOR AN OPHTHALMIC LENS

**(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCEDE DE REGLAGE DE LA DIRECTION DE PERÇAGE D'UN OUTIL DE PERÇAGE D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE**



**(57) Abstract:** The device comprises pivoting means enabling the drilling axis (A6) of the drilling tool (35) to be pivoted (PIV) about the axis of orientation, and means for adjusting the angular position of the drilling tool (35) about said axis of orientation. It also comprises first mobility means enabling relative mobility of the drilling tool (35) in relation to the lens to be drilled (L), or vice-versa, according to a first degree of mobility (ESC) which is distinct from the pivoting (PIV) of the drilling axis (A6) of the drilling tool (35) about the axis of orientation, and in that said means for adjustment are configured in such a way as to control the pivoting (PIV) of the drilling axis (A6) of the drilling tool (35) about the axis of orientation, in favour of the first degree of relative mobility of the drilling tool (35) in relation to the lens (L) that is to be drilled.

WO 2006/042917 A1

[Suite sur la page suivante]



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

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

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avec revendications modifiées

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

---

**(57) Abrégé :** Le dispositif comporte : - des moyens de pivotement pour permettre le pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation et - des moyens de réglage pour régler la position angulaire de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation. Il comporte des premiers moyens de mobilité pour permettre une mobilité relative de l'outil de perçage (35) par rapport à la lentille à percer (L), ou inversement, suivant un premier degré de mobilité (ESC) distinct du pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation, et en ce que lesdits moyens de réglage sont agencés pour commander le pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation, à la faveur dudit premier degré de mobilité relative de l'outil de perçage (35) par rapport à la lentille à percer (L).

DISPOSITIF ET PROCEDE DE REGLAGE DE LA DIRECTION DE PERÇAGE D'UN  
OUTIL DE PERÇAGE D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE  
DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale le montage de lentilles ophtalmiques d'une paire de lunettes correctrices sur une monture et vise plus particulièrement une méthode et un dispositif de réglage d'orientation d'un 5 outil de perçage d'une lentille ophtalmique.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

La partie technique du métier de l'opticien consiste à monter une paire de lentilles ophtalmiques dans ou sur la monture sélectionnée par le porteur, de telle sorte que chaque lentille soit convenablement positionnée en regard de l'œil 10 correspondant du porteur pour exercer au mieux la fonction optique pour laquelle elle a été conçue. Pour ce faire, il est nécessaire de réaliser un certain nombre d'opérations.

Après le choix de la monture, l'opticien doit tout d'abord situer la position de la pupille de chaque œil dans le repère de la monture. Il détermine ainsi, 15 principalement, deux paramètres liés à la morphologie du porteur, à savoir l'écart inter-pupillaire ainsi que la hauteur de la pupille par rapport à la monture.

En ce qui concerne la monture elle-même, plusieurs types de montages alternatifs sont couramment proposés, parmi lesquels on distingue le montage à drageoir qui est le plus répandu, le montage rainé à demi cercles (du type Nylor 20 ®), le montage percé sans cercle. C'est à ce dernier type de montage que se rapporte la présente invention. Ce type de montage est en effet en fort développement du fait de l'apport en termes de confort et d'esthétisme qu'il procure.

Il convient aussi d'identifier la forme de lentille convenant à la monture choisie, ce qui est réalisé généralement à l'aide d'un gabarit ou d'un appareil spécialement conçu pour lire le contour interne du "cercle" (c'est-à-dire le cadre de la lentille) de la monture, ou encore d'un fichier électronique préenregistré ou fourni par le fabricant.

A partir de ces données d'entrée géométriques, il faut procéder au 30 détourage de chaque lentille. Le détourage d'une lentille en vue de son montage dans ou sur la monture choisie par le futur porteur consiste à modifier le contour de la lentille pour l'adapter à cette monture et/ou à la forme de lentille voulue. Le

détourage comporte le débordage pour la mise en forme de la périphérie de la lentille et, selon que la monture est de type à cercles ou sans cercles avec pincement ponctuel au travers d'un perçage de fixation ménagé dans la lentille, le biseautage et/ou le perçage approprié de la lentille. Le débordage, (ou détourage 5 proprement dit) consiste à éliminer la partie périphérique superflue de la lentille ophtalmique concernée, pour en ramener le contour, qui est le plus souvent initialement circulaire, à celui quelconque du cercle ou entourage de la monture de lunettes concerné ou tout simplement à la forme esthétique souhaitée lorsque la monture est du type sans cercles. Cette opération de débordage est usuellement 10 suivie d'une opération de chanfreinage qui consiste à abattre ou chanfreiner les deux arêtes vives du bord de la lentille débordée. Le plus souvent, ces opérations de débordage, chanfreinage et biseautage sont successivement conduites sur un même dispositif de détourage qui est en général constitué par une machine à meuler, appelée meuleuse, équipée d'un train de meules appropriées.

15           Lorsque la monture est du type sans cercle, à lentilles percées, le détourage de la lentille et, éventuellement, l'abattement des arêtes vives (chanfreinage) sont suivis du perçage approprié des lentilles pour permettre la fixation des branches et du pontet nasal de la monture sans cercle. Le perçage peut être effectué sur la meuleuse qui est alors équipée de l'outillage 20 correspondant ou sur une machine de perçage distincte. Dans le cadre de la présente invention, on s'intéresse de manière générale à la précision et au coût des différents degrés de mobilité mis en œuvre pour ce perçage. Outre cette problématique générale, on s'intéresse plus spécifiquement encore au cas où le perçage est réalisé sur la meuleuse ou, plus généralement, sur la machine 25 intégrant les moyens de détourage. Cette machine est alors pourvue, en plus des moyens de détourage, de moyens spécifiques au perçage.

Les perçages des lentilles sont actuellement, le plus souvent, réalisés par des opérations manuelles de reprises. Leur précision de réalisation est donc directement liée à la dextérité de l'opérateur qui réalise les opérations de perçage.

30           Récemment, sont apparus sur le marché des dispositifs partiellement automatisés de perçage intégrés aux machines de détourage. L'apport de l'intégration d'une telle fonction au sein de la machine qui a réalisé le détourage de la lentille est évident, tant du point de vue de la commodité pour l'opérateur à réaliser cette opération que du point de vue du gain de précision qu'elle engendre.

Parmi les difficultés techniques et économiques que provoque cet ajout de fonction, la principale est due au fait qu'un perçage de qualité, selon les habitudes de la profession, doit être réalisé de telle sorte que l'axe du trou résultant du perçage soit normal à la tangente au point de perçage. La mise en place de cette fonction d'orientation conduit à concevoir une nouvelle architecture de machine compte-tenu de l'encombrement des actionneurs et codeurs à mettre en place. Cette difficulté a amené certains fabricants à supprimer purement et simplement cette fonction d'orientation de l'axe de perçage qui dans ce cas est fixe et parallèle à l'axe de rotation de la lentille. Il en résulte alors une fonction qui présente rapidement des limites d'utilisations sur les verres présentant une cambrure de la face avant.

Concrètement, on sait qu'une meuleuse de détourage de lentilles comporte principalement, sur un châssis, d'une part un poste d'usinage, qui est équipé d'une ou plusieurs meule(s) de débordage et d'une ou plusieurs meule(s) biseautage, et éventuellement de chanfreinage, montées rotatives autour d'un axe sous la commande d'un moteur d'entraînement, et d'autre part un chariot, qui est équipé, parallèlement à l'axe desdites meules, de deux arbres coaxiaux de blocage et d'entraînement en rotation de la lentille. Ces deux arbres sont montés pour tourner autour de leur axe commun (qui est aussi l'axe de blocage) sous la commande d'un ou deux moteur(s) d'entraînement et pour coulisser axialement l'un par rapport à l'autre sous la commande d'une autre motorisation. Les deux arbres possèdent chacun une extrémité libre en regard de l'autre et les extrémités libres des deux arbres, qui se font face, sont ainsi propres à bloquer par un serrage axial la lentille à traiter.

Le chariot est monté mobile sur le châssis, d'une part transversalement par rapport à l'axe des meules, sous le contrôle de moyens d'appui le sollicitant en direction dudit axe (suivant un mouvement appelé « restitution »), et, d'autre part, axialement, parallèlement à l'axe de ces meules, sous le contrôle de moyens de commande appropriés (suivant un mouvement appelé « transfert »).

Pour son déplacement transversal par rapport à l'axe des meules (restitution), qui est nécessaire pour l'application de la lentille ophtalmique à traiter contre celles-ci de façon à reproduire les différents rayons décrivant le contour de lentille souhaitée, ce chariot peut par exemple être monté pivotant parallèlement à

cet axe (le chariot est alors usuellement appelé "bascule"), ou être monté mobile en translation perpendiculairement à celui-ci.

Des modules de perçage et/ou de rainurage et/ou de chanfreinage peuvent, éventuellement, être embarqués sur un support mobile pour permettre, le cas échéant, le perçage ou le rainurage de la lentille après son détourage.

#### OBJET DE L'INVENTION

Un but de la présente invention est de proposer une solution au problème de précision et de coût précité.

A cet effet, on propose selon l'invention un dispositif de réglage de l'orientation de l'axe de perçage d'un outil de perçage d'une lentille ophtalmique autour d'au moins un axe d'orientation sensiblement transversal audit axe de perçage, la lentille étant fixée sur un support rotatif autour d'un axe de rotation de la lentille, le dispositif comportant des moyens de pivotement pour permettre le pivotement de l'axe de perçage de l'outil de perçage autour dudit axe d'orientation par rapport audit axe de rotation du support de la lentille, et des moyens de réglage pour régler la position angulaire de l'outil de perçage autour dudit axe d'orientation, dispositif comportant des premiers moyens de mobilité pour permettre une mobilité relative de l'outil de perçage par rapport à la lentille à percer, ou inversement, suivant un premier degré de mobilité distinct du pivotement de l'axe de perçage de l'outil de perçage autour dudit axe d'orientation, lesdits moyens de réglage étant agencés pour commander le pivotement de l'axe de perçage de l'outil de perçage autour dudit axe d'orientation, à la faveur dudit premier degré de mobilité relative de l'outil de perçage par rapport à la lentille à percer.

On propose également, de manière analogue, un procédé de réglage de l'orientation de l'axe de perçage d'un outil de perçage d'une lentille ophtalmique, autour d'au moins un axe d'orientation sensiblement transversal audit axe de perçage, comportant un pivotement de l'axe de perçage autour dudit axe d'orientation, caractérisé en ce que, pour le réglage de l'orientation de l'axe de perçage, le pivotement de l'axe de perçage autour dudit axe d'orientation est commandé à la faveur d'un premier déplacement relatif, en translation ou basculement, de l'outil de perçage par rapport à la lentille à percer, distinct du pivotement de l'axe de perçage de l'outil de perçage autour dudit axe d'orientation.

On obtient ainsi un réglage simple et précis de l'orientation de l'axe de perçage de l'outil de perçage, susceptible d'utiliser des mobilités d'autres organes de la machine de perçage et, éventuellement, de détourage sur laquelle le dispositif de réglage est implanté. On observe en effet que le pivotement de l'outil de perçage autour de l'axe d'orientation est réalisé avec les moyens de mobilité transversale et non pas avec des moyens spécifiques servant seulement au pivotement de l'outil de perçage. Or, ces moyens de mobilité transversale de l'outil de perçage sont en tout état de causes nécessaires au réglage de la position relative de l'outil de perçage par rapport à la lentille pour positionner convenablement l'outil de perçage en regard de l'emplacement où la lentille doit être percée. De plus, pour effectuer ce réglage de position, ces moyens de mobilité transversale doivent être précis. On réalise donc grâce à l'invention un économie de moyen en conférant aux moyens de mobilités transversale, outre leur première fonction de réglage de position de l'outil de perçage dans le plan de la lentille, une seconde fonction de réglage de l'orientation de l'axe de cet outil de perçage par rapport à la lentille pour percer suivant l'orientation voulue.

Il en découle donc les avantages suivants :

- intégration possible dans une architecture existante,
- précision de réglage d'orientation élevée,
- utilisation des axes présents sur la machine pour réaliser la fonction d'orientation,
- absence d'ajout d'actionneurs ni de codeurs supplémentaires,
- gain en volume global de la machine ainsi équipée,
- gain en prix.

## 25 DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

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

Dans les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique générale en perspective d'une meuleuse de détourage ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'une meuleuse de détourage équipée d'un foret de perçage et d'un dispositif de réglage de l'orientation de ce foret conformément à l'invention ;

- la figure 3 est une vue partielle en perspective de la meuleuse de la figure 2 montrant, sous un autre angle et à plus grande échelle, le dispositif de réglage d'orientation du foret, avant engagement du doigt dans la rampe d'orientation ;
- la figure 4 est une vue de détail en perspective montrant, sous un autre angle encore, le module de perçage seul ;
- la figure 5 est une vue en coupe du module de perçage dans le plan V de la figure 4 passant par l'axe du foret de perçage ;
- la figure 6 est une vue en coupe selon le plan VI-VI de la figure 5, montrant en particulier les moyens de freinage du pivotement d'orientation de l'outil de perçage ;
- la figure 7 est une vue en coupe selon le plan VII-VII de la figure 6 ;
- la figure 8 est une vue de détail de face de la partie formant came des moyens de réglage ;
- la figure 9 est une vue en perspective analogue à la figure 3, illustrant l'engagement du doigt de réglage de l'outil de perçage dans une zone d'accostage de la came des moyens de réglage ;
- la figure 10 est une vue en perspective analogue à la figure 9, illustrant l'action, sur le doigt de réglage de l'outil de perçage, de la rampe de réinitialisation ;
- la figure 11 est une vue en perspective analogue à la figure 10, illustrant l'action, sur le doigt de réglage de l'outil de perçage, de la rampe de réglage ;
- la figure 12 est une vue en perspective analogue à la figure 3, illustrant le désengagement, après réglage d'orientation, du doigt de réglage de l'outil de perçage d'avec la came des moyens de réglage ;
- la figure 13 est un schéma illustrant le déplacement parasite suivant l'axe d'orientation de l'outil de perçage ;
- la figure 14 est une vue analogue à la figure 4, illustrant un autre mode de réalisation dans lequel le pivotement de l'axe de perçage autour de son axe d'orientation est commandé à la faveur d'un déplacement suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe de la lentille à percer ;
- la figure 15 est une vue en perspective du mode de réalisation de la figure 14, montrant la coopération d'un levier-rampe associé au corps de perceuse avec une butée fixe de basculement associée au bâti du dispositif.

Le dispositif de détourage selon l'invention peut être réalisé sous la forme de toute machine de découpage ou d'enlèvement de matière adaptée à modifier le contour de la lentille ophtalmique pour l'adapter à celui du cadre ou " cercle " d'une monture sélectionnée. Une telle machine peut consister par 5 exemple en une meuleuse, comme dans l'exemple décrit ci-dessous, mais également en une machine de fraisage ou de découpage au laser ou par jet d'eau, etc.

Dans l'exemple schématisé sur la figure 1, le dispositif de détourage comporte, de manière connue en soi, une meuleuse 10 automatique, 10 communément dite numérique. Cette meuleuse comporte, en l'espèce, une bascule 11, qui est montée librement pivotante autour d'un premier axe A1, en pratique un axe horizontal, sur un châssis 1. Ce pivotement est commandé, comme nous le verrons plus en détail par la suite.

Pour l'immobilisation et l'entraînement en rotation d'une lentille ophtalmique telle que L à usiner, la meuleuse est équipée de deux arbres de serrage et d'entraînement en rotation 12, 13. Ces deux arbres 12, 13 sont alignés l'un avec l'autre suivant un deuxième axe A2, appelé axe de blocage, parallèle au premier axe A1. Les deux arbres 12, 13 sont entraînés en rotation de façon synchrone par un moteur (non représenté), via un mécanisme d'entraînement 20 commun (non représenté) embarqué sur la bascule 11. Ce mécanisme commun d'entraînement synchrone en rotation est de type courant, connu en lui-même.

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

La rotation ROT des arbres 12, 13 est pilotée par un système 25 électronique et informatique central (non représenté) tel qu'un microordinateur intégré ou un ensemble de circuits intégrés dédiés (ASIC).

Chacun des arbres 12, 13 possède une extrémité libre qui fait face à l'autre et qui est équipée d'un nez de blocage 62, 63. Les deux nez de blocage 62, 63 sont globalement de révolution autour de l'axe A2 et présentent chacun une 30 face d'application 64, 65 globalement transversale, agencée pour prendre appui contre la face correspondante de la lentille ophtalmique L.

Dans l'exemple illustré, le nez 62 est monobloc et est fixé sans aucun degré de mobilité, ni en coulissemement ni en rotation, sur l'extrémité libre de l'arbre 12. Le nez 63 comporte quant à lui deux parties : une pastille d'application 66

destinée à coopérer avec la lentille L et portant à cet effet la face utile 65 et une queue 67 agencée pour coopérer avec l'extrémité libre de l'arbre 13, comme nous le verrons plus en détail par la suite. La pastille 66 se rattache à la queue 67 par une liaison cardan 68 transmettant la rotation autour de l'axe A2 mais autorisant 5 l'orientation de la pastille 66 autour de tout axe perpendiculaire à l'axe A2. Les faces utiles 64, 65 des nez sont de préférence recouvertes d'une garniture mince en matière plastique ou matériau élastomère. L'épaisseur de cette garniture est de l'ordre de 1 à 2 mm. Il s'agit par exemple d'un P.V.C. souple ou d'un néoprène.

L'arbre 13 est mobile en translation suivant l'axe de blocage A2, en 10 regard de l'autre arbre 12, pour réaliser le serrage en compression axiale de la lentille L entre les deux nez de blocage 62, 63. L'arbre 13 est commandé pour cette translation axiale par un moteur d'entraînement via un mécanisme d'actionnement (non représentés) piloté par le système électronique et informatique central. L'autre arbre 12 est fixe en translation suivant l'axe de 15 blocage A2.

Le dispositif de détourage comporte, d'autre part, un train d'au moins une meule 14, qui est calée en rotation sur un troisième axe A3 parallèle au premier axe A1, et qui est elle aussi dûment entraînée en rotation par un moteur non représenté. Par mesure de simplicité, les axes A1, A2 et A3 n'ont été que 20 schématisés en traits interrompus sur la figure 1 qui illustre le principe général de constitution d'une meuleuse, au demeurant connu en lui-même. Un mode de réalisation plus détaillé et propre à l'invention est illustré par la figure 2 et les figures suivantes.

En pratique, comme représenté sur la figure 2, la meuleuse 10 comporte 25 un train de plusieurs meules 14 montées coaxialement sur le troisième axe A3, pour un ébauchage et une finition du débordage de la lentille ophtalmique 12 à usiner. Ces différentes meules sont adaptées chacune au matériau de la lentille détournée et au type d'opération effectuée (ébauche, finition, matériau minéral ou synthétique, etc.).

30 Le train de meule est rapporté sur un arbre commun d'axe A3 assurant leur entraînement en rotation lors de l'opération de débordage. Cet arbre commun, qui n'est pas visible sur les figures, est commandé en rotation par un moteur électrique 20 piloté par le système électronique et informatique.

Le train de meules 14 est en outre mobile en translation suivant l'axe A3 et est commandé dans cette translation par une motorisation pilotée. Concrètement, l'ensemble du train de meules 14, de son arbre et de son moteur est porté par un chariot 21 qui est lui-même monté sur des glissières 22 solidaires 5 du bâti 1 pour coulisser suivant le troisième axe A3. Le mouvement de translation du chariot porte-meules 21 est appelé « transfert » et est noté TRA sur les figures 2. Ce transfert est commandé par un mécanisme d'entraînement motorisé (non représenté), tel qu'un système à vis et écrou ou crémaillère, piloté par le système électronique et informatique central.

10 Pour permettre un réglage dynamique de l'entraxe entre l'axe A3 des meules 14 et l'axe A2 de la lentille lors du débordage, on utilise la capacité de pivotement de la bascule 11 autour de l'axe A1. Ce pivotement provoque en effet un déplacement, ici sensiblement vertical, de la lentille L enserrée entre les arbres 12, 13 qui rapproche ou éloigne la lentille des meules 14. Cette mobilité, qui 15 permet de restituer la forme de débordage voulue et programmée dans de système électronique et informatique, est appelée restitution et est notée RES sur les figures. Cette mobilité de restitution RES est pilotée par le système électronique et informatique central.

Dans l'exemple schématiquement illustré par la figure 1, la meuleuse 10 20 comporte, pour cette restitution, une biellette 16, qui, articulée au châssis 1 autour du même premier axe A1 que la bascule 11 à l'une de ses extrémités, est articulée, à l'autre de ses extrémités, suivant un quatrième axe A4 parallèle au premier axe A1, à une noix 17 montée mobile suivant un cinquième axe A5, communément dit axe de restitution, perpendiculaire au premier axe A1, avec, 25 intervenant entre cette biellette 16 et la bascule 11, un capteur de contact 18. également. Ce capteur de contact 18 est, par exemple, constitué par une cellule à effet Hall ou un simple contact électrique.

Tel que schématisé sur la figure 1, la noix 17 est une noix taraudée en prise à vissage avec une tige filetée 15 qui, alignée suivant le cinquième axe A5, 30 est entraînée en rotation par un moteur de restitution 19. Ce moteur 19 est piloté par le système électronique et informatique central. On a noté T l'angle de pivotement de la bascule 11 autour de l'axe A1 par rapport à l'horizontale. Cet angle T est associé à la translation verticale, notée R, de la noix 17 suivant l'axe A5. Lorsque, dûment enserrée entre les deux arbres 12, 13, la lentille ophtalmique

L à usiner est amenée au contact de la meule 14, elle est l'objet d'un enlèvement effectif de matière jusqu'à ce que la bascule 11 vienne buter contre la biellette 16 suivant un appui qui, se faisant au niveau du capteur de contact 18, est dûment détecté par celui-ci.

5 En variante, comme illustré par la figure 2, on prévoit que la bascule 11 est directement articulée à la noix 17 montée mobile suivant l'axe de restitution A5. Une jauge de contrainte est associée à la bascule pour mesurer l'effort d'avance d'usinage appliqué à la lentille. On mesure ainsi en permanence, pendant l'usinage, l'effort d'avance de meulage appliqué à la lentille et on pilote la  
10 progression de la noix 17, et donc de la bascule 11, pour que cet effort reste en deçà d'une valeur de consigne maximum. Cette valeur de consigne est, pour chaque lentille, adapté au matériau et à la forme de cette lentille.

Quoi qu'il en soit, pour l'usinage de la lentille ophtalmique L suivant un contour donné, il suffit, donc, d'une part, de déplacer en conséquence la noix 17 le  
15 long du cinquième axe A5, sous le contrôle du moteur 19, pour commander le mouvement de restitution et, d'autre part, de faire pivoter conjointement les arbres de support 12, 13 autour du deuxième axe A2, en pratique sous le contrôle du moteur qui les commande. Le mouvement de restitution transversale RES de la bascule 11 et le mouvement de rotation ROT des arbres 12, 13 de la lentille sont  
20 pilotés en coordination par un système électronique et informatique (non représenté), dûment programmée à cet effet, pour que tous les points du contour de la lentille ophtalmique L soient successivement ramenés au bon diamètre.

La meuleuse illustrée par la figure 2 comporte de plus un module de finition 25 qui embarque des meulettes de chanfreinage et rainage 30, 31 montées  
25 sur un axe commun 32 et qui est mobile selon un degré de mobilité, suivant une direction sensiblement transversale à l'axe A2 des arbres 12, 13 de maintien de la lentille ainsi qu'à l'axe A5 de la restitution RES. Ce degré de mobilité est appelé escamotage et est noté ESC sur les figures.

En l'espèce, cet escamotage consiste en un pivotement du module de finition 25 autour de l'axe A3. Concrètement, le module 25 est porté par un bras 26 solidaire d'un manchon tubulaire 27 monté sur le chariot 21 pour pivoter autour de l'axe A3. Pour la commande de son pivotement, le manchon 27 est pourvu, à son extrémité opposée au bras 26, d'une roue dentée 28 qui engrène avec un

pignon (non visible aux figures) équipant l'arbre d'un moteur électrique 29 solidaire du chariot 21.

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

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

Dans ce contexte, le but général de l'invention est d'intégrer une fonction  
20 de perçage à cette meuleuse. A cet effet, le module 25 est pourvu d'une perceuse  
35 dont la broche est équipée d'un mandrin 36 de fixation d'un foret 37 selon un  
axe de perçage A6.

La perceuse 35 est montée sur le module 25 pour pivoter autour d'un  
axe d'orientation A7 sensiblement transversal à l'axe A3 des meules 14 ainsi qu'à  
25 l'axe A5 de restitution et, partant, sensiblement parallèle à la direction  
d'escamotage ESC du module 25. L'axe de perçage A6 est ainsi orientable autour  
de l'axe d'orientation A7, c'est-à-dire dans un plan proche de la verticale. Ce  
pivotement d'orientation de la perceuse 35 est noté PIV sur les figures. Il s'agit du  
seul degré de mobilité dédié au perçage.

30 L'intégration de la fonction de perçage au sein d'une machine de  
débordage implique pourtant que l'outil de perçage soit convenablement  
positionné en regard de la position du trou à percer sur la lentille . On souhaite  
selon l'invention réaliser ce positionnement en optimisant l'utilisation des degrés

de mobilité d'usinage déjà existants et surtout en évitant de créer des degrés de mobilité et/ou mécanismes de commande supplémentaires dédiés au perçage.

Conformément à l'invention, ce positionnement est réalisé au moyen de deux degrés de mobilité préexistants, indépendamment de la fonction de perçage, 5 qui sont l'escamotage ESC d'une part et le transfert TRA d'autre part. Ces deux degrés de mobilité, d'escamotage et de transfert sont de surcroît utilisés pour réaliser une orientation de l'axe de perçage A6 de la perceuse 35.

C'est ainsi que, pour la mise en œuvre de sa fonction de perçage, le module 25 est commandé en pivotement autour de l'axe A3 (escamotage ESC) 10 pour adopter plusieurs positions angulaires principales, dont :

- une position de rangement (non illustrée) dans laquelle il est le plus éloigné des arbres 12,13 de maintien de la lentille et dans laquelle il est rangé sous un capotage de protection (non représenté) lorsqu'il n'est pas utilisé, libérant alors l'espace nécessaire à l'usinage de la lentille sur les meules 14 sans risque de conflit,
- une plage de positions de réglage d'orientation de la perceuse 35, dans lesquelles il est procédé au réglage de l'orientation de l'axe de perçage A6 du foret 37 autour de l'axe A7, comme cela sera exposé en détail par la suite,
- une position de perçage identique d'une lentille à l'autre, dans laquelle le foret 20 37 de la perceuse 35 se trouve positionnée entre les arbres 12, 13 de maintien de la lentille et les meules 14, sensiblement à la verticale de l'axe A2 ou, plus généralement, sur ou à proximité de la trajectoire (en l'espèce cylindrique) de l'axe A2 de la lentille dans sa course utile de restitution RES lors du perçage, comme cela sera décrit en détail ultérieurement.

La position de rangement ne fait en elle-même l'objet de la présente invention et ne sera donc pas décrite plus en détail.

Le réglage de l'orientation de l'axe de perçage A6 de la perceuse 35 autour de l'axe A7 s'effectue avec les moyens et de la façon décrits ci-dessous en référence plus particulièrement aux figures 4 et suivantes.

Pour son montage pivotant sur le module 25, le corps 34 de la perceuse 30 35 possède un manche cylindrique 40 d'axe A7 qui est reçu à pivotement dans un alésage correspondant 41 de même axe A7 ménagé dans le corps 42 du module 25. La perceuse 35 peut ainsi pivoter autour de l'axe d'orientation A7 sur une plage de positions angulaires correspondant à autant d'inclinaison de l'axe de

perçage A6 par rapport à la lentille à percer lorsque le module 25 viendra en position de perçage. Cette plage de positions angulaires est délimitée physiquement par deux butées angulaires solidaires du corps 42 du module 25, visibles sur la figure 4.

5        Le pivotement du manchon 40 autour de l'axe A7 est freiné de façon permanente par des moyens de freinage par friction. Ces moyens de freinage sont ici réalisés sous la forme d'un frein du type à tambour, comportant de piston 50 d'axe A8 perpendiculaire à l'axe A7. Ce piston est reçu dans un alésage 43 d'axe A8 qui débouche à l'intérieur de l'alésage 41 du manche 40. Le piston 50 peut 10 ainsi coulisser suivant l'axe A8. Il possède une extrémité 51 qui est située en regard du manche 40 de la perceuse 35 et qui est pourvue d'une protubérance 52 de section trapézoïdale formant un segment de frein en croissant apte à coopérer avec une saignée 53 de section trapézoïdale correspondante ménagée sur la face extérieure du manche 40 qui forme alors tambour de frein. Un ressort de rappel 47 15 est partiellement reçu à l'intérieur du piston 50, qui est évidé. Ce ressort est comprimé entre d'une part le fond de l'évidement du piston 50 et d'autre part un bouchon 55 rapporté dans l'alésage 43 du corps 42 du module 25. Le segment 52 du piston 50 est ainsi rappelé en permanence contre le manche 40 de la perceuse 35 pour exercer par friction un freinage du pivotement du manche 40 de la 20 perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7. Pour exercer au mieux cette fonction de freinage, le segment 52 et/ou la saignée 53 peuvent être pourvus d'une garniture de friction appropriée.

Dans l'exemple illustré, le piston de freinage 50 n'est pas débrayable et exerce donc son freinage en permanence. Il serait toutefois envisageable de 25 prévoir des moyens de débrayage du blocage du pivotement de la perceuse autour de son axe d'orientation. De tels moyens de débrayage pourraient alors être activés lors de l'engagement des moyens de réglage de l'orientation de la perceuse.

Le freinage obtenu doit être suffisant pour résister au couple engendré, 30 lors du perçage, par les efforts de perçage et de contournage.

Les moyens de réglage de l'orientation de l'axe de perçage A6 de la perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7 se composent de deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre suivant deux degré de mobilité : un degré de mobilité d'engagement permettant l'engagement et le désengagement mutuel des

deux parties et un degré de mobilité de réglage permettant, après engagement des deux parties des moyens de réglage, leur coopération dynamique pour faire pivoter la perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7 pour régler l'inclinaison de l'axe de perçage A6 autour de l'axe A7.

5        Dans l'exemple illustré, les moyens de réglage comportent, d'une part, un doigt 38 solidaire du corps 34 de la perceuse 35 et pourvu d'une extrémité sphérique 39 et, d'autre part, une platine 50 portant un chemin de came 51 et solidaire du bâti 1 de la meuleuse.

La platine 50 présente une face utile plane 58 qui est sensiblement 10 perpendiculaire à la direction de transfert TRA, ou autrement dit, dans l'exemple illustré, aux axes A2 et A3. Comme les axes A2 et A3 sont ici horizontaux, la face utile 58 de la platine 50 est verticale. Lorsque le module 25 se trouve dans sa plage angulaire de réglage, comme illustré par les figures 2, 3, 9, 10, 11, 12, la 15 face utile 58 de la platine 50 est située en regard de l'extrémité 39 du doigt 38 de la perceuse 35.

Le chemin de came de la platine 50 est constitué par une tranchée 51 ménagée en renfoncement de la face utile 58 de la platine 50. Cette tranchée, mieux visible sur la figure 8, présente une forme générale de V renversé dont les branches constituent deux parties de fonctions distinctes :

- 20 - une zone d'accostage ou d'engagement 53 servant à l'accostage et à l'engagement de l'extrémité 39 du doigt 38, ainsi qu'à l'initialisation de l'inclinaison de la perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7,
- une portion de réglage 52 servant à régler l'inclinaison de la perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7.

25        La zone d'engagement 53 de la tranchée 51 est de forme évasée en direction de la position de rangement du module 25, pour permettre l'engagement de l'extrémité 39 du doigt 38 dans la tranchée 51 quelle que soit l'inclinaison de la perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7 sur la plage angulaire délimitée par les butées angulaires du module 25. La zone d'engagement 53 de la tranchée 30 possède une paroi supérieure 56 et une paroi inférieure 57, planes ou légèrement incurvées, qui forment un dièdre d'angle supérieur à 20 degrés, par exemple de 35 degrés. La paroi inférieure 57 présente une pente ascendante par référence au sens du mouvement d'escamotage ESC du module 25 vers position de perçage.

La portion de réglage 52 possède une paroi supérieure 54 et une paroi inférieure 55 qui sont parallèles, avec, par rapport à la direction du mouvement d'escamotage ESC du module 25 qui est sensiblement horizontale, une pente de signe opposé à celle de la rampe de réinitialisation 57. Cette pente est donc ici 5 descendante par référence au sens du mouvement d'escamotage ESC du module 25 vers position de perçage.

Ce mode de réalisation des moyens de réglage, mettant en œuvre une came, n'est pas limitatif. En variante, on peut prévoir des solutions alternatives pour réaliser le réglage de l'orientation de la perceuse 35, comme par exemple :

- 10 - remplacement de la came par un secteur denté.  
- remplacement du doigt d'orientation de la perceuse par un pignon qui entraînerait une vis sans fin, elle-même engrenant sur un pignon solidaire de l'axe d'orientation A7 de la perceuse ; le maintien en position serait alors assuré par l'irréversibilité du couple roue et vis sans fin.

15 Quoi qu'il en soit, en service, le réglage de l'inclinaison de l'axe de perçage A6 autour de l'axe d'orientation A7 s'effectue de façon automatique, sous le pilotage du système électronique et informatique, en exploitant les mobilités de transfert TRA et d'escamotage ESC du module pour faire coopérer le doigt 38 de la perceuse avec la platine à came 50 et plus précisément avec, d'abord, la face 20 inférieure ascendante 57 de la zone d'accostage et d'engagement 53, puis la face supérieure 54 de la portion de réglage 52. L'opération de réglage se décompose en cinq étapes mettant en œuvre un degré de mobilité du module 25.

25 Au cours d'une première étape le système électronique et informatique pilote la mobilité d'escamotage pour amener le module 25 dans une position d'accostage prédéterminée, toujours identique, dans laquelle l'extrémité 39 du doigt 38 de la perceuse 35 se trouve en regard de la zone d'accostage 53 de la platine.

30 Au cours d'une seconde étape, qui peut être appelée étape d'accostage, le système électronique et informatique pilote la mobilité de transfert TRA pour amener l'extrémité 39 du doigt 38 de la perceuse 35 à l'intérieur de la zone d'accostage 53 de la tranchée 51, comme illustré par la figure 9.

On observe que la paroi supérieure 56 n'exerce pas de fonction mécanique. Elle s'écarte suffisamment de la paroi inférieure 57 pour permettre l'accostage de l'extrémité 39 du doigt 38, même en position angulaire extrême de

la perceuse. L'extrémité 39 du doigt 38 n'entre donc à aucun moment en contact avec cette paroi supérieure 56.

Au cours d'une troisième étape, dite de réinitialisation, le système électronique et informatique pilote la mobilité d'escamotage ESC du module 25 pour rapprocher celui-ci de sa position de perçage.

La fonction de réinitialisation de la zone 53 de la tranchée 51 est exercée par la paroi inférieure 57 qui forme pour l'extrémité 39 du doigt 38 une rampe de réinitialisation. Cette rampe de réinitialisation 57 est en effet agencée obliquement sur la trajectoire de l'extrémité 39 du doigt 38 de la perceuse 35 lors du pivotement d'escamotage ESC du module 25, de telle sorte que, lors de ce pivotement d'escamotage du module 25 vers sa position de perçage, en direction de la lentille, l'extrémité 39 du doigt 38 s'engage contre la rampe de réinitialisation 57 et glisse sur celle-ci en étant forcé par elle à faire pivoter la perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7 vers une position angulaire initiale correspondant à un parallélisme de l'axe de perçage A6 avec l'axe A2 de maintien et de rotation de la lentille. Cette position angulaire initiale est atteinte, comme illustré par la figure 10, lorsque l'extrémité sphérique 39 du doigt 38 parvient au sommet de la rampe de réinitialisation 57.

Au cours d'une quatrième étape, le système électronique et informatique continue, comme à l'étape précédente de réinitialisation, de piloter la mobilité d'escamotage ESC du module 25 pour rapprocher celui-ci de sa position de perçage. Passé le sommet de la rampe de réinitialisation 57, l'extrémité 39 du doigt 38, poursuivant sa course résultant du pivotement ESC du module 25 en direction de sa position de perçage, est prise en charge par la portion de réglage 52 de la tranchée 51.

La paroi inférieure 55 n'exerce pas de fonction mécanique et n'entre à aucun moment en contact avec l'extrémité 39 du doigt 38. La fonction de réglage d'inclinaison de la portion de réglage 52 est assurée par la paroi supérieure 54 qui forme pour l'extrémité 39 du doigt 38 une rampe de réglage d'inclinaison. Cette rampe de réglage 54 est en effet agencée obliquement sur la trajectoire de l'extrémité 39 du doigt 38 de la perceuse 35 lors du pivotement d'escamotage ESC du module 25. L'oblicité de la rampe de réglage 54 est inverse de celle de la rampe de réinitialisation 57, de telle sorte que, lors de ce pivotement d'escamotage du module 25 vers sa position de perçage, en direction de la lentille

au-delà du sommet de la rampe de réinitialisation 57, l'extrémité 39 du doigt 38 s'engage contre la rampe de réglage 54 et glisse sur celle-ci en étant forcée par elle à faire pivoter la perceuse 35 autour de l'axe d'orientation A7, depuis sa position angulaire initiale jusqu'à une position angulaire correspondant à 5 l'orientation souhaitée de l'axe de perçage A6, comme illustré par la figure11.

Lorsque l'inclinaison voulue de la perceuse est atteinte, le pivotement d'escamotage ESC du module 25 est stoppé par le système électronique et informatique. Le dispositif est alors dans la configuration de la figure 11.

Enfin, au cours d'une cinquième et dernière étape, dite de 10 désengagement, le système électronique et informatique pilote la translation de transfert TRA des meules pour désengager le doigt 38 d'avec la platine à came 50, comme illustré par la figure 12.

La perceuse 35 est ensuite maintenue bloquée, orientée selon le réglage venant d'être effectué, par l'action de freinage exercée par le piston 50 sur le 15 manche 40.

Un autre mode de réalisation du dispositif et du procédé de réglage de l'orientation de l'axe A6 du foret 37 de la perceuse est représenté aux figures 14 et 15. Dans ce mode de réalisation, les éléments de la meuleuse identiques à ceux du mode de réalisation précédemment décrits et illustrés par les figures 1 à 13 ont 20 été désignés par les mêmes numéros de références.

Seuls les moyens de réglage de l'orientation de la perceuse 35 ont été ici modifiés. Ces derniers comportent un levier 60 qui est solidaire du corps 34 de la perceuse 35 et qui s'étend longitudinalement suivant une direction transversale à l'axe d'orientation A7 et formant un angle compris entre 30 et 50 degrés avec l'axe 25 de perçage A6 du foret 37. Ce levier 60 est apte à venir en regard d'une butée fixe de basculement 61 associée au bâti 1 de la meuleuse, après que le module 25 a été amené dans la position appropriée à la faveur de son mouvement d'escamotage ESC.

Pour placer le levier 60 et la butée 61 en position relative d'engagement 30 mutuel, le système électronique et informatique pilote le pivotement d'escamotage ESC du module 25 à cet effet. Le levier 60 s'étend alors obliquement par rapport à la direction de transfert TRA.

Puis, le système électronique et informatique pilote la translation de transfert TRA des meules 14 et du module 25, de sorte que le levier 60 s'engage

avec la butée 61 et, glissant sur cette butée, provoque par un jeu de rampe le pivotement du levier 60 et, partant, du corps 34 de la perceuse 35 dont il est solidaire. Le mouvement de transfert TRA est stoppé lorsque l'orientation souhaitée de l'axe de perçage A6 est obtenue et le levier 60 est alors désengagé  
5 de la butée 61 par un pivotement d'escamotage ESC inverse de celui ayant permis l'engagement. Il est à noter que ce mode de réglage de l'orientation du foret, par l'action de basculement-glisserment du levier-rampe 60 contre la butée 61, permet d'obtenir un réglage d'orientation sur un large débattement angulaire et permet en particulier, non seulement de régler avec précision l'orientation précise  
10 du perçage suivant la normale à la face avant de la lentille, mais également de faire pivoter la perceuse jusqu'à 110 degrés de sa position initiale parallèle à l'axe A2 pour percer la lentille sur sa tranche, avec un réglage d'orientation précis suivant une direction de perçage sensiblement parallèle au plan médian de la lentille (entre les plans tangents aux faces avant et arrière de la lentille) dans la  
15 zone de perçage.

L'orientation de l'axe A6 de la perceuse étant ainsi effectuée, il est ensuite procédé au perçage de la lentille.

A cet effet, le système électronique et informatique pilote le pivotement d'escamotage ESC du module 25 pour amener le module 25 en regard de la  
20 lentille à percer L. Plus précisément, ce pilotage de l'escamotage ESC positionne le foret 37 de l'outil de perçage 35 par rapport à la lentille à percer L de telle sorte que l'axe de perçage A6 du foret 37 se confond avec l'axe du perçage souhaité, convenablement positionné et orienté par rapport à la lentille L.

Il s'agit alors de réaliser une translation relative, ou avance, de l'outil de  
25 perçage 35 par rapport à la lentille à percer L sensiblement suivant l'axe de perçage 35 du foret 37, sur une course d'avance utile C permettant de percer la lentille L. A cet effet, on combine exclusivement deux mouvements relatifs de l'outil de perçage 35 par rapport à la lentille à percer L : le transfert TRA et la restitution RES.

30 La première composante de l'avance de perçage est donc obtenue en utilisant le transfert TRA qui constitue une translation axiale des meules 14 suivant l'axe A3 qui est d'ailleurs sensiblement parallèle à l'axe A2 de la lentille à percer L. On observe que cet axe A3 de transfert est fixe et ne peut être modifié en fonction de l'orientation de l'axe de perçage A6. Autrement dit, la direction du transfert TRA

est distincte et indépendante de l'orientation de l'axe de perçage A6. Par conséquent, dans l'hypothèse la plus courante où l'axe de perçage A6 n'est pas parallèle à l'axe A3 (ce qui est a priori le cas pour percer suivant la normale à la surface de la lentille au point de perçage), la mise en œuvre de cette seule

- 5 translation de transfert TRA ne saurait suffire pour réaliser une avance convenable suivant l'axe de perçage. Il est nécessaire de « compenser » l'angle formé entre la direction de l'axe A3 de ce transfert TRA et la direction de l'axe de perçage A6. A défaut d'une telle compensation, le perçage réalisé serait oblong, de forme non maîtrisée, et l'angle d'attaque de la surface de la lentille serait de nature à  
10 provoquer des arrachements de matière en surface.

Cette différence d'orientation de l'axe de perçage A6 vis-à-vis de l'axe A3 de transfert est compensée par un déplacement transversal relatif conjoint de la lentille L par rapport à l'outil de perçage 35, en translation ou basculement, suivant une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe d'orientation A7 de l'axe de  
15 perçage A6. Pour obtenir ce déplacement transversal relatif, le système électronique et informatique pilote en l'espèce le pivotement de restitution RES de la bascule 11.

Dans le mode réalisation illustré, le déplacement transversal de restitution RES s'accompagne d'un déplacement parasite E suivant l'axe  
20 d'orientation A7 de l'outil de perçage 35. On prévoit toutefois que ce déplacement parasite garde un débattement inférieur à 0,2 mm, et de préférence inférieur à 0,1 mm, sur la course utile d'avance C.

Sur la figure 13, on a représenté schématiquement la dynamique de perçage. Le plan de la figure 13 est perpendiculaire à l'axe A2 de la lentille. On  
25 distingue sur cette figure, vus de bout dans le plan de la figure, les traces :

- de la surface S(A2), ici cylindrique, décrite par l'axe A2 de la lentille L lors du déplacement transversal RES de la lentille L par rapport à l'outil de perçage 35,
- du plan P(A6), dit de perçage, décrit par l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage lorsqu'il pivote autour de l'axe d'orientation A7.

Le déplacement transversal parasite E suivant l'axe d'orientation A7 est constitué par la distance entre le plan P(A6) et la surface S(A2). Ce déplacement parasite est ici maximum en fin de course C où il a été repéré par la référence Emax.

Lors du perçage, c'est-à-dire lorsque le module 25 est en position de perçage sur son mouvement d'escamotage ESC, l'axe d'orientation A7 de l'axe de perçage A6 de l'outil de perçage 35 est agencé de telle manière que le plan de perçage P(A6) soit, sur la course utile de perçage C, voisin de la surface S(A2)

5 décrite par l'axe A2 de la lentille.

On comprend en effet aisément qu'en minimisant la distance entre le plan de perçage P(A6) et la surface S(A2), on minimise aussi le déplacement parasite maximum Emax

Concrètement, on a prévu ici d'agencer l'axe d'orientation A7 de l'outil de  
10 perçage 35 pour que le plan de perçage P(A6) :

- soit tangent à la surface S(A2) décrite par l'axe A2 de la lentille L, et/ou
- présente par rapport à la surface S(A2) décrite par l'axe A2 de la lentille L un écart maximum de 0,2 mm et de préférence inférieur à 0,1 mm, sur la course utile d'avance C.

15 En variante, on pourra prévoir que le déplacement transversal de restitution RES ne s'accompagne daucun déplacement parasite suivant l'axe d'orientation A7 de l'outil de perçage 35. Il suffit par exemple pour cela de modifier la cinématique du mouvement de restitution RES des arbres 12,13 portant la lentille pour que ce mouvement consiste en une translation pure, sans  
20 basculement.

Il est important d'observer que le système électronique et informatique s'abstient de déclencher toute rotation ROT de la lentille L autour de l'axe A2. Les arbres 12, 13 restent donc immobiles en rotation au cours du perçage. En variante, on pourrait prévoir que le système électronique et informatique pilote une rotation ROT des arbres 12, 13 autour de l'axe A2 selon une fonction dynamique indépendante de l'orientation de l'axe de perçage, par exemple selon une rotation ROT à vitesse constante ou dépendant uniquement de la vitesse de pivotement de restitution RES de la bascule 11 et/ou de la vitesse de translation du transfert TRA des meules 14 et du module 25.

30 Enfin, le système électronique et informatique pilote le mouvement d'escamotage ESC pour ranger le module 25 sous son capotage.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de réglage de l'orientation de l'axe de perçage (A6) d'un outil de perçage (35) d'une lentille ophtalmique autour d'au moins un axe d'orientation (A7) sensiblement transversal audit axe de perçage, la lentille étant fixée sur un support rotatif autour d'un axe de rotation de la lentille, comportant :
  - des moyens de pivotement pour permettre le pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation par rapport audit axe de rotation du support de la lentille, et
  - des moyens de réglage pour régler la position angulaire de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation,caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens de mobilité pour permettre une mobilité relative de l'outil de perçage (35) par rapport à la lentille à percer (L), ou inversement, suivant un premier degré de mobilité (ESC ; TRA) distinct du pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation, et en ce que lesdits moyens de réglage sont agencés pour commander le pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation, à la faveur dudit premier degré de mobilité relative de l'outil de perçage (35) par rapport à la lentille à percer (L).
2. Dispositif selon la revendication précédente, comportant des seconds moyens de mobilité pour permettre une mobilité relative de l'outil de perçage par rapport à la lentille, ou inversement, suivant un second degré de mobilité (TRA ; ESC) distinct du pivotement de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation et dudit premier degré de mobilité (ESC ; TRA), et dans lequel les moyens de réglage sont engageables et désengageables à la faveur dudit second degré de mobilité relative (TRA ; ESC) de l'outil de perçage (37) par rapport à la lentille à percer (L).
3. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de réglage comportent une première partie (38) associé à l'outil de perçage (35) et une seconde partie (50) indépendante de l'outil de perçage (35), ces deux parties étant engageables et désengageables l'une avec l'autre à la faveur dudit second degré de mobilité relative d'engagement (TRA ; ESC).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit premier degré de mobilité (ESC) est sensiblement transversal à la direction de perçage.

5. Dispositif selon la revendication précédente, prise en dépendance de la revendication 2, dans lequel ledit second degré de mobilité (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction sensiblement parallèle à un axe de la lentille.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ledit premier degré de mobilité (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction sensiblement parallèle à un axe de la lentille.

7. Dispositif selon la revendication précédente, prise en dépendance de la revendication 2, dans lequel ledit second degré de mobilité (ESC) est sensiblement transversal à la direction de perçage.

15. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'outil de perçage (35) est porté par un corps (34) qui est monté pour pivoter autour de l'axe d'orientation (A7) sur un module (25) qui est lui-même mobile par rapport à la lentille, ou inversement, d'une part suivant ledit premier degré de mobilité et d'autre part suivant ledit second degré de mobilité.

20. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le corps (34) de l'outil de perçage (35) est pourvu d'un doigt ou levier de réglage (38 ; 60) sensiblement transversal à l'axe d'orientation (A7).

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens de réglage comportent une came ou rampe (51 ; 60).

25. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de réglage comportent des moyens d'arrêt (50) pour immobiliser le pivotement de l'outil de perçage autour dudit axe d'orientation.

12. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens d'arrêt (50) du pivotement de l'outil de perçage opèrent un freinage par friction du pivotement de l'outil de perçage.

30. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de freinage de l'outil de perçage interdisent le pivotement de cet outil pour un couple inférieur ou égal à 30 N.cm.

14. Dispositif de détourage et de perçage d'une lentille ophtalmique comportant un dispositif de réglage de la direction de perçage selon l'une des revendications précédentes.

15. Dispositif selon la revendication précédente, consistant en une  
5 meuleuse comportant :

- une ou plusieurs meules montées rotatives sur un arbre sensiblement parallèle à un axe de la lentille,
- des moyens de translation relative de la ou des meules suivant leur axe par rapport à la lentille, ces moyens de translation constituant lesdits moyens de  
10 mobilité axiale relative de l'outil de perçage par rapport à la lentille.

16. Dispositif selon la revendication précédente prise en dépendance de la revendication 8, dans lequel ledit second support de l'outil de perçage est monté sur l'arbre de meule pour pivoter autour de l'axe de cet arbre, ce pivotement constituant ledit degré de mobilité transversale.

15 17. Procédé de réglage de l'orientation de l'axe de perçage (A6) d'un outil  
de perçage (35) d'une lentille ophtalmique (L), autour d'au moins un axe  
d'orientation (A7) sensiblement transversal audit axe de perçage, la lentille étant  
fixée sur un support rotatif autour d'un axe de rotation de la lentille, comportant un  
pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) autour dudit axe d'orientation par  
20 rapport audit axe de rotation du support de la lentille, caractérisé en ce que, pour  
le réglage de l'orientation de l'axe de perçage (A6), le pivotement (PIV) de l'axe de  
perçage (A6) autour dudit axe d'orientation est commandé à la faveur d'un premier  
déplacement relatif (ESC ; TRA), en translation ou basculement, de l'outil de  
perçage (35) par rapport à la lentille à percer (L), distinct du pivotement (PIV) de  
25 l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation.

18. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le pivotement  
(PIV) de l'axe de perçage (A6) est commandé par des moyens de réglage qui sont  
engagés et désengagés à la faveur d'un second déplacement relatif (TRA) de  
l'outil de perçage (37) par rapport à la lentille à percer (L), distinct du pivotement  
30 (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe  
d'orientation et dudit premier déplacement (ESC).

19. Procédé selon l'une des revendications 17 et 18, dans lequel ledit  
premier déplacement (ESC) est sensiblement transversal à l'axe de perçage (A6).

20. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ledit second déplacement (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction (A3) sensiblement parallèle à l'axe (A2) de la lentille à percer (L).

5 21. Procédé selon l'une des revendications 17 et 18, dans lequel ledit premier déplacement (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction (A3) sensiblement parallèle à l'axe (A2) de la lentille à percer (L).

22. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ledit second déplacement (ESC) est sensiblement transversal à l'axe de perçage (A6).

10 23. Procédé selon l'une des revendications 17 à 22, dans lequel on commande le pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation, pour régler sa position angulaire, au moyen d'une came ou rampe (51 ; 60).

15 24. Procédé selon l'une des revendications 17 à 23, dans lequel on arrête ou immobilise le pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) autour dudit axe d'orientation.

20 25. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'arrêt ou immobilisation du pivotement (PIV) de l'axe de perçage (A6) de l'outil de perçage (35) est opéré par freinage à friction permanent de ce pivotement, le réglage de l'orientation de l'axe de perçage (A6) étant opéré en force à l'encontre du couple de résistance au glissement exercé par le freinage.

**REVENDICATIONS MODIFIEES**  
**reçues par le Bureau international le 15 février 2006 (15.02.2006)**

**REVENDICATIONS**

1. Dispositif de réglage de l'orientation de l'axe de travail (A6) d'un outil de travail (35) en rotation autour dudit axe de travail d'une lentille ophtalmique autour d'au moins un axe d'orientation (A7) sensiblement transversal audit axe de travail,  
5 la lentille étant fixée sur un support rotatif autour d'un axe de rotation de la lentille, comportant :
  - des moyens de pivotement pour permettre le pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation par rapport audit axe de rotation du support de la lentille, et
  - 10 - des moyens de réglage pour régler la position angulaire de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation,caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens de mobilité pour permettre une mobilité relative de l'outil de travail (35) par rapport à la lentille à percer (L), ou inversement, suivant un premier degré de mobilité (ESC ; TRA) distinct du  
15 pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation, et en ce que lesdits moyens de réglage sont agencés pour commander le pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation, à la faveur dudit premier degré de mobilité relative de l'outil de travail (35) par rapport à la lentille à percer (L).
- 20 2. Dispositif selon la revendication précédente, comportant des seconds moyens de mobilité pour permettre une mobilité relative de l'outil de travail par rapport à la lentille, ou inversement, suivant un second degré de mobilité (TRA ; ESC) distinct du pivotement de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation et dudit premier degré de mobilité (ESC ; TRA), et dans  
25 lequel les moyens de réglage sont engageables et désengageables à la faveur dudit second degré de mobilité relative (TRA ; ESC) de l'outil de travail (37) par rapport à la lentille à percer (L).
- 30 3. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de réglage comportent une première partie (38) associé à l'outil de travail (35) et une seconde partie (50) indépendante de l'outil de travail (35), ces deux parties étant engageables et désengageables l'une avec l'autre à la faveur dudit second degré de mobilité relative d'engagement (TRA ; ESC).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit premier degré de mobilité (ESC) est sensiblement transversal à la direction de travail.
5. Dispositif selon la revendication précédente, prise en dépendance de la revendication 2, dans lequel ledit second degré de mobilité (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction sensiblement parallèle à un axe de la lentille.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ledit premier degré de mobilité (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction sensiblement parallèle à un axe de la lentille.
7. Dispositif selon la revendication précédente, prise en dépendance de la revendication 2, dans lequel ledit second degré de mobilité (ESC) est sensiblement transversal à la direction de travail.
8. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'outil de travail (35) est porté par un corps (34) qui est monté pour pivoter autour de l'axe d'orientation (A7) sur un module (25) qui est lui-même mobile par rapport à la lentille, ou inversement, d'une part suivant ledit premier degré de mobilité et d'autre part suivant ledit second degré de mobilité.
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le corps (34) de l'outil de travail (35) est pourvu d'un doigt ou levier de réglage (38 ; 60) sensiblement transversal à l'axe d'orientation (A7).
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens de réglage comportent une came ou rampe (51 ; 60).
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de réglage comportent des moyens d'arrêt (50) pour immobiliser le pivotement de l'outil de travail autour dudit axe d'orientation.
12. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens d'arrêt (50) du pivotement de l'outil de travail opèrent un freinage par friction du pivotement de l'outil de travail.
- 30 13. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de freinage de l'outil de travail interdisent le pivotement de cet outil pour un couple inférieur ou égal à 30 N.cm.

14. Dispositif de détourage et de travail d'une lentille ophtalmique comportant un dispositif de réglage de la direction de travail selon l'une des revendications précédentes.

15. Dispositif selon la revendication précédente, consistant en une  
5 meuleuse comportant :

- une ou plusieurs meules montées rotatives sur un arbre sensiblement parallèle à un axe de la lentille,
- des moyens de translation relative de la ou des meules suivant leur axe par rapport à la lentille, ces moyens de translation constituant lesdits moyens de  
10 mobilité axiale relative de l'outil de travail par rapport à la lentille.

16. Dispositif selon la revendication précédente prise en dépendance de la revendication 8, dans lequel ledit second support de l'outil de travail est monté sur l'arbre de meule pour pivoter autour de l'axe de cet arbre, ce pivotement constituant ledit degré de mobilité transversale.

15 17. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le travail de la lentille consiste en un perçage.

18. Procédé de réglage de l'orientation de l'axe de travail (A6) d'un outil de travail (35) d'une lentille ophtalmique (L), autour d'au moins un axe d'orientation (A7) sensiblement transversal audit axe de travail, la lentille étant fixée sur un  
20 support rotatif autour d'un axe de rotation de la lentille, comportant un pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) autour dudit axe d'orientation par rapport audit axe de rotation du support de la lentille, caractérisé en ce que, pour le réglage de l'orientation de l'axe de travail (A6), le pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) autour dudit axe d'orientation est commandé à la faveur d'un premier déplacement  
25 relatif (ESC ; TRA), en translation ou basculement, de l'outil de travail (35) par rapport à la lentille à percer (L), distinct du pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation.

19. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) est commandé par des moyens de réglage qui sont  
30 engagés et désengagés à la faveur d'un second déplacement relatif (TRA) de l'outil de travail (37) par rapport à la lentille à percer (L), distinct du pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation et dudit premier déplacement (ESC).

20. Procédé selon l'une des revendications 18 et 19, dans lequel ledit premier déplacement (ESC) est sensiblement transversal à l'axe de travail (A6).

21. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ledit second déplacement (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction (A3) 5 sensiblement parallèle à l'axe (A2) de la lentille à percer (L).

22. Procédé selon l'une des revendications 18 et 19, dans lequel ledit premier déplacement (TRA) est sensiblement axial, suivant une direction (A3) sensiblement parallèle à l'axe (A2) de la lentille à percer (L).

23. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ledit second 10 déplacement (ESC) est sensiblement transversal à l'axe de travail (A6).

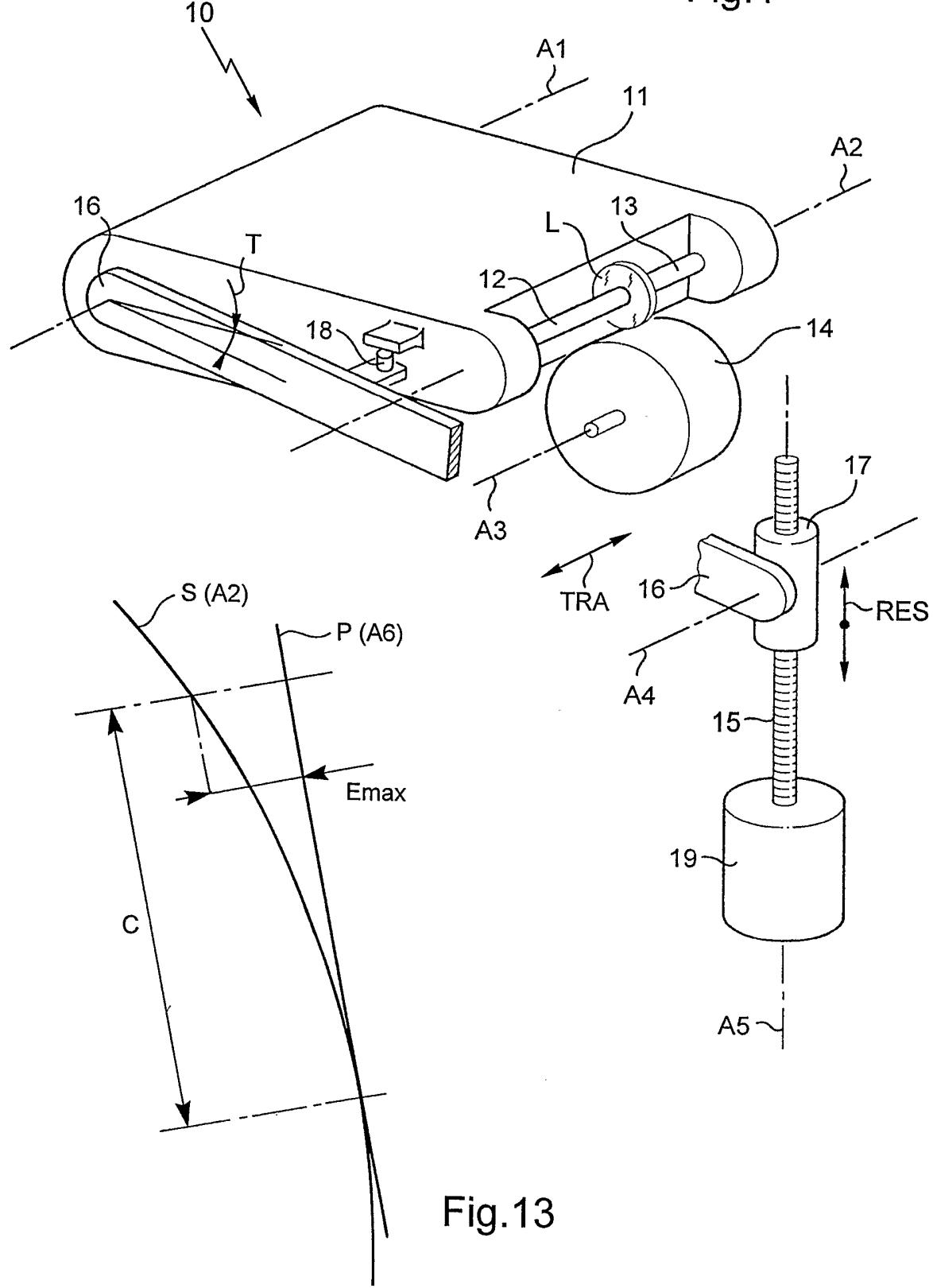
24. Procédé selon l'une des revendications 18 à 23, dans lequel on commande le pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation, pour régler sa position angulaire, au moyen d'une came ou rampe (51 ; 60).

15 25. Procédé selon l'une des revendications 18 à 24, dans lequel on arrête ou immobilise le pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) autour dudit axe d'orientation.

26. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'arrêt ou immobilisation du pivotement (PIV) de l'axe de travail (A6) de l'outil de travail (35) 20 est opéré par freinage à friction permanent de ce pivotement, le réglage de l'orientation de l'axe de travail (A6) étant opéré en force à l'encontre du couple de résistance au glissement exercé par le freinage.

27. Procédé selon l'une des revendications 18 à 26, dans lequel le travail de la lentille consiste en un perçage.

Fig.1



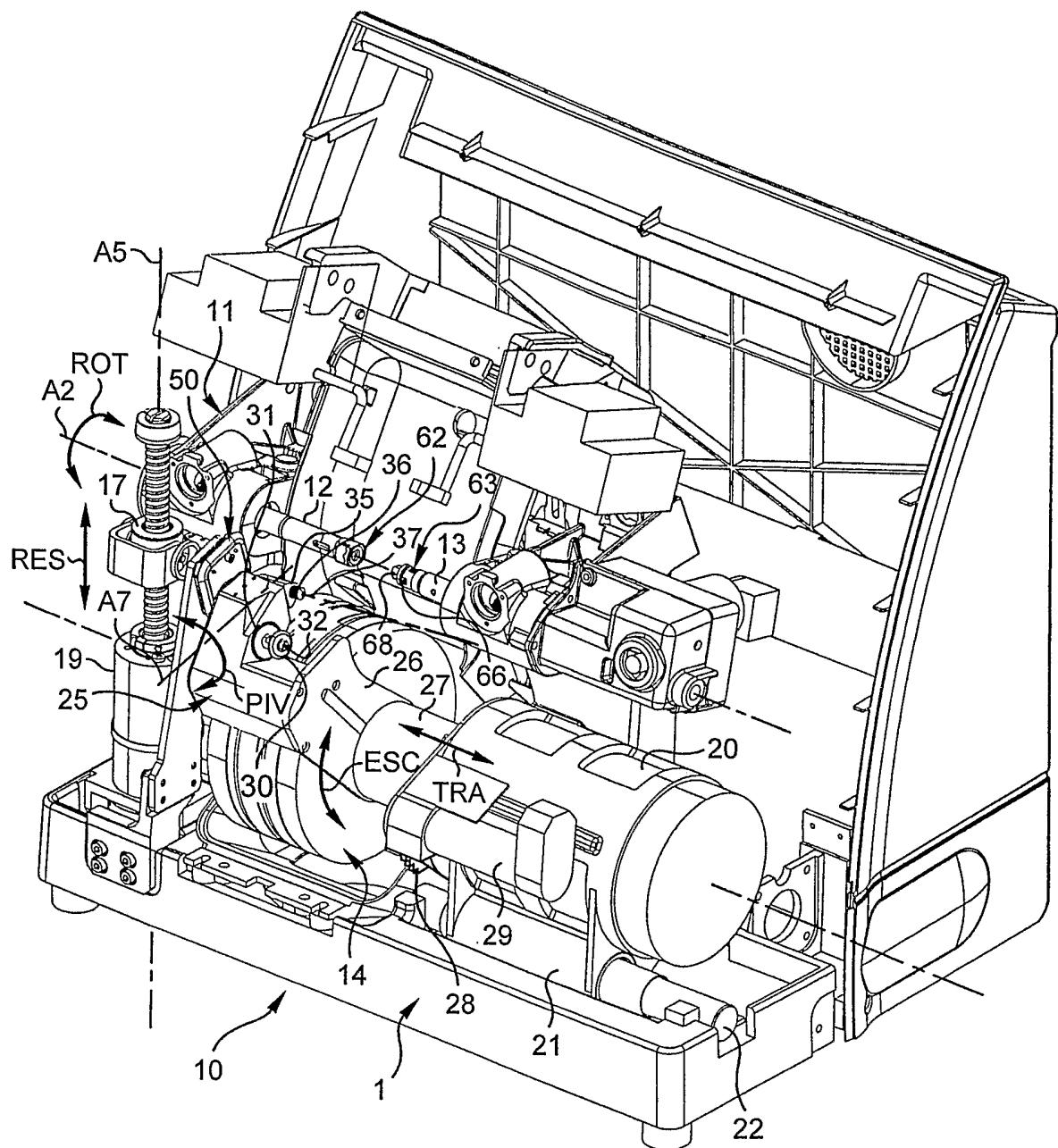
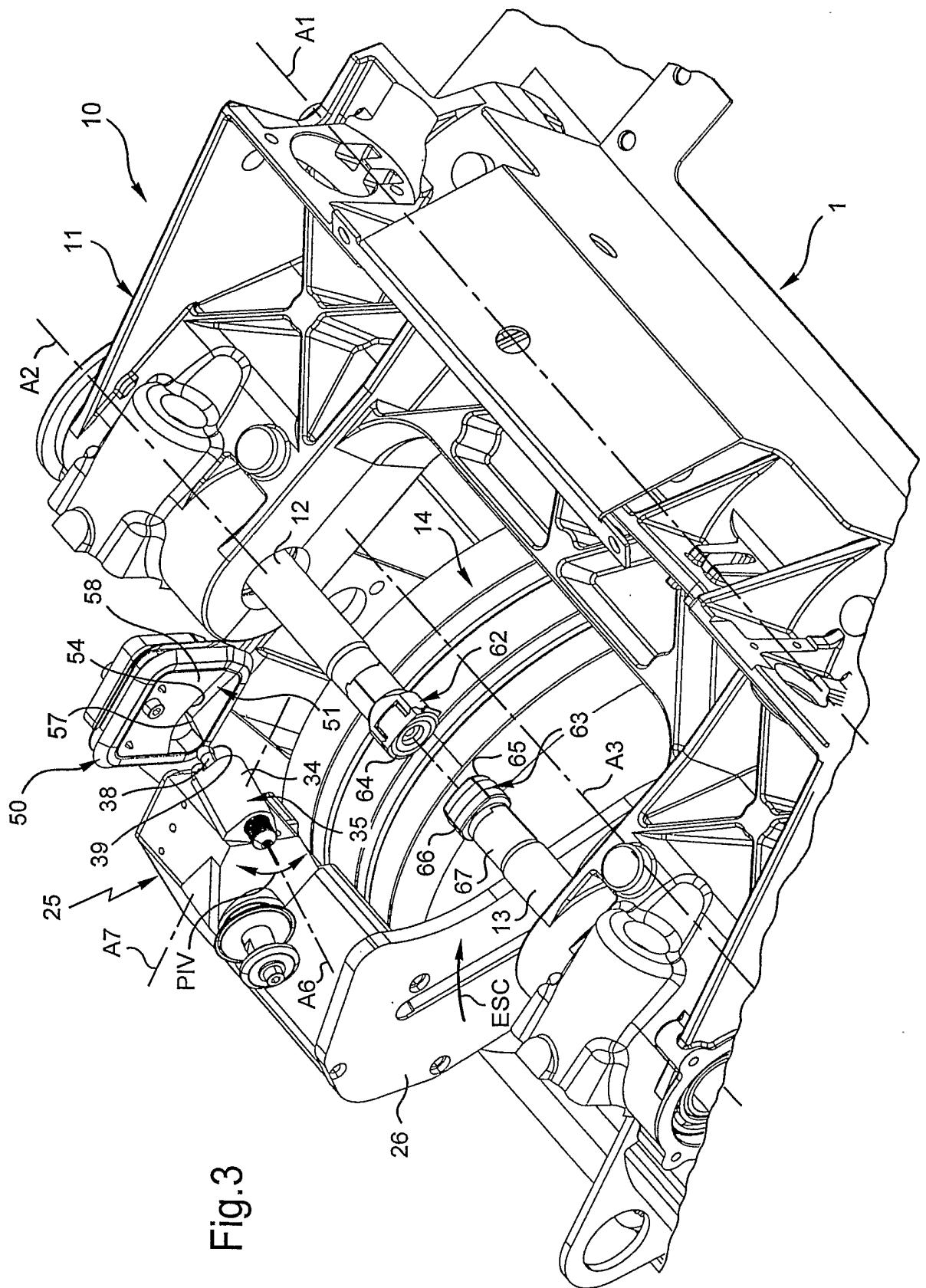


Fig.2



4/10

Fig.4

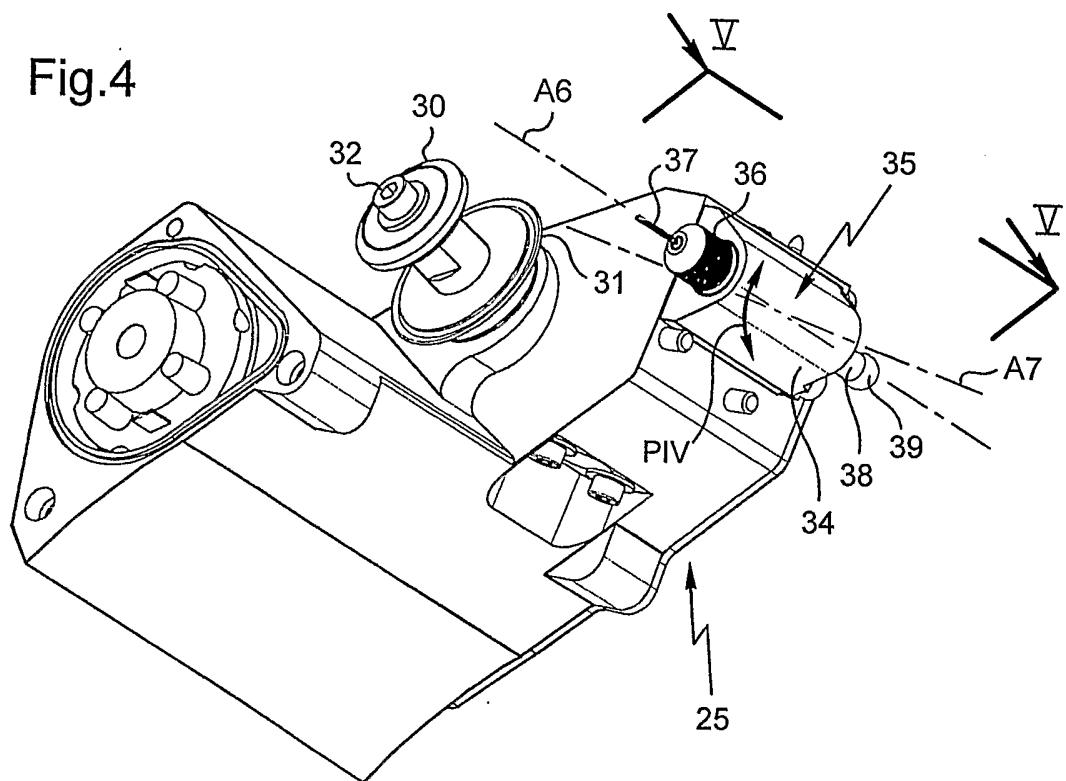
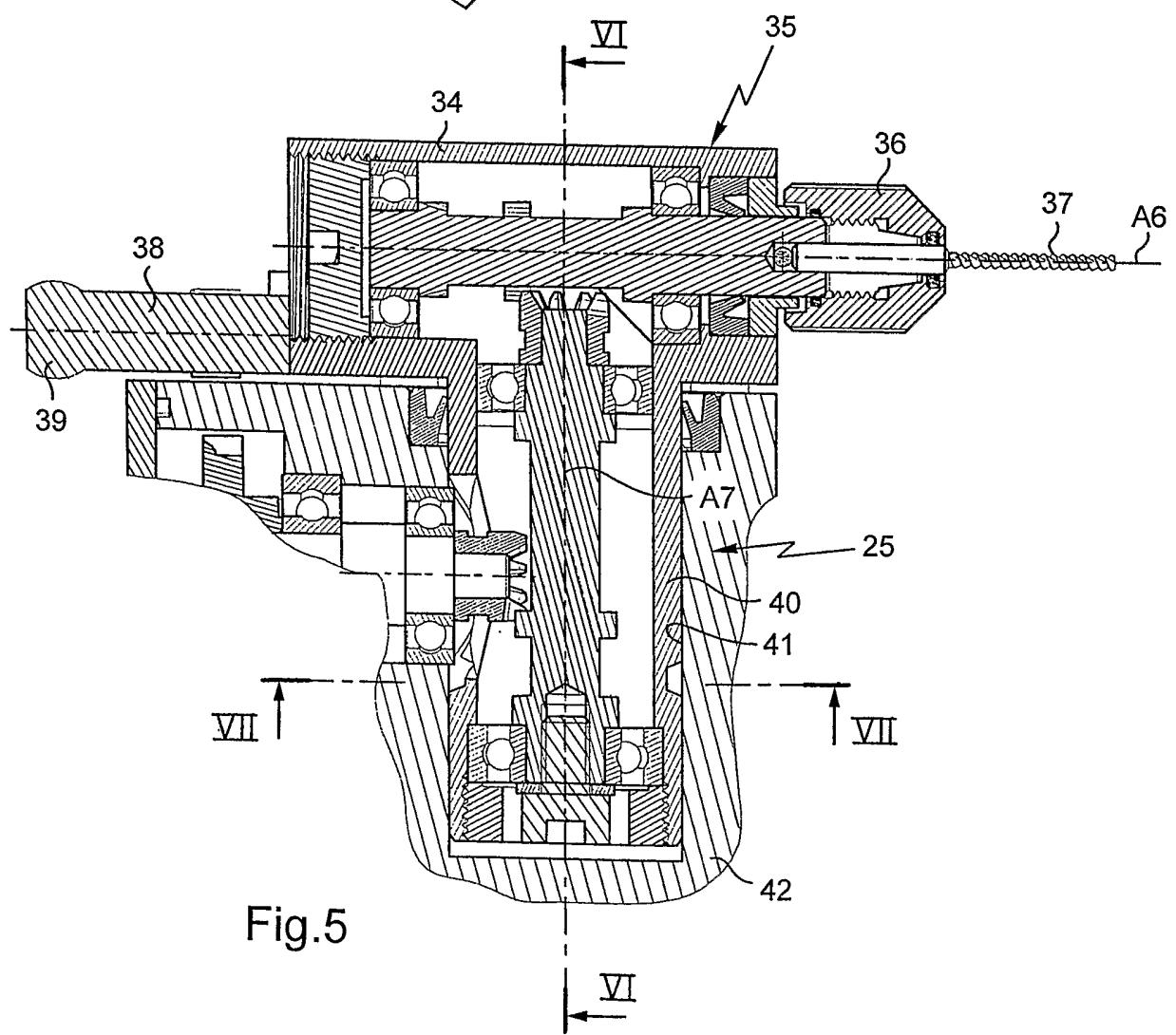
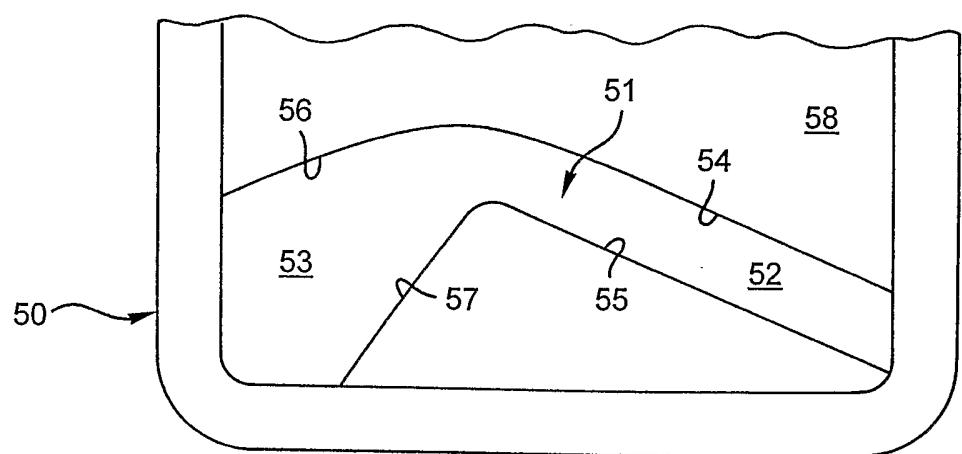
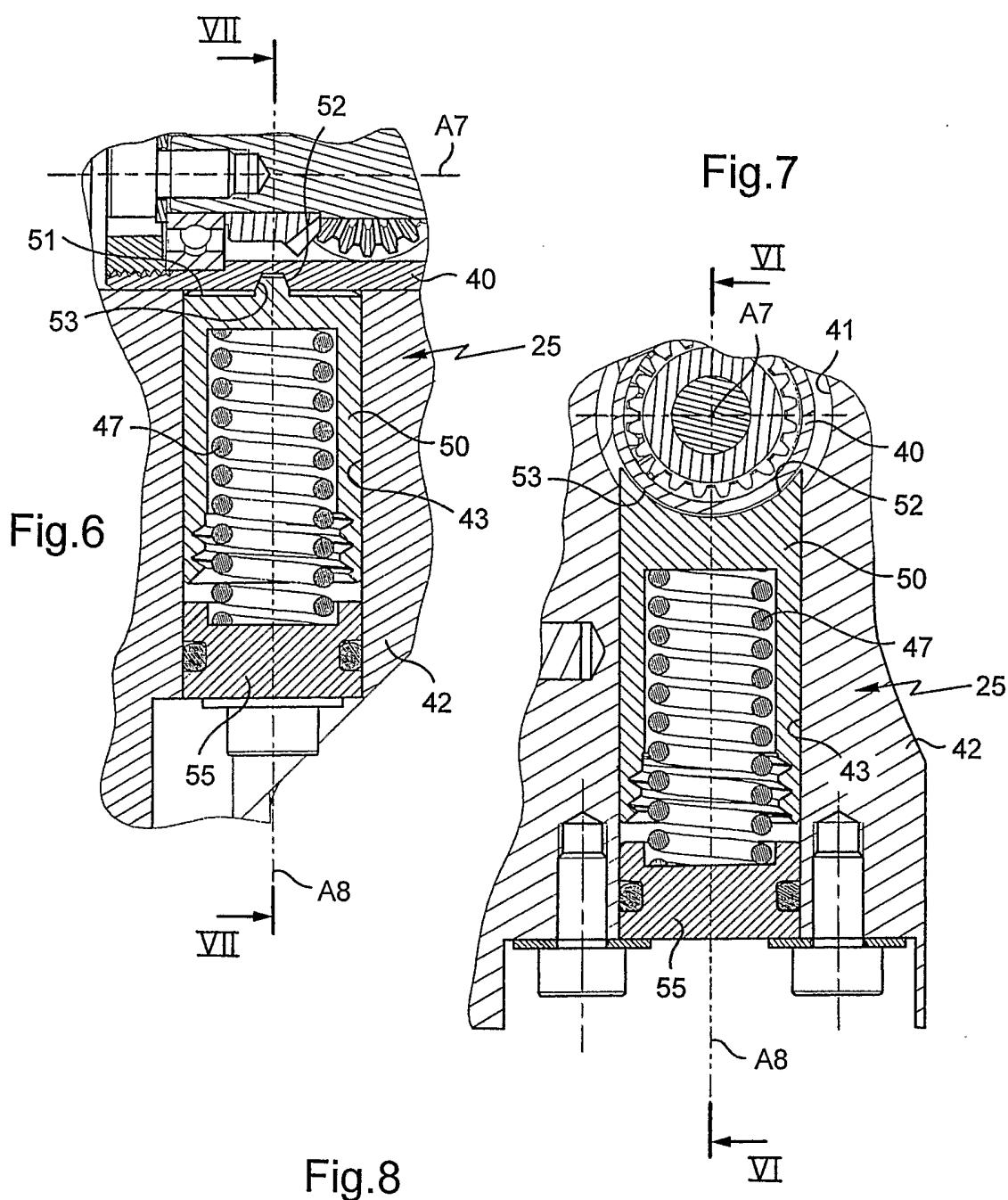


Fig.5





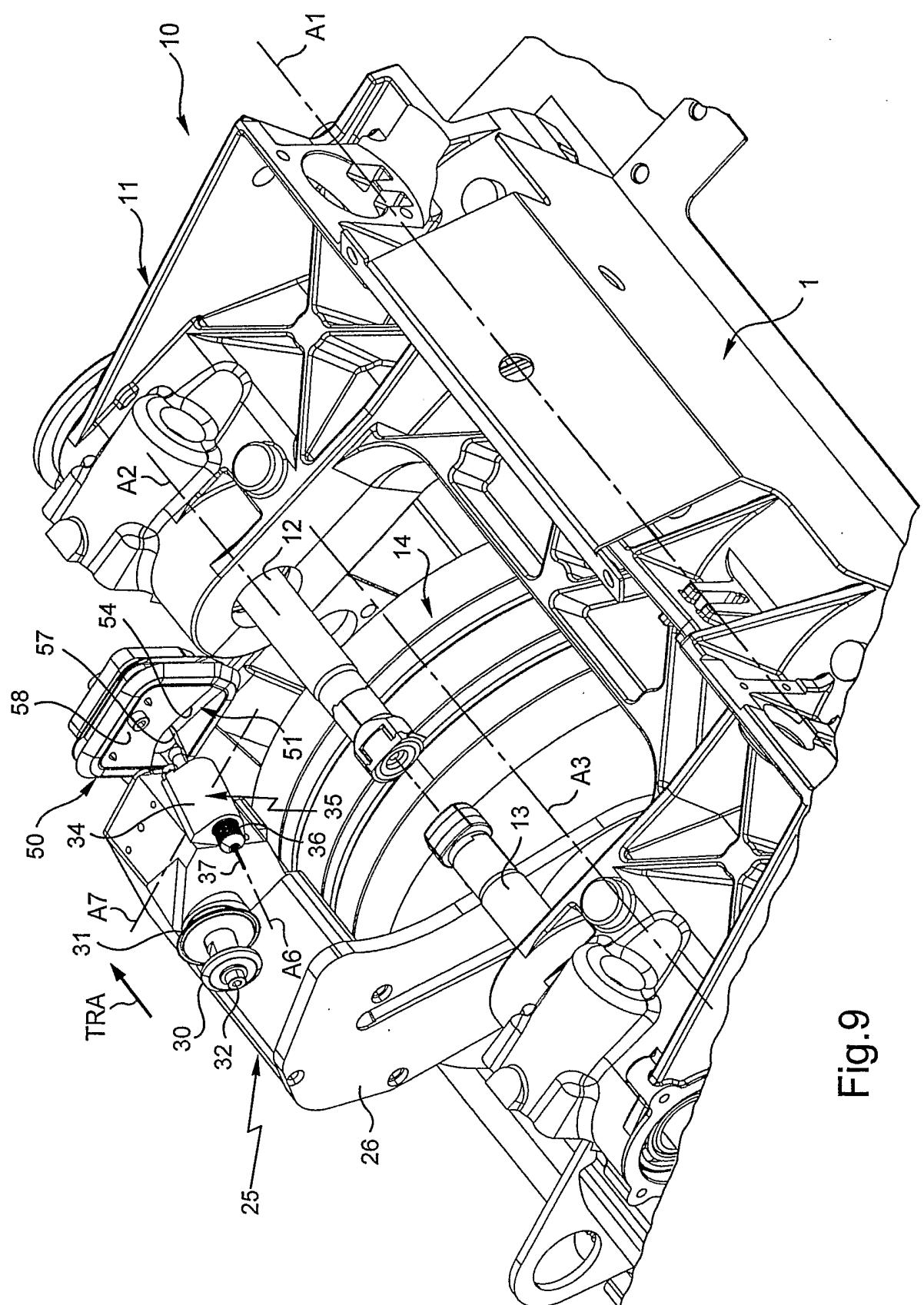


Fig.9

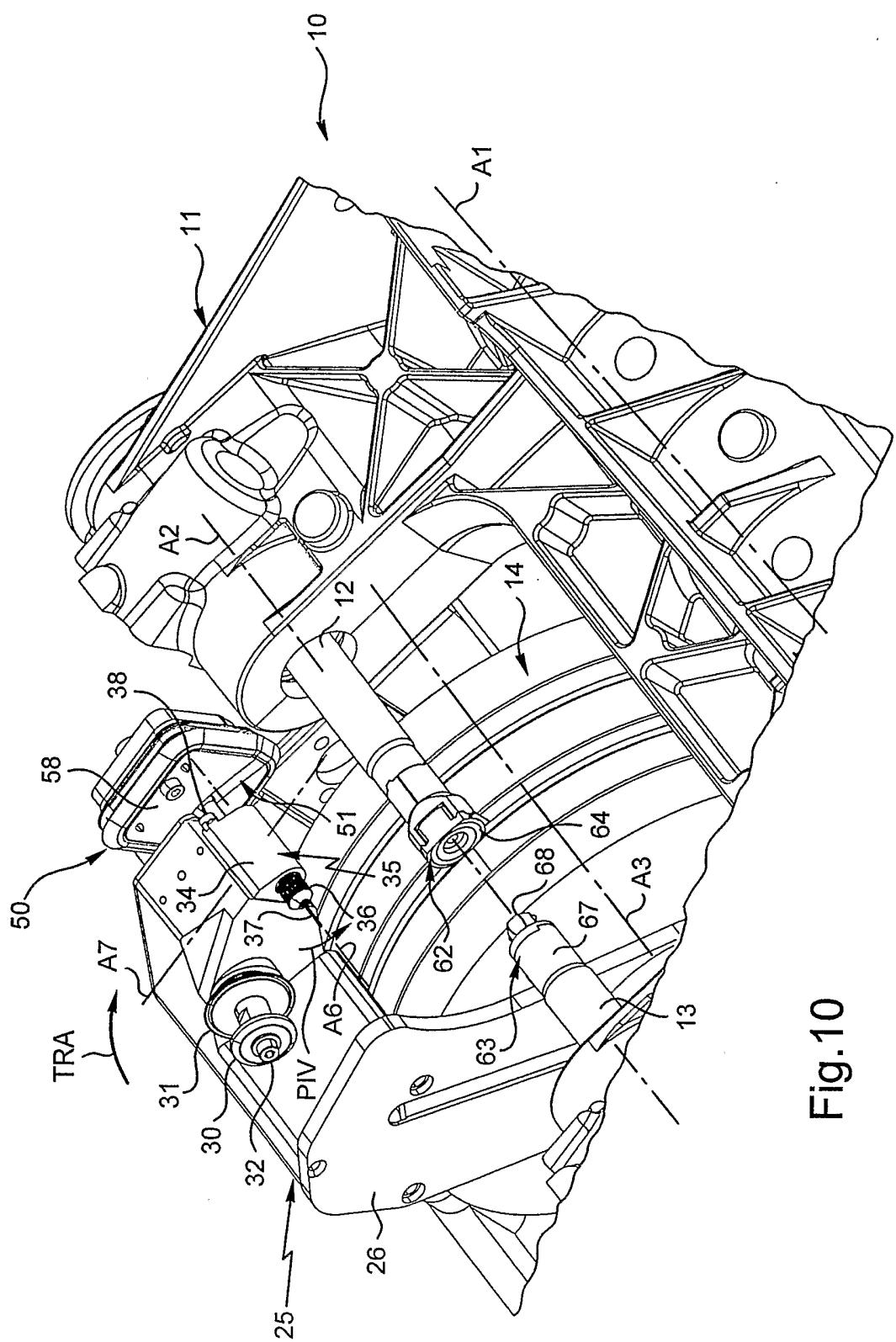


Fig. 10

8/10

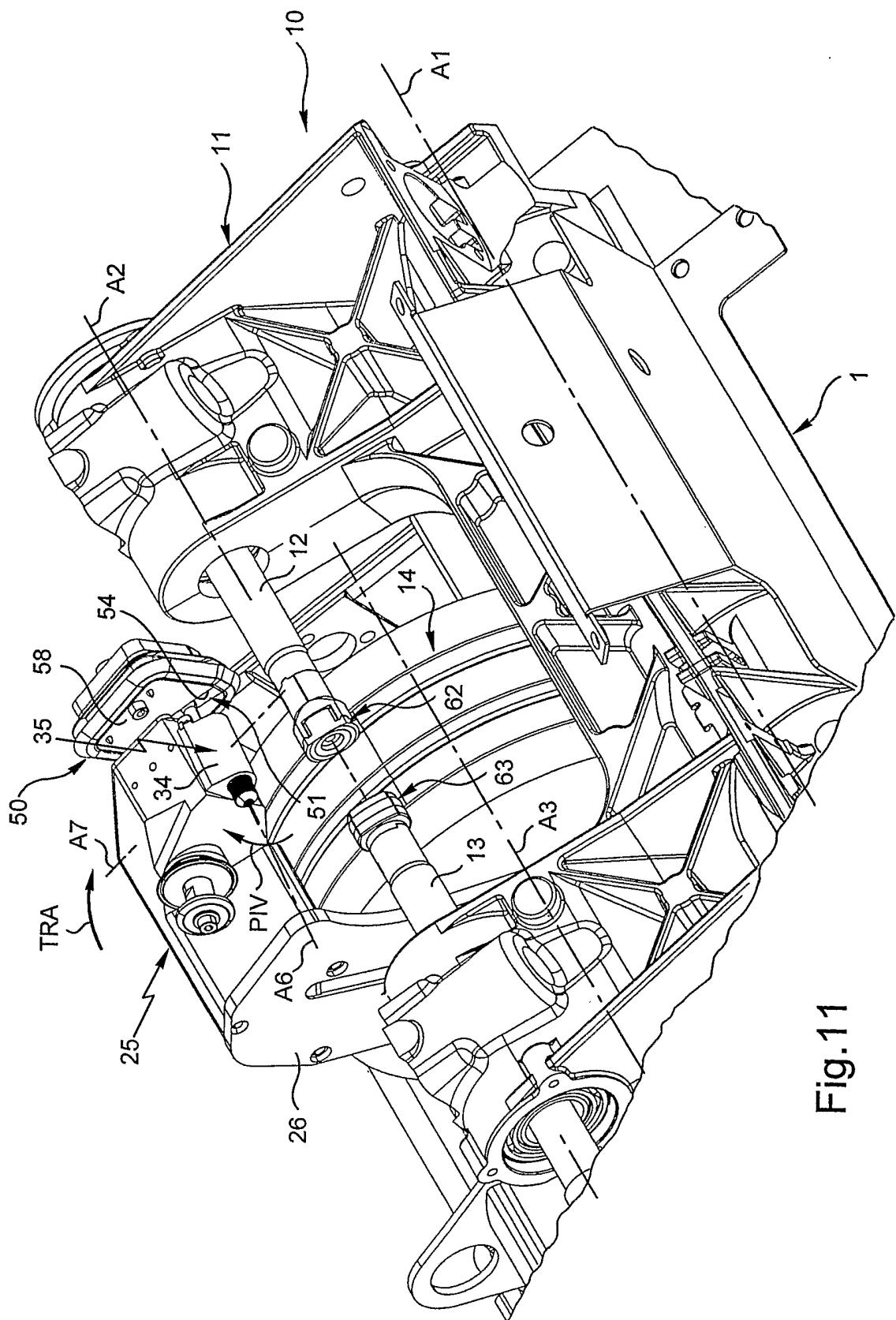


Fig. 11

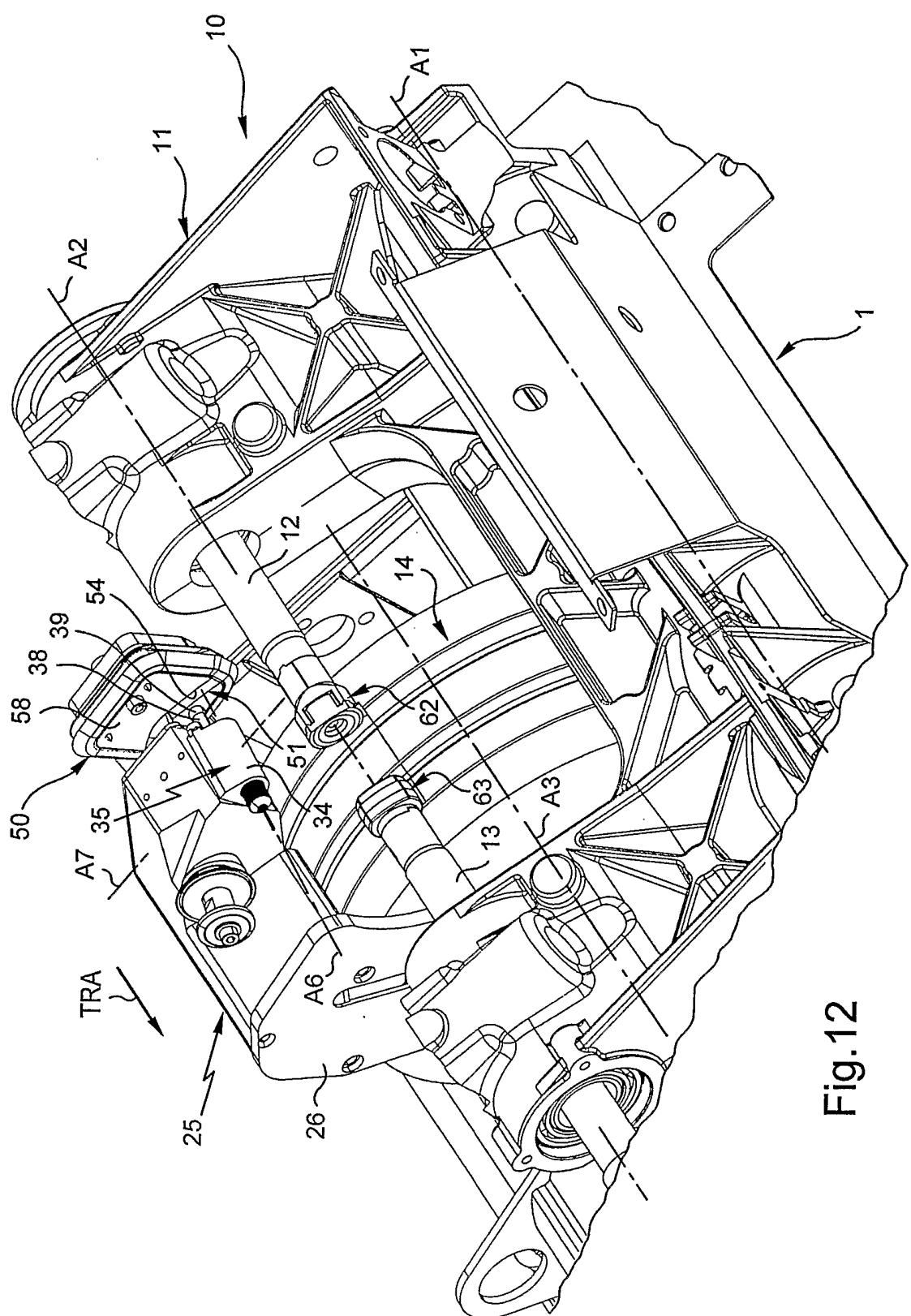


Fig. 12

Fig.14

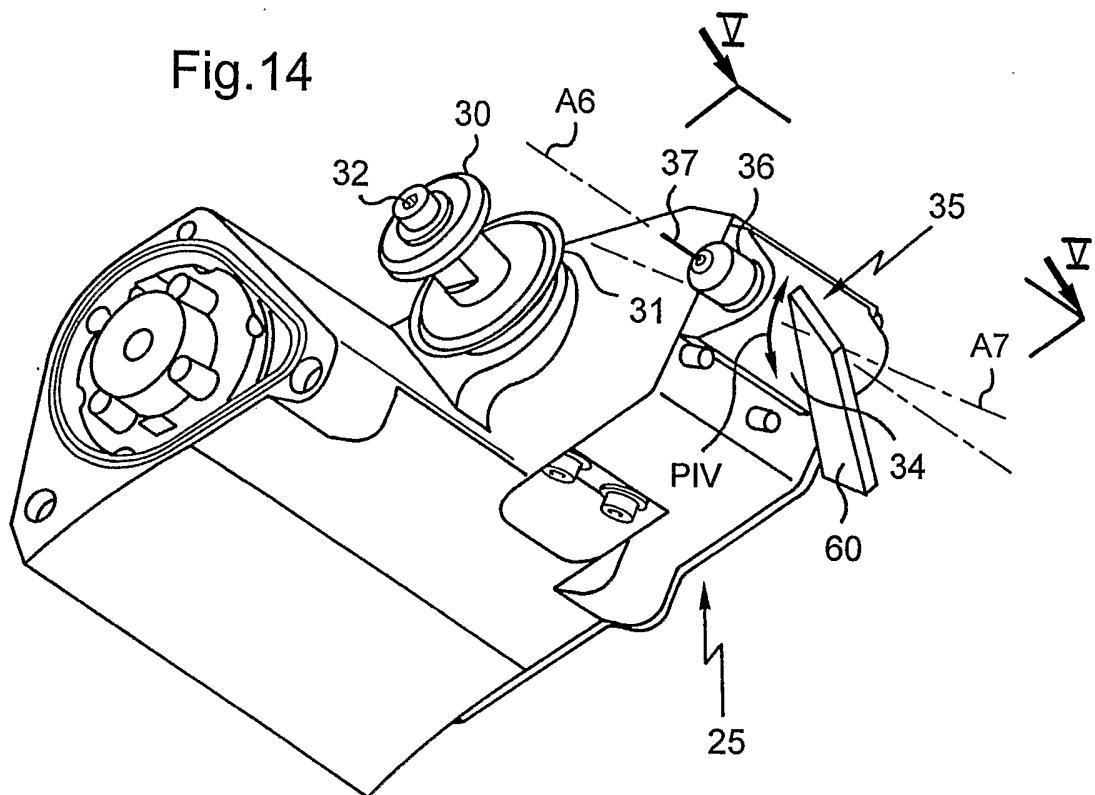
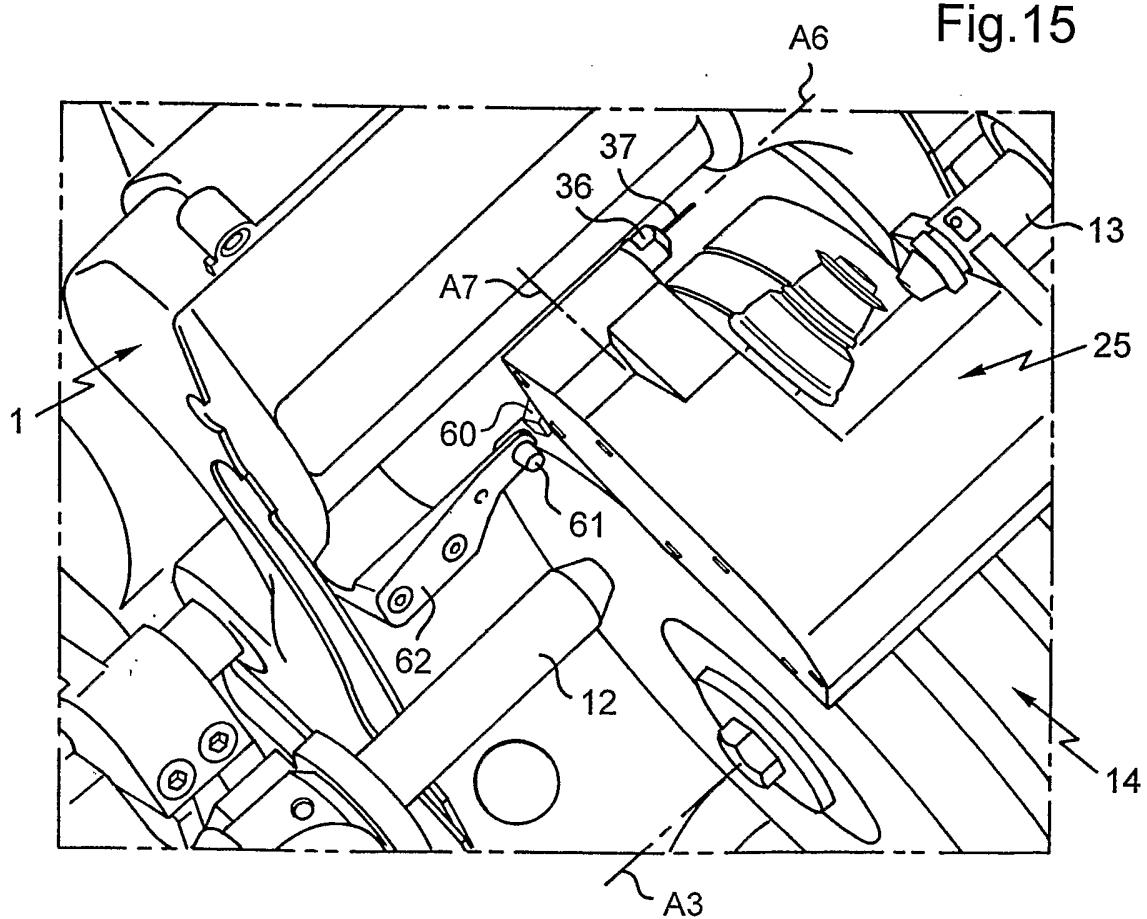


Fig.15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2005/002028

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B24B13/005 B28D1/14

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B24B B28D

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

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

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31 October 1996 (1996-10-31) & JP 08 155945 A (TOPCON CORP), 18 June 1996 (1996-06-18) the whole document	1
Y	-----	14,17
Y	US 2004/058624 A1 (SUZUKI YASUO ET AL) 25 March 2004 (2004-03-25) the whole document	14,17
A	DE 195 24 391 A1 (WERNICKE & CO GMBH, 40231 DUESSELDORF, DE) 11 January 1996 (1996-01-11)	-----
A	US 6 785 585 B1 (GOTTSCHALD LUTZ) 31 August 2004 (2004-08-31)	-----

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 January 2006

Date of mailing of the international search report

13/01/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Koller, S

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR2005/002028

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 08155945	A	18-06-1996	JP	3602175 B2		15-12-2004
US 2004058624	A1	25-03-2004	CN JP	1494981 A 2004106147 A		12-05-2004 08-04-2004
DE 19524391	A1	11-01-1996		NONE		
US 6785585	B1	31-08-2004	DE WO EP	19804428 A1 9939871 A1 1053075 A1		19-08-1999 12-08-1999 22-11-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2005/002028

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
B24B13/005 B28D1/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

B24B B28D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31 octobre 1996 (1996-10-31) & JP 08 155945 A (TOPCON CORP), 18 juin 1996 (1996-06-18) le document en entier -----	1
Y	US 2004/058624 A1 (SUZUKI YASUO ET AL) 25 mars 2004 (2004-03-25) le document en entier -----	14, 17
Y	DE 195 24 391 A1 (WERNICKE & CO GMBH, 40231 DUESSELDORF, DE) 11 janvier 1996 (1996-01-11) -----	14, 17
A	US 6 785 585 B1 (GOTTSCHALD LUTZ) 31 août 2004 (2004-08-31) -----	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  
  
4 janvier 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  
  
13/01/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé  
  
Koller, S

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No  
PCT/FR2005/002028

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
JP 08155945	A	18-06-1996	JP	3602175 B2		15-12-2004
US 2004058624	A1	25-03-2004	CN JP	1494981 A 2004106147 A		12-05-2004 08-04-2004
DE 19524391	A1	11-01-1996		AUCUN		
US 6785585	B1	31-08-2004	DE WO EP	19804428 A1 9939871 A1 1053075 A1		19-08-1999 12-08-1999 22-11-2000