



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 110**

51 Int. Cl.:

B24B 9/14 (2006.01)

G02C 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08761760 .1**

96 Fecha de presentación : **14.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2117773**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Máquina de afinado de una lente de gafas, provista de un portaherramientas giratorio sobre el que están montadas varias herramientas de trabajo.**

30 Prioridad: **13.02.2007 FR 07 01037**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.05.2010

73 Titular/es: **ESSILOR INTERNATIONAL
(COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE)
147, rue de Paris
94220 Charenton-le-Pont, FR**

72 Inventor/es: **Nauche, Michel**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 340 110 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina de afinado de una lente de gafas, provista de un portaherramientas giratorio sobre el que están montadas varias herramientas de trabajo.

5 **Campo técnico al que se refiere la invención**

La presente invención se refiere de manera general al montaje de lentes oftálmicas de un par de gafas correctoras sobre una montura y prevé más particularmente una máquina y un procedimiento de afinado de una lente.

10 **Antecedente tecnológico**

La parte técnica del oficio del óptico consiste en montar un par de lentes oftálmicas sobre la montura elegida por el futuro portador. Para ello, el óptico debe proceder al afinado de cada lente que consiste en modificar el contorno de la lente para adaptarlo a esta montura y/o a la forma de lente deseada.

El afinado se descompone clásicamente en dos operaciones principales, de las que una es una operación de rebordeado (a menudo denominado “desbaste”) y una operación de acabado adaptada al tipo de montaje.

20 El rebordeado consiste en eliminar la parte periférica superflua de la lente oftálmica en cuestión, para llevar su contorno, que es muy a menudo inicialmente circular, al de cualquier armazón o engarce de la montura o muy simplemente a la forma estética deseada cuando la montura es del tipo sin armazón. Esta operación de rebordeado es usualmente seguida de una operación de achaflanado que consiste en eliminar o achaflanar las dos aristas vivas del borde de la lente rebordeada.

25 La operación de acabado depende del montaje a realizar. Cuando el montaje es del tipo con aros, se realiza un biselado que consiste en asegurar la formación de una nervadura denominada usualmente bisel. Este bisel está destinado a ser introducido en una ranura correspondiente, denominada comúnmente surco, practicada en el armazón o engarce de la montura de gafas en el que la lente debe ser montada. Cuando la montura es del tipo sin armazón, el afinado de la lente y, eventualmente, la eliminación de las aristas vivas (achaflanado) son seguidos de la perforación apropiada de las lentes para permitir la fijación de las varillas y del puente nasal de la montura sin armazón. Por último, cuando el montaje es del tipo semi-zunchado con hilo de Nylon, el achaflanado está acompañado de un ranurado que consiste en practicar una ranura en el canto de la lente, estando esta ranura destinada a alojar el hilo de Nylon de la montura destinado a aplicar la lente contra la parte rígida de la montura.

35 Habitualmente, el afinado de la lente se realiza en una amoladora de mando numérico que comprende unos medios de sostenimiento y de arrastre en rotación de la lente y varias herramientas de trabajo apropiadas para las diferentes operaciones a realizar.

40 Las herramientas de trabajo comprenden muy a menudo en particular una muela de desbaste y una muela de biselado que están montadas sobre un mismo árbol de arrastre en rotación que constituye el módulo de trabajo principal. Las herramientas de perforación, de ranurado, de achaflanado así como unas herramientas específicas para mecanizar ciertos tipos de lentes, tales como las lentes denominadas de gran base, están dispuestas sobre otros módulos de trabajo distintos.

45 Una máquina de este tipo genera un volumen importante y un coste importante debido a que necesita prever un motor por lo menos por módulo de trabajo.

50 El documento FR 2 614 227 propone, en un modo de realización particular representado en la figura 2 de este documento, reunir algunas de las herramientas de trabajo citadas anteriormente sobre un portaherramientas rotativo común montado para girar alrededor de un eje de rotación. Las herramientas de trabajo están montadas asimismo rotativas alrededor de ejes de herramientas distintas sustancialmente paralelas al eje de rotación del portaherramientas. Según la enseñanza de este documento, las herramientas de trabajo montadas sobre el portaherramientas son únicamente unas herramientas de conformado de la periferia de la lente y las movibilidades de estas herramientas de trabajo con respecto a la lente a mecanizar son reducidas.

55 La diversidad de las operaciones de tratamiento de la lente que permite realizar este portaherramientas está entonces limitada.

60 **Objeto de la invención**

El objetivo de la presente invención es aumentar la diversidad de tratamiento de las lentes ofrecida por una máquina de afinado que comprende un portaherramientas rotativo preservando al mismo tiempo la compacidad de la máquina.

65 Con este fin, la invención propone una máquina de afinado de una lente oftálmica de gafas que comprende:

- unos medios de soporte y de arrastre en rotación de la lente alrededor de un primer eje de rotación, siendo la rotación de la lente mandada por unos primeros medios de mando;

ES 2 340 110 T3

- un portaherramientas montado para girar alrededor de un segundo eje de rotación, siendo la rotación del portaherramientas mandada por unos segundos medios de mando;
- varias herramientas de trabajo montadas sobre el portaherramientas rotativo alrededor de ejes de herramientas, de las que por lo menos dos son herramientas de conformado de la periferia de la lente a afinar que presentan unos ejes de herramientas distintos;
- unos terceros medios de mando de una movilidad relativa de separación entre el primer eje de rotación y el segundo eje de rotación;
- unos medios de inclinación para permitir un pivotamiento relativo del portaherramientas con respecto al primer eje de rotación alrededor de un tercer eje de rotación sustancialmente transversal al primer eje de rotación.

La movilidad de inclinación del eje del portaherramientas, con respecto al eje de rotación de la lente, permite mandar el ángulo de inclinación del eje de la herramienta de perforación y realizar así unos orificios de perforación según la orientación y la forma deseadas. El hecho de que la movilidad de inclinación se aplique al portaherramientas entero permite asimismo mandar la inclinación de los ejes de las otras herramientas de conformado de la periferia, de manera que restituyan precisamente la forma deseada a la periferia de la lente.

En particular, es posible así regular la inclinación del eje de la herramienta de acabado de conformado de la periferia de la lente a afinar (típicamente una muela de biselado o una muela de ranurado). También es posible regular, a favor de la misma movilidad de inclinación del portaherramientas, la inclinación de la herramienta de desbaste de conformado de la periferia de la lente a afinar (típicamente, una muela de desbaste de afinado), lo que permite obtener un canto de lente desbastado según una inclinación que corresponde a la deseada para su acabado. La operación de acabado está así facilitada (puesto que ocasiona una extracción de material menor y más homogénea) y puede por tanto ser efectuada más rápidamente y con una mejor precisión, con un desgaste de la herramienta de acabado menor y más homogéneo.

Además, la movilidad de inclinación del eje del portaherramientas puede ser combinada, previamente al mecanizado y/o dinámicamente durante el mecanizado de la lente, para obtener un posicionado espacial ideal de la herramienta con respecto a la lente.

En el caso de lentes muy curvadas en la periferia de las cuales se desea formar un bisel o una ranura, la inclinación del eje de una herramienta de trabajo, tal como una herramienta de biselado o de ranurado, permite adaptar mejor en las tres dimensiones la forma y la orientación de cada sección de la periferia biselada o ranurada de la lente y limitar el fenómeno de raedura del bisel o de la ranura que aparece en el curso de su formación.

Un portaherramientas de este tipo ofrece así una gran diversidad de tratamiento de las lentes, por medio de un número de piezas y de movilidades reducido.

Estando cada herramienta de trabajo montada sola sobre su eje de rotación propio, ya no es necesario, cuando esta herramienta de trabajo debe ser reemplazada, desmontar otras herramientas de trabajo (lo que era el caso en el estado de la técnica cuando varias herramientas estaban montadas sobre un mismo eje). Solamente la herramienta de trabajo reemplazada es entonces recalibrada con exclusión de las otras herramientas de trabajo, puesto que no han sido afectadas por el reemplazado.

Además, gracias a la movilidad de rotación del portaherramientas y a la repartición de las herramientas alrededor del eje de rotación, es suficiente un solo motor para llevar la herramienta de trabajo seleccionada frente a la lente. El volumen de la máquina y su coste están así reducidos.

Según una primera característica ventajosa de la invención, las herramientas de trabajo comprenden una herramienta de perforación. Gracias a la presencia de la herramienta de perforación en el portaherramientas según la invención, es posible realizar, a partir de un mismo portaherramientas y sus únicas movilidades, no solamente el conformado de la periferia de las lentes por medio de las herramientas de trabajo correspondientes, sino también la perforación de las lentes destinadas a ser montadas en las monturas de tipo perforadas. No es necesario prever un módulo de perforación suplementario separado.

Según otra característica ventajosa de la invención, el eje de la herramienta de una por lo menos de las herramientas de trabajo y el segundo eje de rotación del portaherramientas están dispuestos de tal manera que, cuando esta herramienta de trabajo ha sido seleccionada y el portaherramientas ha sido girado a una posición de trabajo de esta herramienta de trabajo, el eje de herramienta de esta herramienta de trabajo esté inclinado con respecto al primer eje de rotación, típicamente en un ángulo superior o igual a 5 grados. Esta inclinación puede ser fija o, ventajosamente, depender de la curvatura general de la lente y de la forma general de su contorno final deseado después del afinado.

ES 2 340 110 T3

Según otra característica ventajosa de la invención, están previstos unos medios de selección de una de las herramientas de trabajo para proceder a una etapa de trabajo de la lente y unos medios de pilotaje de los segundos medios de mando concebidos para hacer girar el portaherramientas alrededor del segundo eje de rotación de manera que lleven la herramienta de trabajo seleccionada frente a la lente.

5

Ventajosamente entonces:

10

- los medios de inclinación del portaherramientas alrededor del tercer eje de rotación son mandados por unos cuartos medios de mando pilotados, antes y/o durante el mecanizado de la lente, por los medios de pilotaje;

15

- los medios de pilotaje están concebidos para pilotar los cuartos medios de mando de los medios de inclinación del portaherramientas alrededor del tercer eje de rotación en coordinación con los primeros medios de mando de la rotación de la lente;

- los medios de pilotaje están concebidos para pilotar los segundos medios de mando de la rotación del portaherramientas alrededor del segundo eje de rotación en coordinación con los primeros medios de mando de la rotación de la lente.

20

Este pilotaje se efectúa ventajosamente en función de la curvatura local o global de la superficie delantera, posterior o media de la lente afinada en el punto de mecanizado en curso y del radio del contorno de afinado deseado en este punto.

25

Según otra característica ventajosa de la invención, las herramientas de conformado comprenden por lo menos una herramienta de afinado adaptada para afinar la lente con un canto plano y por lo menos una herramienta de acabado que consiste en una por lo menos de las herramientas siguientes: una muela de biselado, un disco de achaflanado, una herramienta de ranurado, o una muela de pulido.

30

Según otra característica ventajosa de la invención, las herramientas de conformado tienen unos diámetros diferentes y los ejes de rotación de las herramientas de conformado están situados a diferentes distancias con respecto al segundo eje de rotación. Se puede prever en particular que el portaherramientas comprenda una muela de desbaste y una muela de acabado de conformado de la periferia de la lente a afinar y que el diámetro de la muela de desbaste sea sustancialmente superior al de la muela de acabado, típicamente con una diferencia de diámetro superior a 10 milímetros.

35

Según otras características ventajosa de la invención, comprendiendo cada herramienta de trabajo una parte activa que, cuando tiene lugar la rotación de la herramienta de trabajo alrededor de su eje, define una envolvente de trabajo, la porción útil de esta envolvente de trabajo está situada a una distancia máxima del segundo eje de rotación que es la misma para dos por lo menos de las herramientas de conformado.

40

La carrera de la báscula para llevar la lente en contacto con la herramienta de trabajo es así reducida. Resulta de ello también una disminución del volumen de la máquina.

45

Según otra característica ventajosa de la invención, la máquina comprende unos medios de acoplamiento de las herramientas de trabajo con un motor común que las arrastra en rotación, estando estos medios de acoplamiento concebidos para permitir el desembragado del acoplamiento de una por lo menos de las herramientas de trabajo cuando esta herramienta está inactiva y para embragar el acoplamiento de esta herramienta con el motor cuando el portaherramientas está en posición de trabajo de esta herramienta. Se desembraga así el acoplamiento de las herramientas inactivas, de manera que se reduzca el desgaste de los juegos de piñones de arrastre y de los cojinetes de las herramientas y se reduzcan las molestias sonoras emitidas por la máquina en funcionamiento, lo que preserva la duración de vida y la precisión de la máquina.

50

Según otra característica ventajosa de la invención, el soporte de lente comprende dos árboles dispuestos coaxialmente según el primer eje de rotación, para apretar la lente entre sus extremos libres enfrentados, presentando estos árboles cada uno en su extremo libre una parte terminal de diámetro reducido. Es posible así trabajar la periferia de lentes de pequeños diámetros.

55

La invención propone asimismo un procedimiento de afinado de una lente por medio de una máquina de afinado tal como la definida más arriba, que comprende las etapas siguientes:

60

- rotación del portaherramientas alrededor del segundo eje de rotación para posicionar la herramienta de afinado frente a la lente;

- desbastado de afinado de la lente por medio de la herramienta de afinado;

65

- rotación del portaherramientas alrededor del segundo eje de rotación para posicionar la herramienta de acabado frente a la lente;

- acabado de biselado o de ranurado de la lente por medio de la herramienta de acabado con una inclinación no nula del portaherramientas alrededor del tercer eje de rotación.

ES 2 340 110 T3

Este procedimiento se aplica ventajosamente sistemáticamente al afinado de todas las lentes independientemente de su curvatura y, en particular, incluso al afinado de las lentes cuya cara delantera está inscrita en una esfera de radio superior a 12 centímetros.

5 La invención propone asimismo un procedimiento de afinado de una lente por medio de una máquina de afinado tal como la definida más arriba, que comprende las etapas siguientes:

- 5 - rotación del portaherramientas alrededor del segundo eje de rotación para posicionar la herramienta de afinado frente a la lente;
- 10 - desbaste de rebordeado de la lente por medio de la herramienta de afinado con inclinación no nula del portaherramientas alrededor del tercer eje de rotación;
- 15 - rotación del portaherramientas alrededor del segundo eje de rotación para posicionar la herramienta de acabado frente a la lente;
- 20 - acabado de biselado o de ranurado de la lente por medio de la herramienta de acabado, con la misma inclinación del portaherramientas.

Se obtiene así un borde biselado preciso y convenientemente orientado, en beneficio de la estética y de la precisión del montaje. Se evita también de esta manera el riesgo de que se necesite una repetición del afinado, lo que constituye una ganancia de tiempo apreciable para el óptico.

25 **Descripción detallada de un ejemplo de realización**

La descripción siguiente, haciendo referencia a los planos adjuntos, dada a título de ejemplo no limitativo, pondrá más claramente de manifiesto la invención y cómo puede ser realizada.

30 En los planos adjuntos:

- 35 - la figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina de afinado según la invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva, en otro ángulo, de la máquina de afinado según la invención y sobre la cual aparecen unos medios de inclinación del portaherramientas;
- la figura 3 es una vista parcial en alzado del portaherramientas, que ilustra el acabado del afinado de una lente de muy pequeño diámetro por medio de una muela de biselado que sobresale del portaherramientas;
- 40 - la figura 4 es una vista esquemática parcial en perspectiva que muestra los medios de acoplamiento desembragables de las herramientas de trabajo con el motor común que las arrastra en rotación.

Se ha representado en las figuras 1 y 2, una máquina de afinado de una lente oftálmica 100 correctora y/o solar destinada a equipar un par de gafas. La máquina comprende un cárter 1 que forma la base que está moldeado y que comprende un fondo con cuatro paredes laterales. Estando el cárter completamente moldeado, su estanqueidad está asegurada de manera fiable y perenne.

50 Está prevista asimismo una platina 2 que soporta un dispositivo de báscula 11 y unos medios de mecanizado 19. Esta platina 2, que sólo está parcialmente representada de forma esquemática en las figuras 1 y 2, se apoya sobre el cárter 1 para formar una tapa. La platina 2 forma así, cuando tiene lugar el afinado de la lente 100, con el cárter 1 una caja hermética en el interior de la cual están situados el dispositivo de báscula 11 y los medios de mecanizado 19. La platina 2 que forma la tapa presenta una trampilla de acceso mandada (no representada) que permite acceder al interior de la caja así formada para introducir en la misma y retirar de ella la lente 100.

55 Además, los componentes mecánicos en movimiento de los medios de mecanizado 19 y del dispositivo de báscula 11 están todos montados sobre la platina 2, aunque, cuando tiene lugar una operación de mantenimiento, estos elementos sobresalen de un bloque del cárter 1 con la platina 2 y son entonces directamente accesibles, lo que facilita el mantenimiento. En particular, el operario que efectúa la operación de mantenimiento no está obstaculizado por las paredes laterales del cárter 1.

El dispositivo de báscula 11 está montado sobre la platina 2 para pivotar alrededor de un eje de báscula A1. Esta movilidad de pivotamiento está designada BSC en las figuras 1 y 2.

65 Los árboles de apriete y de arrastre en rotación 12, 13 son así móviles por pivotamiento alrededor del eje de báscula A1 entre, por una parte, una posición de trabajo en la que están situados en la caja formada por el cárter 1 y la platina-tapa 2 y, por otra parte, una posición de carga en la que sobresalen de esta caja.

ES 2 340 110 T3

El dispositivo de báscula 11 comprende unos árboles de apriete y de arrastre en rotación 12, 13 de la lente 100 que se extienden según un eje común A3 paralelo y distante del eje de báscula A1. Estos árboles 12, 13 son móviles en traslación uno con respecto al otro según el eje A3 para tomar y apretar la lente 100 a modo de tenaza.

5 Los árboles 12, 13 y, por tanto, la lente 100 son además móviles en rotación alrededor de su eje A3. Esta rotación de los árboles 12, 13, designada ROT en las figuras 1 y 2, es mandada por unos primeros medios de mando 14 apropiados tales como un grupo motorreductor paso a paso.

10 Los medios de mecanizado 19 comprenden un portaherramientas 20 que presenta una forma cilíndrica de barrilete de eje A20 y presenta una movilidad de rotación PIV1 alrededor de su eje A20. La rotación PIV1 del portaherramientas 20 alrededor del eje A20 es mandada por unos segundos medios de mando, no visibles, constituidos típicamente por un conjunto motorreductor paso a paso.

15 El portaherramientas 20 comprende varias herramientas de trabajo 21, 22, 23 rotativas alrededor de ejes de herramientas A21, A22, A23 que son distintos y sustancialmente paralelos al eje A20 del portaherramientas.

Estas herramientas de trabajo 21, 22, 23 están repartidas alrededor del eje A20 del portaherramientas y comprenden en el ejemplo dos herramientas de conformado de la periferia 21, 22, y una herramienta de perforación 23.

20 El portaherramientas 20 es móvil en traslación según el eje A2, lo que permite obtener una movilidad relativa de las herramientas con respecto a la lente según este eje, lo cual resulta útil cuando tiene lugar en particular el ranurado, el biselado o también el perforado. Esta movilidad se denomina "transfer" y está designada TRA en las figuras.

25 Como variante, esta movilidad relativa en traslación de la lente con respecto al portaherramientas puede ser obtenida por el hecho de que el dispositivo de báscula 11 está concebido de tal manera que se permite un movimiento de traslación del conjunto constituido por los árboles 12, 13 y la lente.

30 En lo que se refiere a la arquitectura del arrastre en rotación de las herramientas de trabajo, se puede prever que el portaherramientas 20 comprenda varios árboles de salida sobre cada uno de los cuales está montada una de las herramientas de trabajo 21, 22, 23. Cada uno de estos árboles es arrastrado en rotación por un juego de piñones (referenciado 28 para la muela de acabado 22), cuyo árbol de entrada (designado 28.1 para el juego de piñones 28 citado) está acoplado de forma desembragable al árbol de salida de un motor común 40 que los arrastra en rotación.

35 Están previstos unos medios de acoplamiento desembragable de las herramientas de trabajo con el motor común. Estos medios de acoplamiento están ideados para desembragar los acoplamientos de las herramientas de trabajo inactivas y embragar el acoplamiento de la herramienta de trabajo activa con el motor común 40 cuando el portaherramientas 20 está en posición de trabajo de esta herramienta.

40 En el ejemplo, como se ha ilustrado en las figuras 3 y 4, se prevé un acoplamiento magnético desembragable individual de cada herramienta con el motor común 40, este acoplamiento magnético puede ser típicamente del tipo de discos enfrentados, tales como los comercializados por la compañía Magnetic Technologies LTD. Este acoplamiento magnético comprende principalmente, por una parte, unos discos de acoplamiento individual 25, 26, 27 de ejes A25, A26, A27 asociados respectivamente a las herramientas de trabajo 21, 22, 23, cada uno montado rotativo sobre el portaherramientas 20 estando enganchado al juego de piñones de arrastre de la herramienta en cuestión (en la configuración ilustrada por las figuras 3 y 4, se ha esquematizado el juego de piñones 28 de arrastre de la herramienta 22), y, por otra parte un disco de acoplamiento común 41 enganchado al árbol de salida del motor común 40. El disco común de acoplamiento 41 está dispuesto según un eje motor A41 descentrado con respecto al eje A2 del portaherramientas 20 y los discos de acoplamiento individual 25, 26, 27 están dispuestos según unos ejes A25, A26, A27 de la misma excentricidad que el eje motor A41 del disco común de acoplamiento 41. Así, cuando el portaherramientas 20 pivota 45 alrededor de su eje A20 para colocar sucesivamente las diferentes herramientas 21, 22, 23 en posición de trabajo, los discos de acoplamiento individual 25, 26, 27 se disponen sucesivamente frente al disco común de acoplamiento 41. Cuando el portaherramientas 20 se inmoviliza en una posición angular dada en la que una de las herramientas de trabajo (la muela de acabado 22 en el ejemplo de las figuras 3 y 4) está en posición de trabajo de la lente 100, el disco de acoplamiento individual asociado a esta herramienta (el disco 26 en el ejemplo de las figuras 3 y 4) está situado 50 frente al disco común de acoplamiento 41. En el ejemplo ilustrado, los ejes A26 y A41 son entonces coaxiales.

55 Como variante, se puede prever que el árbol de salida del motor común 40 arrastre en rotación un piñón común de acoplamiento y que los juegos de piñones de arrastre de las diferentes herramientas estén dispuestos de tal manera que la rotación del portaherramientas 20 provoque sucesivamente el acoplamiento individual de cada uno de estos 60 juegos de piñones con el piñón común de acoplamiento. Cada juego de piñones de arrastre de cada herramienta queda individualmente en acoplamiento con el piñón común de acoplamiento exclusivamente cuando el barrilete portaherramientas pasa a la posición de trabajo de esta herramienta. Los juegos de piñones de arrastre de las otras herramientas están entonces desembragados de su acoplamiento con el motor común. Con este fin, el piñón común de acoplamiento está descentrado con respecto al eje de rotación A2 del portaherramientas 20.

65 Las herramientas de conformado 21, 22 comprenden una herramienta de afinado 21 y una herramienta de acabado 22. La herramienta de afinado 21 es en este caso una muela de desbaste y la herramienta de acabado 22 una muela de biselado. La muela de desbaste 21 comprende una cara de rebordeado de revolución (en el ejemplo cilíndrica) alrededor

ES 2 340 110 T3

de su eje de rotación A21 y el tamaño de los granos de la superficie de desbaste es del orden de 150 micrones. La muela de acabado 22 presenta una cara de rebordeado 22.1 de revolución alrededor de su eje de rotación A22 y una garganta de biselado 22.2. En el ejemplo, la cara de rebordeado 22.1 es cilíndrica, pero podría ventajosamente ser cónica. Cualquiera que sea su forma, la muela de acabado 22 presenta un diámetro máximo sustancialmente inferior al de la muela de desbaste 21. El tamaño de los granos de la muela de acabado 22 es del orden de 55 micrones.

Aunque no esté ilustrado en las figuras, se puede prever ventajosamente añadir otras herramientas de acabado tales como una herramienta de achaflanado, una herramienta de ranurado, o una muela de pulido.

La máquina comprende unos medios de inclinación del portaherramientas 20 con respecto al primer eje de rotación A3. Estos medios de inclinación comprenden una unión de rotación alrededor de un eje A0 del portaherramientas 20 con la platina 2. El portaherramientas 20 posee así una movilidad de pivotamiento PIV 2 que permite inclinar el eje A20 del portaherramientas, y por consiguiente los ejes de las herramientas de trabajo, en un cierto ángulo con respecto al eje de rotación A3 de la lente. Esta inclinación del portaherramientas 20 alrededor del eje A0 es mandada por unos cuartos medios de mando que comprenden en el ejemplo un motor 29 cuyo árbol de salida está equipado con un tornillo sin fin 31 en acoplamiento con una rueda 32 y un tornillo sin fin 31 que permite hacer girar el portaherramientas 20 alrededor de un eje vertical A0. El motor de mando 29 es pilotado, antes y/o durante el mecanizado de la lente, por los medios de pilotaje 200.

Se observará que los discos de acoplamiento individual 25, 26, 27 deben, para un buen acoplamiento magnético, permanecer preferentemente coaxiales al disco común de acoplamiento 40, cualquiera que sea la posición angular del portaherramientas 20 alrededor del eje A0. Se podrá prever por tanto ventajosamente que el motor común 40 y su disco común de acoplamiento 41 sean solidarios del portaherramientas 20 en su pivotamiento PIV2 alrededor del eje A0.

El eje A0 de pivotamiento del portaherramientas 20 está en el ejemplo ventajosamente situado en la proximidad de las herramientas para que el pivotamiento del portaherramientas alrededor de este eje no se acompañe de un desplazamiento demasiado grande transversal de las herramientas.

Las herramientas de conformado 21, 22 presentan unos diámetros diferentes unas de las otras y los ejes de rotación A21, A22 de las herramientas de conformado 21, 22 están situados a diferentes distancias con respecto al segundo eje de rotación A20. En particular, comprendiendo cada herramienta de conformado 21, 22 una parte activa que, cuando tiene lugar la rotación de la herramienta de conformado 21, 22 alrededor de su eje A21, A22, A23, define una envolvente de trabajo, la porción útil de esta envolvente de trabajo está situada a una distancia máxima del eje A20 que es la misma para las herramientas de conformado 21, 22.

Se puede prever ventajosamente que el eje de herramienta de una por lo menos de las herramientas de trabajo esté inclinado, típicamente en un ángulo superior o igual a 5 grados con respecto al segundo eje de rotación A20 del portaherramientas 20. Así, cuando esta herramienta de trabajo ha sido seleccionada y el portaherramientas ha sido girado a una posición de trabajo de esta herramienta de trabajo, el eje de herramienta de esta herramienta de trabajo es orientable con respecto al primer eje de rotación de la lente, a favor de la rotación del portaherramientas 20 alrededor del eje A20.

Esta herramienta de trabajo de eje inclinado puede típicamente ser la muela de biselado 22 que presenta una cara de trabajo abrasiva cónica, o un disco de ranurado. En este caso, el ángulo de inclinación puede estar comprendido entre 10 y 30 grados, con un semiángulo de conicidad idéntica.

Por otra parte, como se ha ilustrado en particular en la figura 3, se prevé ventajosamente que las muelas 22 y 21 formen radialmente resalte del portaherramientas 20. Se observa así en la figura 3 un resalte radial D de la muela 22 con respecto al portaherramientas 20. Este resalte radial de la muela permite mecanizar, sin interferencia de la báscula 11 con el portaherramienta 20, unas lentes 100 de muy pequeño diámetro final.

En este caso, el mecanizado de las lentes de muy pequeño diámetro está además permitido gracias a un estrechamiento del extremo practicado en los árboles de apriete 12, 13 de la lente 100. Cada árbol de apriete 12, 13 posee en efecto, con referencia al cuerpo del dispositivo de báscula 11 del cual forma resalte, una parte proximal 32, 33 y una parte terminal 36, 37 de diámetro reducido con respecto a la parte proximal 32, 33. Esto permite el paso de las muelas frente a las partes terminales estrechadas 36, 37, entre las partes proximales 32, 33 más anchas de los árboles de apriete, preservando al mismo tiempo una rigidez suficiente de estos árboles.

En el ejemplo, el extremo libre de cada parte proximal 32, 33 está provisto de medios de acoplamiento por un sistema del tipo embrague de dientes con un terminal aplicado 34, 35 provisto de un extremo de diámetro reducido que forma la parte terminal 36, 37. La punta o parte terminal 36 del árbol 12 coopera por su extremo libre con un accesorio o bellota de bloqueo 38 pegado sobre la cara correspondiente de la lentilla 100 para materializar su referencial. Este accesorio de bloqueo es bien conocido en sí mismo y se podrá utilizar por ejemplo un accesorio del tipo del descrito en el documento EP 1 266 723. El extremo libre de la punta o parte terminal 37 del árbol 13 está, por su parte, provista de una pastilla de interfaz 39 en elastómero que ofrece un coeficiente de fricción elevado con la lente, para evitar su deslizamiento y preservar el estado de su superficie.

ES 2 340 110 T3

La parte terminal 36, 37 de cada árbol de apriete 12, 13 presenta por ejemplo un escalonado de por lo menos 1 milímetro de diámetro con respecto a la parte corriente arriba. El diámetro de la parte terminal está comprendido entre 8 y 18 milímetros. En el ejemplo ilustrado, la parte terminal presenta un diámetro de 10 milímetros y el cuerpo principal 32, 33 un diámetro de 18 milímetros.

Las partes terminales 36, 37 de los árboles de apriete se extienden sobre una longitud tal que su suma es superior o igual a la anchura máxima de las muelas de desbaste y de acabado restando el espesor mínimo de las lentes a mecanizar. En la práctica, el espesor mínimo de las lentes es de 2 milímetros. Por consiguiente, previendo unas muelas de desbaste y de acabado que tienen cada una, una anchura de 17 milímetros, la suma de las longitudes de las partes terminales estrechadas 36, 37 de los dos árboles 12, 13 es de por lo menos 15 milímetros. La longitud de cada parte terminal estrechada 36, 37 no debe tampoco ser demasiado importante, con el fin de preservar una rigidez suficiente de los árboles de apriete. En el ejemplo, la longitud de la parte terminal estrechada 36, 37 de cada árbol de apriete es de aproximadamente 8 milímetros.

Están previstos unos medios de selección de una de las herramientas de trabajo 21, 22, 23 para proceder a una etapa de trabajo de la lente 100 y unos medios de pilotaje de la movilidad de pivotamiento del portaherramientas 20 ideados para llevar la herramienta de trabajo 21, 22, 23 seleccionada frente a la lente 100.

Los medios de pilotaje 200 pilotan unos medios de mando de la movilidad de pivotamiento del portaherramientas 20, tal como un dispositivo de indexación en rotación del portaherramientas 20. El dispositivo de indexación en rotación del portaherramientas está ideado de tal manera que las herramientas de trabajo 21, 22, 23 son inmovilizadas durante el afinado.

Para permitir una regulación dinámica de la distancia entre ejes entre el primer eje de rotación A3 del cristal y el segundo eje de rotación A20 del portaherramientas 20 cuando tiene lugar el rebordeado, se utiliza la movilidad de pivotamiento BSC, denominada de báscula, del dispositivo de báscula 11 alrededor del eje de báscula A1. Esta movilidad BSC es mandada por unos terceros medios de mando, constituidos típicamente por un conjunto motorreductor 15.

Para el mecanizado de la lente oftálmica según un contorno determinado, la movilidad de restitución transversal RES del dispositivo de báscula 11 y la movilidad de rotación ROT de los árboles 12, 13 de la lente son mandadas en coordinación por una unidad de tratamiento electrónico e informático 200, debidamente programada a este fin, para que todos los puntos del contorno de la lente oftálmica sean sucesivamente llevados al diámetro correcto.

La unidad de tratamiento electrónico e informático 200 comprende los medios de pilotaje de las movilidades de los diferentes órganos de la máquina de afinado tales como el dispositivo de báscula y el portaherramientas. La unidad de tratamiento electrónico informático 200 consiste en este caso en una tarjeta electrónica ideada para pilotar en coordinación las diferentes movilidades de las herramientas de trabajo y de los árboles de apriete y de arrastre en rotación de la lente de acuerdo con el procedimiento de afinado automatizado que será expuesto ulteriormente.

La máquina de afinado descrita más arriba puede ser utilizada para la realización de un procedimiento de afinado de la lente según las etapas siguientes.

La lente es apretada y centrada entre los árboles de sostenimiento y de arrastre en rotación 12, 13 del dispositivo de báscula. La unidad de tratamiento electrónico e informático 200 pilota la movilidad de pivotamiento del portaherramientas 20 para posicionar la herramienta de afinado 21 frente a la lente. Después, la unidad de tratamiento electrónico e informático 200 pilota las movilidades de rotación ROT de la lente, de desplazamiento TRA y de restitución RES para realizar un desbaste de afinado de la lente 100 por medio de la herramienta de afinado 21.

Durante esta etapa de desbaste, la lente es desbastada de tal manera que su contorno se aproxima a la forma que se le desea impartir.

Preferentemente, se habrá tenido cuidado, para esta operación de desbaste, de regular, a favor de la movilidad de inclinación del portaherramientas, la inclinación de la herramienta de afinado 21, con un ángulo de inclinación que corresponde al deseado para el acabado del canto de la lente.

En el caso del tratamiento de una lente para una montura del tipo perforada, una vez terminado el desbaste, el portaherramientas pivota alrededor de su eje A20 para posicionar la herramienta de acabado 22 frente a la lente y proceder al acabado del rebordeado con la parte de la periferia de la muela de acabado desprovista de garganta de biselado.

Después, al final de proceso de acabado, el portaherramientas 20 pivota alrededor de su eje A20 para posicionar la herramienta de perforado 23 frente a la lente. La movilidad de pivotamiento PIV2 para inclinar el eje A20 del portaherramientas con respecto al eje de rotación A3 de la lente es entonces pilotado de manera que oriente correctamente la herramienta de perforación para perforar la lente.

En el caso del afinado de una lente a perforar, una vez terminado el desbaste, el portaherramientas pivota alrededor de su eje A20 para posicionar la herramienta de acabado 22 frente a la lente.

ES 2 340 110 T3

La unidad de tratamiento electrónico e informático 200 pilota asimismo las movilidades de los diferentes órganos de la máquina para realizar un acabado de biselado. Como variante, se puede prever asimismo, disponiendo una herramienta de ranurado en el portaherramientas, proceder al ranurado de la lente.

5 La movilidad de pivotamiento PIV2 para inclinar el eje A20 del portaherramientas 20 con respecto al eje de rotación A3 de la lente puede ser pilotada de manera que se obtenga la forma deseada de la periferia de la lente.

Preferentemente, la movilidad de pivotamiento PIV2 es pilotada para formar un bisel o una ranura sobre la periferia de una lente de gran base de manera que limite el radio del bisel o de la ranura cuando tiene lugar su formación. Estando
10 la cara delantera de la lente inscrita en una esfera, se define una lente de gran base, como una lente cuyo radio de la esfera es inferior a 12 centímetros. Se podrá a este fin programar los medios de pilotaje para pilotar, a favor de la movilidad de pivotamiento PIV2 del portaherramientas 20 alrededor del eje A0, la inclinación de la herramienta con respecto a la lente, como se ha expuesto en la solicitud de patente francesa FR 06/08987 presentada el 13/10/2006 a nombre del solicitante.

15 Los medios de pilotaje 200 están ideados para, en ciertos casos, pilotar los cuartos medios de mando de los medios de inclinación del portaherramientas 20 alrededor del eje A0 no solamente antes del inicio del mecanizado de la lente para llevar la herramienta en posición de trabajo, sino también de forma dinámica en el curso del mecanizado de la lente, durante la rotación de la lente alrededor del eje A3 y en coordinación con los primeros medios de mando de la
20 rotación de la lente. Dicho pilotaje dinámico de la inclinación del portaherramientas 20 es útil en particular cuando tiene lugar un trabajo de acabado de la periferia de la lente tal como un biselado a un ranurado para obtener un montaje más preciso en la montura. Este pilotaje se efectúa entonces preferentemente en función de la forma 3D de la montura.

Además, para mejorar aún la precisión del mecanizado cuando tiene lugar dicho trabajo de acabado de la periferia
25 de la lente, los segundos medios de mando de la rotación del portaherramientas 20 alrededor del segundo eje de rotación A20 pueden ventajosamente ser pilotados por los medios de pilotaje 200, programados a este fin, en coordinación con los primeros medios de mando 14 de la rotación de la lente.

Se podrá a este fin programar los medios de pilotaje para pilotar, a favor de la doble orientabilidad del portaherramientas 20 alrededor de los ejes A0 y A20, la posición de la herramienta con respecto a la lente como se ha expuesto
30 en la solicitud de patente francesa FR 0 511 895 presentada el 24/11/2005 a nombre del solicitante.

Se prevé además, en este caso, que el eje de la herramienta de trabajo (biselado o ranurado) y el segundo eje de rotación A20 del portaherramientas 20 están dispuestos de tal manera que, cuando esta herramienta de trabajo ha sido
35 seleccionada y el portaherramientas ha sido girado a una posición de trabajo de esta herramienta de trabajo, el eje de herramienta de esta herramienta de trabajo esté inclinado con respecto al primer eje de rotación en un cierto ángulo. La rotación del portaherramientas 20 alrededor del segundo eje de rotación A20 en función de la posición angular de la lente produce entonces todo su efecto.

Este procedimiento puede ser aplicado sistemáticamente al afinado de las lentes independientemente del valor de su radio de curvatura y en particular para las lentes denominadas de pequeña base, es decir cuyo radio de la esfera es superior a 12 centímetros.

Para el mecanizado de las lentes revestidas con un revestimiento tal como un tratamiento antisuciedad que las
45 hace deslizantes, se puede prever que el portaherramientas esté provisto de una herramienta de fresado. La unidad de pilotaje es programada para utilizar esta herramienta de fresado para el desbaste de afinado de este tipo de lentes deslizantes. El par transmitido a la lente es así reducido, lo que evita su deslizamiento sobre su soporte. Dicho recorte por fresado se describe con mayor detalle en la solicitud de patente francesa FR 06/04493 presentada el 19/05/2006 por el solicitante.

50 Cuando la lente a afinar es del tipo deslizante y, además, el diámetro final deseado después del afinado es demasiado pequeño para permitir un afinado por fresado a este diámetro, la unidad de pilotaje es programada para efectuar un desbaste de afinado en dos subetapas:

- 55 - fresado de la lente para recortarla a un diámetro mínimo umbral, superior al diámetro previsto, previamente definido para evitar cualquier conflicto del portaherramientas o del motor de arrastre de la herramienta de fresado con los medios de soporte y de arrastre en rotación 12, 13 de la lente 100;
 - amolado de final de desbaste de afinado con la muela de desbaste al diámetro deseado.
- 60

65

REIVINDICACIONES

1. Máquina de afinado de una lente oftálmica (100) de gafas que comprende:

- unos medios de soporte y de arrastre en rotación (12, 13) de la lente (100) alrededor de un primer eje de rotación (A3), siendo la rotación de la lente mandada por unos primeros medios de mando (14),
- un portaherramientas (20) montado para girar alrededor de un segundo eje de rotación (A20), estando la rotación del portaherramientas (20) mandada por unos segundos medios de mando,
- varias herramientas de trabajo (21, 22, 23) montadas sobre el portaherramientas (20) rotativas alrededor de ejes de herramientas (A21, A22, A23), de las cuales por lo menos dos son herramientas de conformado (21, 22) de la periferia de la lente a afinar que presentan unos ejes de herramientas (A21, A22,) distintos,
- unos terceros medios de mando de una movilidad relativa de separación entre el primer eje de rotación (A3) y el segundo eje de rotación (A20),

caracterizada porque comprende unos medios de inclinación (30, 31, 32) para permitir un pivotamiento relativo del portaherramientas (20) con respecto al primer eje de rotación (A3) alrededor de un tercer eje de rotación (A0) sustancialmente transversal al primer eje de rotación (A3).

2. Máquina de afinado según la reivindicación anterior, en la que las herramientas de trabajo (21, 22, 23) comprenden una herramienta de perforación (23).

3. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el eje de herramienta (A22) de una por lo menos de las herramientas de trabajo (22) y el segundo eje de rotación (A20) del portaherramientas (20) están dispuestos de tal manera que, cuando esta herramienta de trabajo (22) ha sido seleccionada y el portaherramientas ha sido girado a una posición de trabajo de esta herramienta de trabajo, el eje de herramienta (A22) de esta herramienta de trabajo (22) esté inclinado con respecto al primer eje de rotación (A3).

4. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos medios de selección (200) de una de las herramientas de trabajo (21, 22, 23) para proceder a una etapa de trabajo de la lente (100) y unos medios de pilotaje (200) de los segundos medios de mando ideados para hacer girar el portaherramientas (20) alrededor del segundo eje de rotación (A20) de manera que lleve la herramienta de trabajo (21, 22, 23) seleccionada frente a la lente (100).

5. Máquina de afinado según la reivindicación anterior, en la que los medios de inclinación del portaherramientas (20) alrededor del tercer eje de rotación (A0) son mandados por unos cuartos medios de mando pilotados, antes y/o durante el mecanizado de la lente, por los medios de pilotaje (200).

6. Máquina de afinado según la reivindicación anterior, en la que los medios de pilotaje (200) están ideados para pilotar los cuartos medios de mando de los medios de inclinación del portaherramientas (20) alrededor del tercer eje de rotación (A0) en coordinación con los primeros medios de mando (14) de la rotación de la lente.

7. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones 4 a 6, en la que los medios de pilotaje (200) están ideados para pilotar los segundos medios de mando de la rotación del portaherramientas (20) alrededor del segundo eje de rotación (A20) en coordinación con los primeros medios de mando (14) de la rotación de la lente.

8. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las herramientas de conformado (21, 22) comprenden por lo menos una herramienta de afinado (21) adaptada para afinar la lente con un canto plano y por lo menos una herramienta de acabado (22) que consiste en una por lo menos de las herramientas siguientes: una muela de biselado, un disco de achaflanado, una herramienta de ranurado, o una muela de pulido.

9. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las herramientas de conformado (21, 22) presentan unos diámetros diferentes unas de otras y los ejes de rotación (A21, A22) de las herramientas de conformado (21, 22) están situados a diferentes distancias con respecto al segundo eje de rotación (A20).

10. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que, comprendiendo cada herramienta de trabajo (21, 22, 23) una parte activa que, cuando tiene lugar la rotación de la herramienta de trabajo (21, 22, 23) alrededor de su eje (A21, A22, A23), define una envolvente de trabajo, la porción útil de esta envolvente de trabajo está situada a una distancia máxima del segundo eje de rotación (A20) que es la misma para dos por lo menos de las herramientas de conformado (21, 22).

11. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos medios de acoplamiento (25, 26, 27, 41) de las herramientas de trabajo (21, 22, 23) con un motor común (41) que las arrastra en rotación, estando estos medios de acoplamiento ideados para permitir el desembargado del acoplamiento de una por lo menos de

ES 2 340 110 T3

las herramientas de trabajo cuando esta herramienta está inactiva y para embragar el acoplamiento de esta herramienta con el motor común (40) cuando el portaherramientas (20) está en posición de trabajo de esta herramienta.

5 12. Máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el soporte de lente comprende dos árboles (12, 13) dispuestos coaxialmente según el primer eje de rotación (A3), para apretar la lente entre sus extremos libres enfrentados, presentando estos árboles cada uno en su extremo libre una parte terminal (16, 17) de diámetro reducido.

10 13. Procedimiento de afinado de una lente por medio de una máquina de afinado según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas siguientes:

- rotación del portaherramientas (20) alrededor del segundo eje de rotación (A20) para posicionar la herramienta de afinado (21) frente a la lente,
- 15 - desbaste de rebordeado de la lente (100) por medio de la herramienta de afinado (21),
- rotación del portaherramientas (20) alrededor del segundo eje de rotación (A20) para posicionar la herramienta de acabado (22) frente a la lente,
- 20 - acabado de biselado o de ranurado de la lente por medio de la herramienta de acabado (22) con una inclinación no nula del portaherramientas alrededor del tercer eje de rotación (A0).

25 14. Procedimiento según la reivindicación anterior, aplicado sistemáticamente al afinado de las lentes independientemente de su curvatura.

15. Procedimiento según la reivindicación anterior, aplicado a las lentes cuya cara delantera está inscrita en una esfera de radio superior a 12 centímetros.

30 16. Procedimiento de afinado de una lente por medio de una máquina de afinado según una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas siguientes:

- rotación del portaherramientas (20) alrededor del segundo eje de rotación (A20) para posicionar la herramienta de afinado (21) frente a la lente,
- 35 - desbaste de rebordeado de la lente (100) por medio de la herramienta de afinado (21) con inclinación no nula del portaherramientas alrededor del tercer eje de rotación (A0),
- rotación del portaherramientas (20) alrededor del segundo eje de rotación (A20) para posicionar la herramienta de acabado (22) frente a la lente;
- 40 - acabado de biselado o de ranurado de la lente por medio de la herramienta de acabado (22), con la misma inclinación del portaherramientas (20).

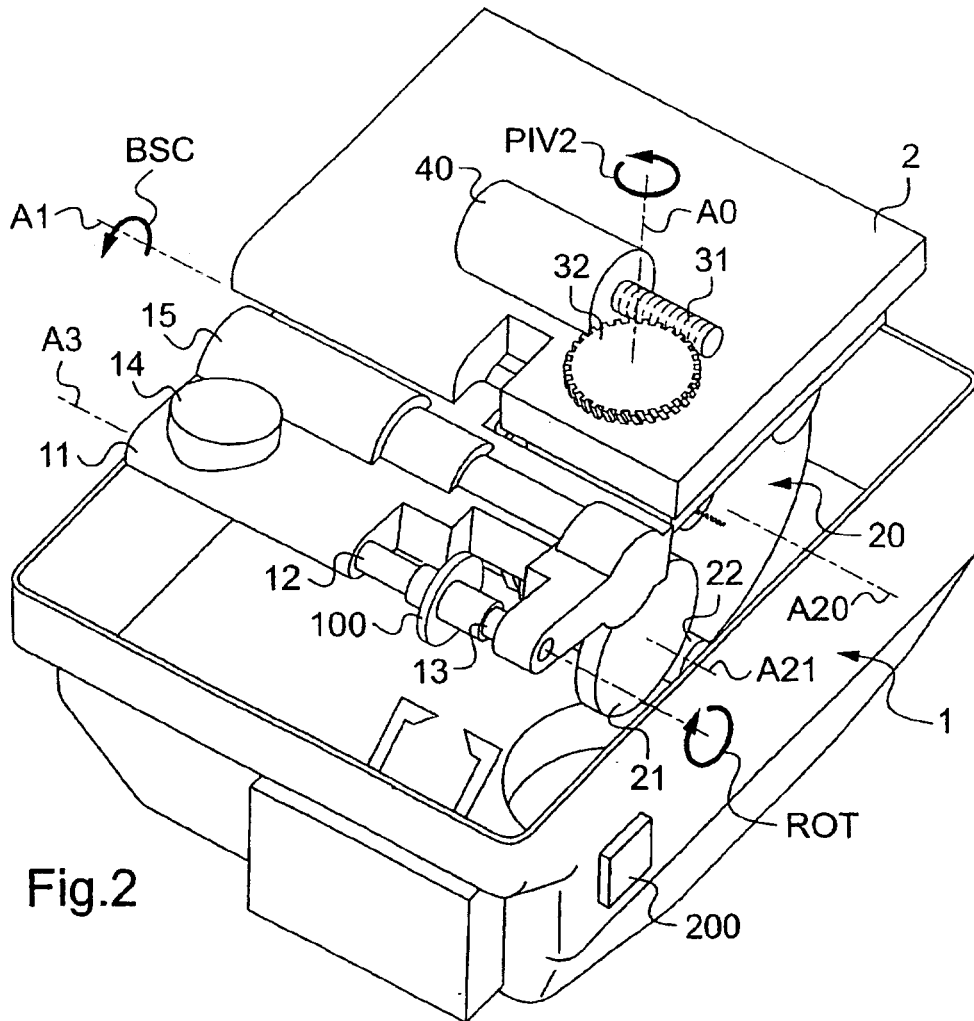
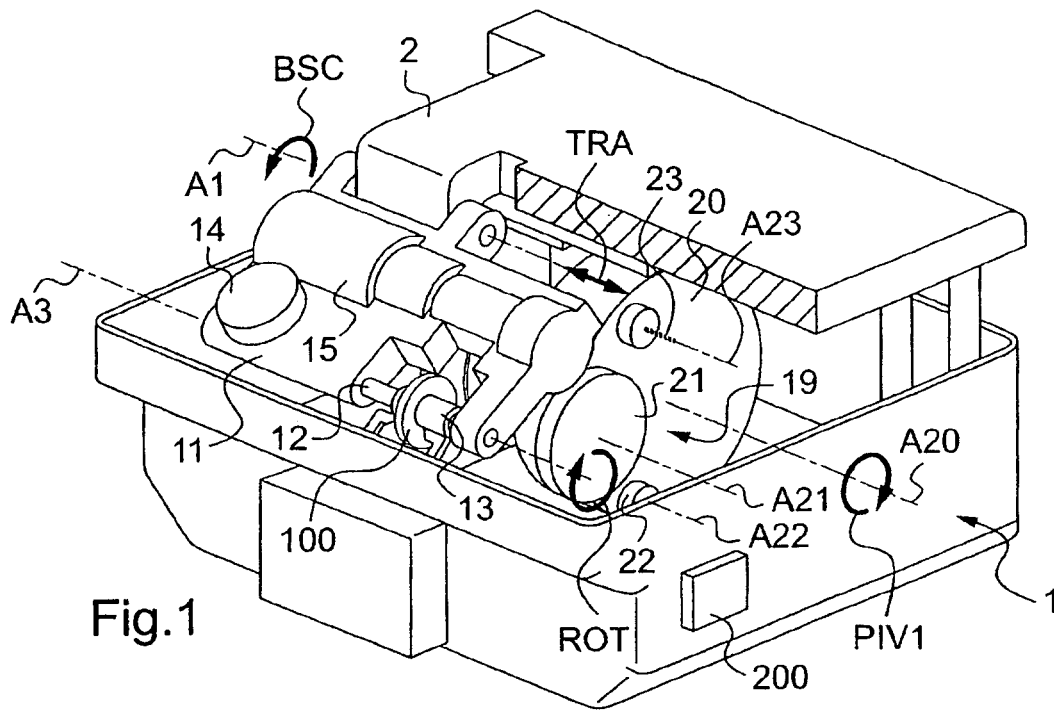
45

50

55

60

65



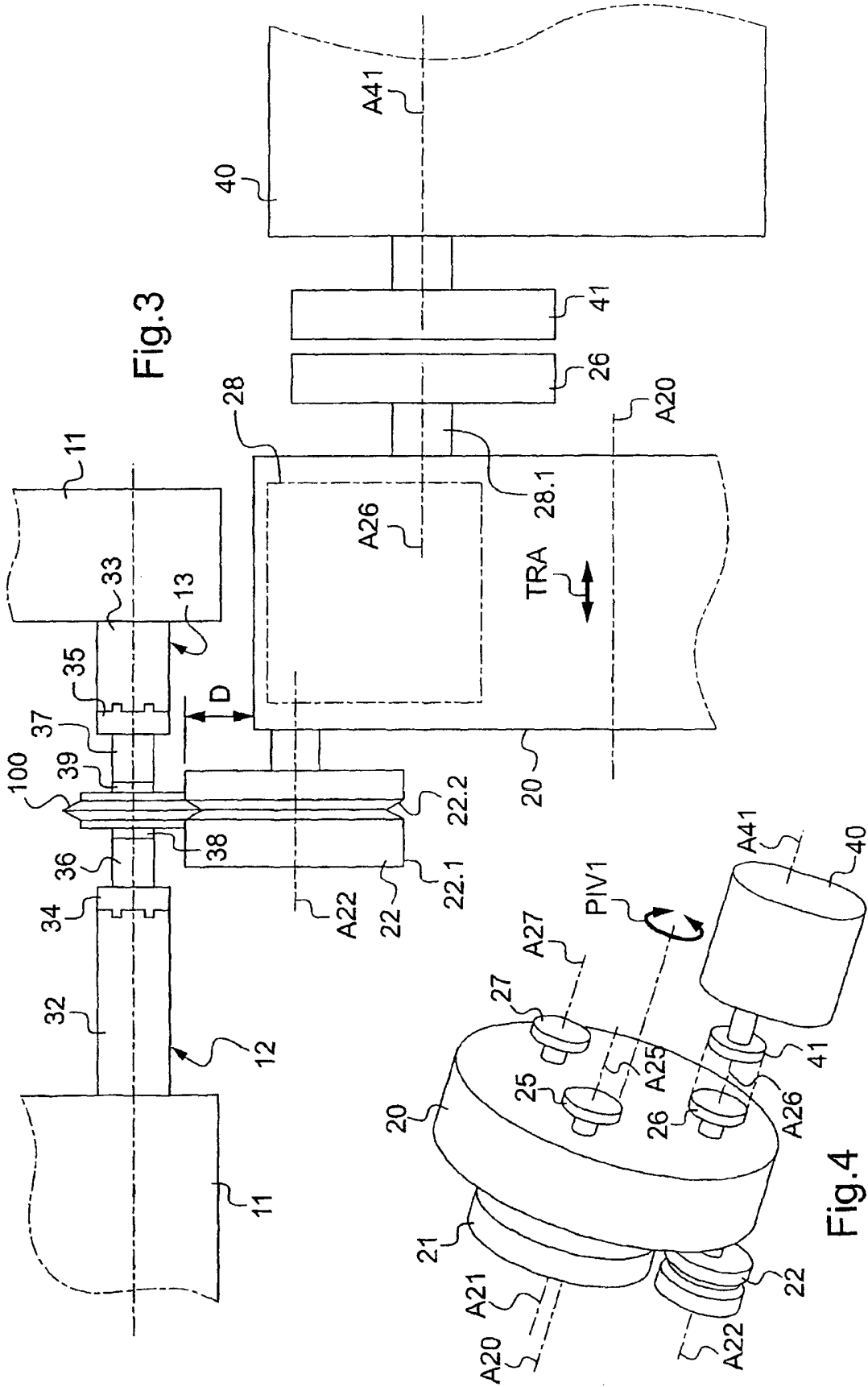


Fig.3

Fig.4