

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 657**

51 Int. Cl.:

**G02C 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2004 E 04805380 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 1692565**

54 Título: **Procedimiento automático de comprobación de al menos una característica de centrado de una lente oftálmica provista de marcados de referencia**

30 Prioridad:

**10.12.2003 FR 0314464**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**29.01.2014**

73 Titular/es:

**ESSILOR INTERNATIONAL (100.0%)  
147, RUE DE PARIS  
94227 CHARENTON LE PONT, FR**

72 Inventor/es:

**DIVO, FABIEN y  
LEMAIRE, CÉDRIC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 440 657 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).

## DESCRIPCION

Procedimiento automático de comprobación de al menos una característica de centrado de una lente oftálmica provista de marcados de referencia.

La presente invención se refiere de forma general a la detección de marcados de referencia en una lente oftálmica.

- 5 La invención se refiere más particularmente a un procedimiento automático de comprobación de al menos una característica de centrado de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia, que hace intervenir la localización de los marcados de referencia de la indicada lente.

10 En el montaje de una lente progresiva en una montura de gafas, es importante para la comodidad visual del portador asegurarse del posicionamiento adecuado de la lente con relación al ojo del cual corrige un defecto de refracción o de acomodación.

La lente oftálmica está centrada cuando el centro de referencia de la lente previsto en la concepción y el centro pupilar del ojo están alineados o, dicho de otro modo, cuando la línea de mirada pasa por el centro de referencia de la lente. El centrado resulta pues de la aproximación de dos datos geométrico-ópticos: la morfología pupilar del portador y la posición sobre la lente del centro de referencia.

- 15 En su fabricación, toda lente progresiva está provista de marcados de referencia provisionales en forma de un marcado con pintura y de marcados de referencia permanentes en forma de grabados. Los marcados de referencia provisionales permiten un centrado cómodo de la lente previamente a su montaje. Los marcados de referencia permanentes permiten identificar, en la montura de gafas del paciente, la naturaleza de la lente oftálmica progresiva, el valor de la adición así como comprobar o restablecer, después del borrado de los marcados de referencia provisionales, el marcado exacto de la mencionada lente. En efecto, se comprende que los marcados de referencia provisionales serán borrados por el óptico antes del envío de las gafas a su cliente y podrán, en caso de necesidad, ser restablecidos a partir de las marcaciones de referencia permanentes grabadas que permanecen en la lente.

Más precisamente, como lo muestra la figura 10, los marcados de referencia provisionales comprenden habitualmente:

- 25 - una cruz 11 llamada de montaje o centrado, que materializa el centro de la zona de visión de lejos destinada para ser posicionada en el centro de la pupila del portador cuando éste mira al infinito de forma recta delante de él; la misma permite posicionar en altura la progresión de potencia de la lente 10 con relación al ojo, de tal forma que el portador encuentra fácilmente, como ha previsto el fabricante de la lente, la potencia correctora de la cual tiene necesidad en visión de lejos, en visión intermedia y en visión de cerca;
- 30 - un punto central 12 situado, según los tipos de lentes, de 2 a 6 mm por debajo de la cruz de montaje 11 y que localiza el "centro óptico" de la lente 10; este "centro óptico" es convencionalmente, para una lente progresiva, el punto de «referencia prisma» donde se mide la potencia prismática nominal de la lente 10 correspondiente a la prescripción del portador;
- 35 - un círculo 13 de medición de la potencia de visión de lejos de la lente, situado en la parte superior de la lente 10, justo por encima de la cruz de montaje 11, y que localiza el punto de referencia para la visión de lejos; se trata por consiguiente del lugar donde deberá colocarse un frontofocómetro para medir la potencia de visión de lejos de la lente 10;
- 40 - un círculo 14 de medición de la potencia de visión de cerca de la lente, situado en la parte inferior de la lente 10 y que rodea el centro o punto de referencia de la zona de visión de cerca; este centro está descentrado por el lado nasal de 2 a 3 mm y la distancia que lo separa de la cruz de montaje 11 constituye la longitud nominal de la progresión de la lente 10;
- uno o varios trazos 15 que señalan la horizontal de la lente 10 y que serán utilizados para el centrado.

Como lo muestra igualmente la figura 10, los marcados de referencia permanentes comprenden en general:

- 45 - dos pequeños círculos o signos 16 localizados en la horizontal de la lente 10 que pasa por el centro óptico y situados sistemáticamente a 17 mm de uno y otro lado del centro óptico 12; estos grabados permiten encontrar el centrado horizontal y vertical de la lente;
- un signo 17 que permite identificar la marca y la naturaleza exacta de la lente progresiva (por ejemplo V para Varilux®) que se graba bajo el pequeño redondo o signo nasal;
- 50 - un número de 2 ó 3 cifras que representa el valor de la adición (por ejemplo 30 o 300 para una adición de 3,00 D) que se graba bajo el pequeño redondo o signo temporal.

A título de información, se recordará que, para las lentes de focos múltiples que presentan una o varias líneas de discontinuidad de potencia, estas líneas hacen las veces de marcados de referencia permanentes.

El centrado de una lente progresiva comprende dos componentes: una vertical, otra horizontal.

- 5 El centrado vertical permite posicionar en altura la progresión de potencia de la lente delante del ojo, de tal forma que este último pueda encontrar fácilmente, como ha previsto el fabricante de la lente, la potencia correctora de la cual tiene necesidad. La potencia de la corrección de visión de lejos debe ser alcanzada sobre el eje de la posición primaria de la mirada y la potencia de visión de cerca sobre el eje de la mirada en la bajada de este para la visión de cerca.
- 10 Este centrado vertical se realiza clásicamente por medio de la cruz de centrado de visión de lejos pintada a este respecto sobre la lente por el fabricante: consiste en posicionar la cruz de centrado de la lente delante del centro de la pupila del ojo del paciente que mira al infinito. En la práctica, el óptico mide la altura entre la parte baja de la montura de gafas y el centro de la pupila del portador que mira la horizontal y posiciona la cruz de centrado de la lente a la altura medida.
- 15 El centrado horizontal consiste en posicionar lateralmente la lente progresiva con relación al ojo de forma que el portador pueda utilizar de forma óptima las zonas de visión de lejos, de visión intermedia y de visión de cerca.
- Los estudios fisiológicos han destacado que los centros pupilares presentan, en un 25% de los casos, una disimetría horizontal de más de 1 mm con relación a la saliente y, en un 60% de los casos, una distancia vertical de más de 1 mm. Resulta por consiguiente ventajoso poder comprobar el centrado de cada una de las dos lentes independientemente de la otra y es por lo que es preferible poder medir las medias distancias interpupilares derecha e izquierda más bien que solamente la distancia interpupilar global.
- 20 Todas las lentes progresivas tienen, de fabricación, un posicionamiento relativo de las zonas de visión de lejos y de visión de cerca, con un descentrado nasal de la zona de visión de cerca con relación a la zona de visión de lejos.
- El documento FR-A-2.799.545 describe un procedimiento de comprobación de al menos una característica de centrado de una lente oftálmica provista de marcados de referencia y montada en una montura de gafas.
- El centrado horizontal de la lente puede por consiguiente realizarse, bien sea con relación a la visión de cerca, o con relación a la visión de lejos (caso más usual).
- 25 El centrado con relación a la visión de lejos consiste en medir las medias distancias interpupilares derecha e izquierda del paciente mirando en visión de lejos, es decir las distancias que separan la raíz de la saliente del centro de las pupilas (o más precisamente de los reflejos de la córnea) del ojo derecho y del ojo izquierdo. Las cruces de montaje de visión de lejos de la lente derecha y de la lente izquierda se posicionan entonces a estas distancias de plano medio o nasal de la montura de gafas.
- 30 La lente al estar adecuadamente orientada alrededor de su eje óptico o central, con los trazos horizontales (o los círculos grabados) alineados según la horizontal de la montura de gafas, la zona de visión de cerca se encuentra, por la construcción de la lente, adecuadamente descentrada por el lado nasal de 2 a 3 mm con relación a la visión de lejos.
- 35 El centrado con relación a la visión de cerca más raramente realizado, se efectúa de forma análoga por la medición de las medias distancias interpupilares del paciente que mira en visión de cerca y por el posicionamiento del centro de la zona de visión de cerca de las lentes de izquierda y de derecha a estas distancias.
- Este segundo método presenta un interés particular en caso de convergencias disimétricas entre el ojo derecho y el ojo izquierdo.
- 40 Con relación a lo que acaba de exponerse, la invención propone un procedimiento de comprobación de al menos una característica de centrado de una lente oftálmica provista de marcados de referencia y montada en una montura de gafas, que comprende las etapas siguientes:
- 45 a) se posiciona la lente oftálmica sobre un soporte situado frente a un filtro de diseños,  
 b) se ilumina a través de dicho filtro de diseños la lente oftálmica con la ayuda de una fuente de luz difusa,  
 c) se recoge mediante una cámara digital la luz transmitida por la lente oftálmica,  
 d) se trata la señal que sale de la cámara digital para determinar la posición de los marcados de referencia permanentes de la lente oftálmica dentro de un referencial fijo,  
 e) se determina la posición del soporte dentro del referencial fijo, y  
 f) se deduce de la posición conocida del soporte y de la posición de los marcados de referencia permanentes de la lente oftálmica, el valor de la indicada característica de centrado.
- Otras características no limitativas y ventajosas del procedimiento conforme a la invención son las siguientes:
- 50 - en la etapa d) se realiza simultáneamente la etapa e),  
 - en la etapa e) se recoge por la cámara al menos una imagen de marcado formada, en sombreado, por un indicador pasivo previsto sobre el soporte,

- en la etapa b) se ilumina el indicado soporte con la ayuda de la mencionada fuente de luz difusa, en la etapa c) se recoge por la indicada cámara digital la luz transmitida a través de dicho soporte y en la etapa e) se trata la señal que sale de la cámara digital para determinar la posición del indicador pasivo en el referencial fijo,
- 5 - en la etapa e) se recoge una señal emitida directamente por el soporte a nivel de dicho indicador pasivo,
- en la etapa f) se determina la media distancia interpupilar calculando la distancia existente entre la posición del centro de la saliente de la indicada montura de gafas dada por uno de los indicadores pasivos de dicho soporte y la posición del punto central de la indicada lente oftálmica situado en el centro del segmento de recta que une los dos marcados de referencia permanentes correspondientes de la indicada lente oftálmica,
- 10 - en la etapa f) se determina la altura calculando la distancia existente entre la posición del borde superior o inferior de la indicada montura de gafas y la posición del punto central de la indicada lente oftálmica situada en el centro del segmento de la recta que une los dos marcados permanentes correspondientes de la indicada lente oftálmica, y
- 15 - en la etapa e) la posición del soporte se deduce de una posición inicial determinada en una etapa preliminar de inicialización y de un desplazamiento medido del soporte para situar la lente oftálmica frente a medios de iluminación.

La descripción que sigue respecto a los dibujos anexos, dados a título de ejemplos no limitativos, hará comprender en que consiste la invención y como puede realizarse la misma.

En los dibujos adjuntos:

- 20 - la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo según la invención con su soporte de lente en una primera posición;
- la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo según la invención con su soporte de lente en una segunda posición;
- 25 - la figura 3 es una vista esquemática lateral que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la figura 1 que funciona en modo tensiscopio,
- las figuras 4A y 4B son vistas esquemáticas en alzado de dos filtros con diseños diferentes para el dispositivo según la invención;
- la figura 5 es una vista esquemática lateral que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la figura 1 que funciona en la modalidad Pal Id para las lentes oftálmicas en material sintético;
- 30 - la figura 6 es una vista esquemática lateral que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la figura 1 que funciona en la modalidad Pal Id para las lentes oftálmicas en materia mineral;
- la figura 7 es una vista esquemática por encima de un modo de realización del soporte del dispositivo de la figura 1 posicionado en la segunda posición;
- la figura 8 es una vista esquemática por encima de un modo de realización del soporte del dispositivo de la figura 1 posicionado en la primera posición;
- 35 - la figura 9 es una vista esquemática en perspectiva del soporte del dispositivo de la figura 1; y
- la figura 10 es una vista esquemática por encima de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia provista de sus marcados de referencia provisionales y permanentes.

40 En las figuras 1 y 2 se ha representado un dispositivo 100 que permite detectar automáticamente diversas características de una lente oftálmica 10 provista de marcados de referencia.

Ventajosamente, este dispositivo 100 integra al menos tres funciones diferentes a saber la función «Pal Id», la función tensiscopio y la función frontofocómetro

45 Así, en la modalidad «Pal Id», permite comprobar automáticamente al menos una característica de centrado de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia (en material sintético o mineral) montada en la montura de gafas de un paciente determinando la posición de los marcados de referencia permanentes de la indicada lente.

En la modalidad tensiscopio, permite detectar y localizar automáticamente las tensiones existentes en las lentes oftálmicas montadas para comprobar que cada lente oftálmica está correctamente montada en la montura de gafas.

50 Las tensiones en una lente oftálmica montada se deben a un mal mecanizado de la lente que es demasiado grande con relación al círculo de la montura de gafas que la recibe. La lente se encuentra entonces comprimida en la montura de gafas lo cual genera tensiones que pueden deteriorarla.

El principio utilizado en el tensiscopio consiste en evidenciar la birrefringencia de la lente (el índice de la lente no es ya isotrópico, sino que depende de la dirección de polarización de la luz), uniéndose esta birrefringencia a las compresiones experimentadas por la indicada lente.

55 Para evidenciar esta birrefringencia, el tensiscopio comprende, por una parte, una fuente de luz homogénea, polarizada linealmente con la ayuda de un polarizador dispuesto justo después de la fuente de luz, que ilumina la lente oftálmica montada, y por otra parte, un segundo polarizador situado después de la lente a través del cual el

óptico mira la lente oftálmica iluminada.

En caso de ausencia de tensiones, la lente oftálmica iluminada se refleja homogénea al óptico.

En caso de tensiones, el óptico ve aparecer franjas coloreadas o matizadas en la indicada lente oftálmica iluminada, estando las franjas tanto más apretadas en un lugar cuanto más comprimida está la lente en este lugar.

- 5 A la vista de las franjas coloreadas o matizadas observadas, el óptico debe entonces evaluar el valor de la recuperación a realizar sobre la indicada lente para que su montaje en la montura de gafas sea correcto, es decir sin compresión.

En la modalidad frontofocómetro, permite medir o comprobar la potencia en un punto de referencia de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia o marcar y medir las potencias de una lente oftálmica unifocal.

- 10 La mayoría de los frontofocómetros funcionan a partir del mismo principio óptico, tal como se ha descrito en el documento «Paraxial Optics» de W.F. Long, en Visual Optics and Instrumentation, Ed. N. Charman, Macmillan Press, London 1991, páginas 418-419

- 15 Los frontofocómetros ya conocidos puede estar equipados con un sistema de marcado y de sujeción de la lente no montada (con dedos de apoyo o pinza de lente) del tipo de los que se comercializan bajo la marca Essilor ACL 60 por la Sociedad Visionix o bajo la marca Essilor CLE 60 por la Sociedad japonesa Shin Nippon.

El dispositivo 100 comprende un bastidor 1, formando caja que contiene diferentes elementos ópticos, sobre el cual va montado un soporte 110 adaptado para recibir una montura de gafas provista de lentes oftálmicas 10.

- 20 Como lo muestran las figuras 3 y 5, el dispositivo 100 comprende a uno y otro lado del soporte 110, por una parte, primeros medios de iluminación 120 de la lente oftálmica 10 instalada sobre el soporte 110 y, por otra parte, primeros medios de adquisición y de análisis 130 de la luz transmitida por la indicada lente 10.

Preferentemente, los indicados primeros medios de iluminación 120 son activables y desactivables.

Comprenden una fuente de luz blanca 121 y un difusor 122 para iluminar la lente oftálmica 10 con una luz difusa.

- 25 Los primeros medios de adquisición y de análisis 130 comprenden aquí una cámara digital 134. Comprenden además, entre un filtro polarizante río abajo 150 y la cámara digital 134, un sistema óptico de reenvío de haz luminoso que comprende una lente convergente 131 y un espejo 132 inclinado 45°. Los indicados primeros medios de adquisición y de análisis 130 comprenden igualmente medios de tratamiento de imagen (no representados) adaptados para tratar la señal obtenida a la salida de la cámara 134 y medios de representación visual (no representados) de la señal tratada.

- 30 Como lo muestran las figuras 5 y 6, para ejercer la función «Pal Id» en lentes oftálmicas en material sintético, el dispositivo 100 comprende, entre los indicados primeros medios de iluminación 120 y el indicado soporte 110, un filtro de diseños 140 repetidos y regulares activable y desactivable.

Este filtro de diseños 140 está ventajosamente formado por una pantalla de cristales líquidos (LCD).

Las figuras 4A y 4B muestran dos filtros con motivos 140 diferentes activados, uno que comprende una trama de puntos negros sobre fondo transparente, el otro una trama de rayas negras sobre fondo transparente.

- 35 El dispositivo 100 comprende igualmente dos filtros polarizantes, a saber un filtro polarizante río arriba situado entre los indicados primeros medios de iluminación 120 y el indicado soporte 110, y un filtro polarizante río abajo 150 situado entre el indicado soporte 110 y los mencionados primeros medios de adquisición y de análisis 130.

- 40 Estos dos filtros polarizantes asociados con los primeros medios de iluminación 120 y con los primeros medios de adquisición y de análisis 130 permiten al dispositivo 100 ejercer la función tensiscopio (ver figura 3). La polarización de los dos filtros está prevista según una dirección común (y no según dos direcciones perpendiculares como en un tensiscopio clásico de filtros polarizadores cruzados), con el fin de permitir la realización de las demás funciones y en particular de la función «Pal Id» sin bloqueo de la luz por los dos filtros. En efecto, se comprende que una combinación de filtros cruzados bloquearía la luz en las zonas de las lentes desprovistas de tensiones, lo cual se opondría a cualquier otro marcado o medición sobre esta. Además, esta dirección común de polarización de los dos filtros debe ser sustancialmente idéntica a la dirección de polarización de la lente a analizar. En su defecto, las zonas no tensadas de la lente «bloquearían» la luz en combinación con los dos filtros, lo cual se opondría de nuevo a cualquier identificación o medición sobre esta lente. En la práctica la polarización será por consiguiente, generalmente, horizontal por referencia a la configuración de utilización de la lente.

Cuando se activa, el filtro de diseños 140 sirve para hacer aparecer los marcados de referencia permanentes de la

5 lente oftálmica 10 en material sintético colocada sobre el indicado soporte 110, interpuesta entre los indicados primeros medios de iluminación 120 y los mencionados primeros medios de adquisición y de análisis (función «Pal Id»). Cuando está desactivado, la pantalla de cristales líquidos que forma el filtro de diseños 140 permite realizar otra medición sobre la indicada lente oftálmica 10 ya que forma igualmente el filtro polarizante río arriba situado entre los indicados primeros medios de iluminación y la lente (función tensiscopio).

10 Como lo muestra la figura 6, el dispositivo 100 comprende por otro lado segundos medios de iluminación 120' activables y desactivables, adaptados para iluminar con luz rasante una lente oftálmica 10' de materia mineral instalada sobre el indicado soporte 110, siendo los indicados primeros medios de adquisición y de análisis 130 aptos para analizar el haz luminoso transmitido por la indicada lente 10' iluminada con luz rasante. Estos segundos medios de iluminación 120' permiten hacer aparecer los marcados de referencia permanentes sobre lentes oftálmicas en materia mineral (función «Pal Id»). Bien entendido para este funcionamiento, los primeros medios de iluminación 120 deben desactivarse en beneficio de los segundos medios de iluminación 120'.

15 Como lo muestran más particularmente las figuras 3 y 5, para ejercer la función frontofocómetro, el dispositivo 100 comprende medios de medición de potencia adaptados para medir en un punto de referencia la potencia de la lente oftálmica 10. En el ejemplo propuesto, estos medios de medición de potencia comprenden terceros medios de iluminación 220 situados lateralmente con relación a los indicados primeros medios de iluminación 120, y adaptados para elaborar un haz luminoso dirigido sobre una lente oftálmica instalada sobre el indicado soporte 110 posicionado frente a los indicados terceros medios de iluminación 220. Comprende igualmente río abajo de un elemento tubular frontofocómetro 221 que incluye una máscara de Hartmann, segundos medios de adquisición y de análisis 230 del haz luminoso transmitido por la indicada lente instalada sobre el mencionado soporte 110 frente a dicho elemento tubular frontofocómetro 221. Estos segundos medios de adquisición y de análisis 230 comprenden una cámara 231.

Como lo muestran las figuras 1 y 2, el soporte 110 está más particularmente adaptado para soportar una montura de gafas M de un paciente.

25 A este respecto, comprende un saliente 111 y una mordaza de sujeción 112 aptas para sujetar la montura de gafas M (ver figura 9).

El saliente 111 es un medio-cilindro que se eleva a partir de un pie 111A cilíndrico. La mordaza de sujeción 112 está unida al pie 111A cilíndrico, comprende una parte en forma de L invertida de la cual un extremo libre comprende una muesca 112A que hace frente al saliente 111.

30 De este modo, el saliente de la montura M se apoya sobre el pie 111A cilíndrico y se sujeta entre la indicada muesca 112A de la mordaza de sujeción 112 y el mencionado saliente 111.

Ventajosamente, la mordaza de sujeción 112 se puede desplazar en translación con relación al indicado saliente 111 estando permanentemente solicitada en una posición inicial con relación a esta última por un medio elástico de retroceso (un muelle no representado) con el fin de garantizar una sujeción correcta del puente de la montura M y por consiguiente el mantenimiento en posición fija de la indicada montura M sobre el mencionado soporte 110.

35 Más particularmente, la mordaza de sujeción 112 comprende una palanca de carga que se desliza por una ranura (no representada) del pie 111A cilíndrico que contiene el muelle de retroceso en posición de la indicada mordaza.

40 Ventajosamente, el soporte 110 se puede desplazar en translación en un plano, según dos ejes, X, Y perpendicularmente entre sí para tomar diferentes posiciones de medición de las características de la lente oftálmica 10 que corresponden a los diferentes modos de funcionamiento del dispositivo 100 como se explicará con más detalle ulteriormente (ver figuras 7 y 8).

Para ello, el saliente 111 del soporte 110 va unido a una parte de deslizamiento 114 apta para deslizarse por una ranura 115A de una regleta 115 que se extiende según el eje X y la regleta 115 lleva unos vástagos 116 que se extienden según el eje Y, que están destinados para deslizarse en conductos correspondientes (no representados) del bastidor 1.

45 Ventajosamente, el indicado saliente 111 unido a la mencionada parte de deslizamiento 114 por mediación del pie 111A cilíndrico es apto para desplazarse en translación según el eje Y con relación a la mencionada regleta 115 encontrándose permanentemente vuelto a una posición inicial con relación a la mencionada regleta 115 por un medio elástico de retroceso (aquí un muelle no representado). Ello permite poner en contacto el borde inferior de la montura de gafas M y el borde correspondiente 115B de la regleta 115.

50 Preferentemente, el indicado soporte 110 se puede desplazar según un tercer eje Z perpendicular a los dos primeros ejes X, Y de desplazamiento. Eso permite, en la modalidad frontocómetro, levantar el soporte 110 y por consiguiente la montura de gafas M para colocar una de las lentes oftálmicas 10 y luego la otra en la posición de medición adecuada sin tocar el elemento tubular frontofocómetro 221. Además, el saliente 111 del soporte 110 va montado en pivotamiento sobre la indicada parte de deslizamiento 114. Como lo muestra más particularmente la figura 9, el

pie 111A cilíndrico lleva en saliente dos espigas 111B alineadas que forman el eje de pivotamiento X. Estas espigas 111B están montadas en ranuras formadas en dos orejetas 114A previstas en el extremo de la indicada parte de deslizamiento 114. Este pivotamiento del saliente 111 del soporte 110 permite, en modalidad frontofocómetro, colocar correctamente la lente oftálmica 10 correspondiente con relación al elemento tubular frontofocómetro 221.

- 5 Con el fin de que el dispositivo 100 pueda marcar la posición del soporte 110 en un referencial fijo (representado por el bastidor 1), éste puede comprender, según un primer modo de realización, medios de medición (no representados) de su desplazamiento con relación a una posición inicial. Estos medios de medición comprenden codificadores incrementales tales por ejemplo los codificadores incrementales fabricados (bajo la referencia RE20F-100-200) por la Sociedad COPAL ELECTRONICS.
- 10 Según un modo de realización preferencial, el indicado soporte 110 comprende al menos un indicador pasivo 113; 113' que, cuando se ilumina por los mencionados primeros medios de iluminación 120, forma, en sombreado, una imagen de marcado sobre los indicados primeros medios de adquisición y de análisis 130 que permite determinar la posición de dicho soporte 110 en el referencial fijo.
- 15 Como lo muestran las figuras 7 y 8, al ser el mencionado soporte 110 móvil entre varias posiciones de medición de las características de dicha lente, comprende varios indicadores pasivos 113, 113' dispuestos de tal modo que uno al menos de estos indicadores pasivos 113, 113' es iluminado por los indicados primeros medios de iluminación 120 y forma, en sombreado, una imagen de marcado sobre los indicados primeros medios de adquisición y de análisis 130, sea cual fuere la posición de medición tomada por el indicado soporte 110.
- 20 Cada indicador pasivo 113, 113' presenta una línea de contorno externa o interna 113A, 113A', 113B' poligonal, circular o cruciforme.
- Aquí, el soporte 110 comprende, en la parte delantera de la indicada mordaza de sujeción 112, uno de estos indicadores pasivos formado por una lengüeta 113 que comprende un agujero 113A de contorno poligonal, circular o cruciforme.
- 25 Comprende igualmente por detrás de la indicada regleta 115, en el extremo de la mencionada parte de deslizamiento 114, otro de estos indicadores pasivos constituido por una lengüeta 113' provista de dos agujeros 113'A, 113'B de contorno poligonal circular o cruciforme.
- Así, cuando el dispositivo 100 funciona en la modalidad frontofocómetro en una lente oftálmica 10 de adición de potencia progresiva o en una lente multifocal de discontinuidad de potencia, utiliza un procedimiento para la comprobación de la potencia en un punto de referencia de la indicada lente, que comprende las etapas siguientes:
- 30 a) se posiciona la mencionada lente oftálmica 10 sobre el mencionado soporte 110,  
 b) se desplaza el mencionado soporte 110 para situar la lente oftálmica 10 frente a primeros medios de iluminación 120 (ver figura 2),  
 c) se ilumina la lente oftálmica 10 con la ayuda de los indicados primeros medios de iluminación 120 mientras se activa el filtro de diseños,
- 35 d) se recoge por la cámara digital 134 de los indicados primeros medios de adquisición y de análisis 130 la luz transmitida por la lente oftálmica 10,  
 e) se trata la señal que sale de la indicada cámara digital 134 para determinar la posición de los marcados de referencia permanentes 16 de la lente oftálmica 10 (ver figura 10) en un referencial fijo,  
 f) se memoriza esta posición como posición inicial de la indicada lente oftálmica 10,
- 40 g) se calcula (con los codificadores incrementales) el desplazamiento de la mencionada lente oftálmica 10 con relación a la indicada posición inicial para situar el mencionado punto de referencia frente a los indicados medios de medición de potencia 220, 230 (ver figura 1),  
 h) se desplaza el indicado soporte 110 conforme al desplazamiento calculado, e  
 i) se realiza la medición de potencia en el indicado punto de referencia.
- 45 Cuando el dispositivo 100 funciona en la modalidad «Pal Id», se activa su filtro de diseños 140. Puede entonces utilizar un procedimiento para la comprobación de al menos una característica de centrado de una lente oftálmica 10 de adición de potencia progresiva, que comprende las etapas siguientes:
- a) se adquiere una posición inicial del soporte 110 en un referencial fijo,  
 b) se posiciona la lente oftálmica 10 sobre el soporte 110,
- 50 c) se desplaza el soporte 110 para situar la lente oftálmica 10 frente a los indicados primeros medios de iluminación 120 (ver figura 2),  
 d) se mide (con los codificadores incrementales) el desplazamiento del soporte 110 con relación a su posición inicial,  
 e) se ilumina la lente oftálmica 10 con la ayuda de los indicados primeros medios de iluminación 120,
- 55 f) se recoge por la indicada cámara digital 134 de los indicados primeros medios de adquisición y de análisis 130 la luz transmitida por la lente oftálmica 10,

- g) se trata la señal que sale de la mencionada cámara digital 134 para determinar la posición de los marcados de referencia permanentes 16 de la lente oftálmica 10 en el mencionado referencial fijo, y  
 h) se deduce de la posición inicial de dicho soporte, el desplazamiento medido de éste y de la posición de los marcados de referencia permanentes de la indicada lente oftálmica 10, el valor de la indicada característica de centrado.

5

Las características de centrado son clásicamente la media distancia interpupilar y la altura de montaje de la lente oftálmica 10 montada en su montura de gafas M.

Según el procedimiento anteriormente citado, la posición del soporte 110 se deduce de una posición inicial determinada en la etapa a) preliminar de inicialización y de un desplazamiento medido del soporte 110 para situar la lente oftálmica frente a medios de iluminación 120 (etapa b) a d)).

10

El dispositivo 100 puede sin embargo utilizar otro procedimiento de comprobación de al menos una característica de centrado en el cual se adquiere por la cámara digital 134 la posición del soporte 110 con la ayuda de uno de estos indicadores pasivos 113, 113'.

Este procedimiento comprende las etapas siguientes:

- 15 a) se posiciona la lente oftálmica 10 sobre el soporte 110 situado frente al filtro de diseños 140 activado,  
 b) se ilumina a través de dicho filtro de diseños 140 la lente oftálmica 10 con la ayuda de una fuente de luz difusa 121, 122,  
 c) se recoge por la cámara digital 134 primeros medios de adquisición y de análisis 130 la luz transmitida por la lente oftálmica 10,  
 20 d) se desactiva el filtro de diseños,  
 e) se trata la señal que sale de la cámara digital 134 para determinar la posición de los marcados de referencia permanentes de la lente oftálmica 10 en un referencial fijo,  
 f) se determina la posición del soporte 110 en el referencial fijo,  
 25 g) se deduce de la posición conocida del soporte 110 y de la posición de los marcados de referencia permanentes de la lente oftálmica 10, el valor de la indicada característica de centrado.

Ventajosamente según este procedimiento, durante la etapa e) se realiza simultáneamente la etapa f) donde se recoge por la cámara al menos una imagen de marcado de referencia formada, en sombreado, por un indicador pasivo 113 previsto sobre el soporte 110 (ver figura 7).

Más precisamente, en la etapa b) se ilumina el indicado soporte 110 con la ayuda de la mencionada fuente de luz difusa 121, 122 de los indicados primeros medios de iluminación 120, en la etapa c) se recoge por la indicada cámara digital 134 la luz transmitida a través del indicado soporte 110 y en la etapa f) se trata la señal que sale de la cámara digital 134 para determinar la posición del indicador pasivo 113A en el referencial fijo.

30

Bien entendido en variante, se puede prever que en la etapa e) se recoja una señal emitida directamente por el soporte 110 a nivel de la marca fija 113A.

Así según este procedimiento, como lo muestra la figura 7, en la etapa f) se determina la media distancia interpupilar calculando la distancia existente entre la posición del centro del puente de la indicada montura de gafas M dada por uno de los indicadores pasivos 113 de dicho soporte 110 y la posición del punto central 12 de la indicada lente oftálmica 10 situado en el centro del segmento de recta que une los dos marcados de referencia permanentes 16 correspondientes de la indicada lente oftálmica 10.

35

Según este procedimiento igualmente, en la etapa f) se determina la altura calculando la distancia existente entre la posición del borde superior o inferior de la indicada montura de gafas M (materializado por el borde 115A de la regleta 115 visualizada por la cámara digital 134) y la posición del punto central 12 de la indicada lente oftálmica 10 situado en el centro del segmento de recta que une los dos marcados de referencia permanentes 16 correspondiente de la indicada lente oftálmica 10 (ver figuras 7 y 10).

40

Más generalmente el dispositivo 100 puede utilizar un procedimiento de detección automática de diversas características de una lente oftálmica 10 provista de marcados de referencia, que comprende las etapas siguientes:

45

- la lente oftálmica 10 al estar colocada sobre el indicado soporte 110, se desplaza el soporte 110 para posicionar la indicada lente en una posición de medición,
- se ilumina con la ayuda de los indicados primeros medios de iluminación la mencionada lente y al menos un indicador pasivo de dicho soporte 110,
- se recoge por los indicados medios de adquisición y de análisis 130 un fichero digital representativo de la imagen de la lente 10,
- se desactiva el filtro de diseños,
- se recoge por los indicados medios de adquisición y de análisis 130 un fichero digital representativo de la

50

- imagen de marcado formada, en sombreado, por el indicado indicador pasivo,
- se tratan los ficheros digitales recogidos, y
- se deduce con ello la posición de dicho soporte 110 y la de los marcados de referencia de la lente en un referencial fijo.

5 El algoritmo que permite obtener la posición del soporte a partir de la imagen capturada funciona de la forma siguiente:

- se realiza una binarización de la imagen de marcado de referencia y se conservan únicamente los puntos de intensidad luminosa superior en un umbral predefinido,
- 10 - se efectúa una operación de segmentación: se aísla y numeran los diferentes objetos obtenidos por la binarización (un objeto es un grupo de píxeles contiguos),
- se determinan las características (tamaño, posición del baricentro) de los diferentes objetos,
- se seleccionan los objetos en función de su tamaño: se suprimen los objetos de tamaño ampliamente mayor y ampliamente más pequeño que el tamaño del o de los indicadores pasivos,
- 15 - se comparan los objetos que quedan con la forma teórica del o de los indicadores pasivos realizando una correlación entre los objetos conservados y una máscara representativa del o de los indicadores pasivos; la correlación es una operación bien conocida en el tratamiento de imágenes que consiste en multiplicar la máscara representativa con el objeto; la correlación es máxima cuando la máscara y el objeto son perfectamente idénticos,
- 20 - se mantienen los objetos para los cuales la correlación es superior a un umbral predefinido. Normalmente, en esta fase ya solo quedan los objetos que corresponden a los indicadores pasivos,
- se determina la posición de los indicadores pasivos en la imagen con la ayuda de los baricentros de los objetos que corresponden y anteriormente calculada,
- se deduce con ello la posición de los indicadores en el referencial fijo, pues se conoce la transformación que permite pasar de una posición en píxel en la imagen a una posición en milímetros en el referencial fijo,
- 25 y
- se deduce de la posición del o de los indicadores pasivos la posición del soporte.

30 La transformación que permite pasar de una posición en píxel en la imagen a una posición en milímetros en el referencial fijo se define en el contrastado del dispositivo. Se puede por ejemplo, para determinar esta transformación, utilizar una mira transparente posicionada sobre el dispositivo de detección sobre la cual se serigrafía una rejilla de paso conocido. Esta mira está ajustada con relación al elemento tubular frontofocómetro, que es el origen del referencial fijo. Cada intersección de la rejilla corresponde a un píxel bien determinado y a una coordenada bien determinada en el referencial fijo. Se obtiene así la transformación píxel/coordenada en referencial fijo y se almacena esta transformación en memoria.

35 Una vez que el dispositivo 100 ha localizado el indicador pasivo 113 correspondiente del soporte 110 y los marcados de referencia permanentes 16 de la lente oftálmica 10, puede deducir con ello los valores de las medias distancias interpupilar y la altura de montaje de la lente oftálmica montada sobre la montura M.

Como lo muestra la figura 5, el óptico puede igualmente utilizar el dispositivo 100 para simplemente hacer aparecer los marcados de referencia permanentes de una lente oftálmica bruta con el fin de marcar con la ayuda de un marcador estos marcados de referencia sobre la indicada lente.

40 Cuando el dispositivo 100 funciona en la modalidad tensiscopio, el filtro de diseños 140 se desactiva y la pantalla LCD forma entonces un filtro polarizante.

El óptico coloca con la ayuda del soporte 110 la lente oftálmica montada en su montura M frente a los indicados primeros medios de iluminación 120, y más particularmente entre los dos filtros polarizantes río arriba 140 y río abajo 150. Ilumina la indicada lente 10 y la cámara digital 134 captura la imagen de la lente 10.

45 El mencionado dispositivo 100 puede entonces proporcionar una de las tres informaciones siguientes:

- una información binaria que indica que la lente oftálmica 10 está correctamente montada en su montura M (es decir sin tensión);
- una información binaria que indica que la lente oftálmica 10 está correctamente montada en su montura M y en el caso en que la lente esté demasiado tensa, indique al óptico el valor de la operación de mecanizado a realizar sobre la indicada lente, y eventualmente la posición angular de la operación a realizar cuando esta solo debe afectar a una posición de la periferia de la lente, para que el montaje de la indicada lente sobre la montura M sea correcto,
- 50 - visualiza la imagen capturada de la lente 10 en una pantalla y el óptico puede entonces, a la vista de esta imagen, considerar si el montaje es correcto o no, y llegado el caso decide el valor de la operación de mecanizado a realizar en la indicada lente.
- 55

Por último, ventajosamente el óptico puede utilizar el dispositivo 100 descrito anteriormente para posicionar y medir

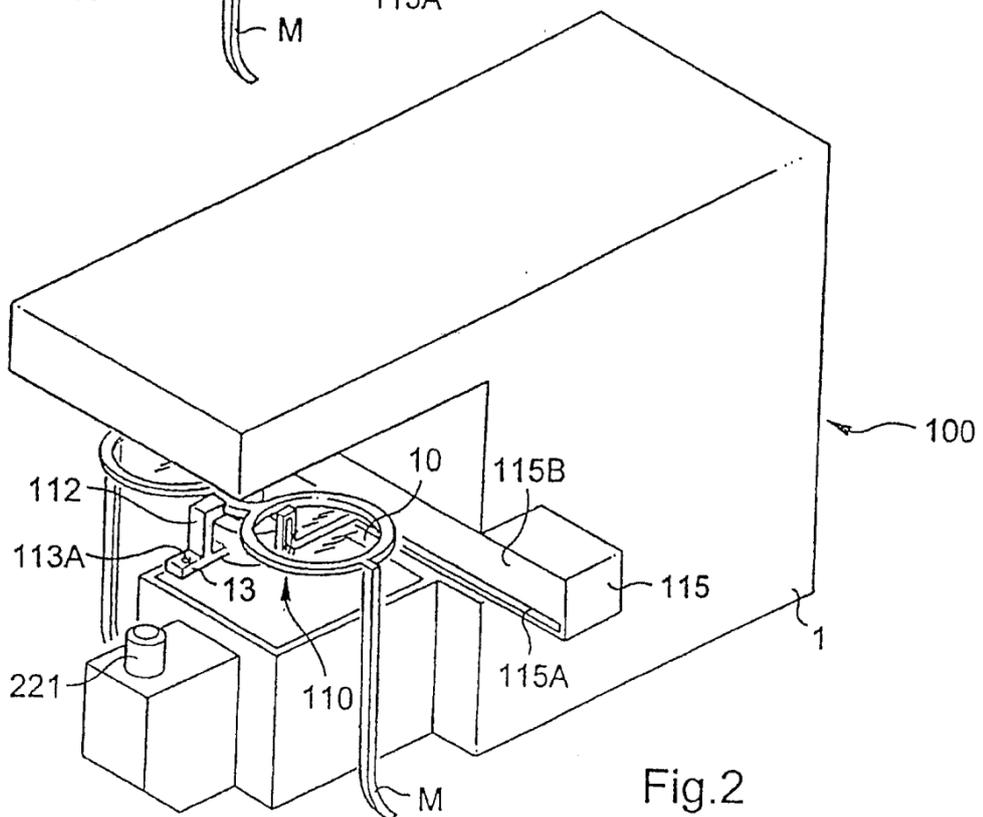
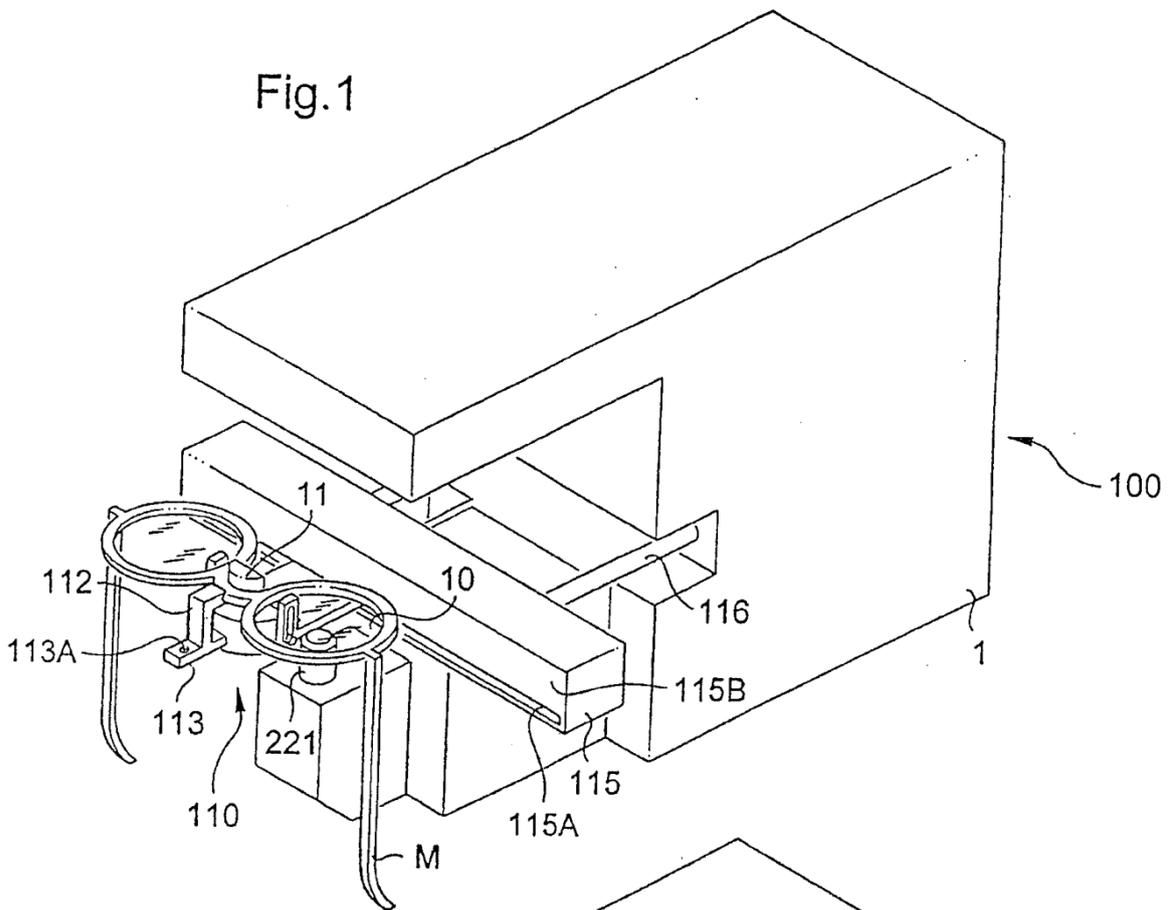
## ES 2 440 657 T3

en una lente oftálmica el emplazamiento y eventualmente la forma de los orificios a realizar para montar las patillas de una montura sin círculo.

- 5 Coloca sobre el soporte 110 una plantilla de perforado y posiciona el mencionado soporte 110 frente a los indicados primeros medios de iluminación 120. Ilumina esta plantilla de perforado y obtiene con la cámara digital 134 una imagen de ésta. El dispositivo 100 visualiza entonces en una pantalla la imagen obtenida de forma que el óptico tenga una simulación del montaje a realizar. Bien entendido las informaciones obtenidas pueden ser enviadas a una perforadora no representada que realiza automáticamente los orificios en la indicada lente oftálmica en los emplazamientos medidos.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de comprobación de al menos una característica de centrado de una lente oftálmica (10) provista de marcados de referencia y montada en una montura de gafas, que comprende las etapas siguientes:
- 5 a) se posiciona la lente oftálmica sobre un soporte (110) situado frente a un filtro de diseños (140),
- b) se ilumina a través del indicado filtro de diseños (140) la lente oftálmica (10) con la ayuda de una fuente de luz difusa,
- c) se recoge mediante una cámara digital (134) la luz transmitida por la lente oftálmica,
- 10 d) se procesa la señal que sale de la cámara digital (134) para determinar la posición de los marcados de referencia de la lente oftálmica (10) en un referencial fijo,
- e) se determina la posición del soporte (110) en el referencial fijo, y
- f) se deduce de la posición conocida del soporte (110) y de la posición de los marcados de referencia permanentes de la lente oftálmica (10), el valor de la indicada característica de centrado.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que en la etapa d) se realiza simultáneamente la etapa e).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que en la etapa e) se recoge por la cámara al menos una imagen de marcado formada, en sombreado, por un indicador pasivo previsto sobre el soporte (110).
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que en la etapa b) se ilumina el indicado soporte (110) con la ayuda de la indicada fuente de luz difusa, en la etapa c) se recoge por la indicada cámara digital (134) la luz transmitida a través de dicho soporte (110) y en la etapa e) se trata la señal que sale de la cámara digital (134) para determinar la posición del indicador pasivo en el referencial fijo.
5. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que en la etapa e) se recoge una señal emitida directamente por el soporte a nivel de dicho indicador pasivo.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que en la etapa f) se determina la media distancia interpupilar calculando la distancia existente entre la posición del centro del puente de la indicada montura (M) dada por uno de los indicadores pasivos (113) de dicho soporte y la posición del punto central (112) de la indicada lente oftálmica (10) situado en el centro del segmento de recta que une las dos marcaciones permanentes (16) correspondientes de la indicada lente oftálmica.
- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que en la etapa f) se determina la altura calculando la distancia existente entre la posición del borde superior o inferior de la indicada montura (M) y la posición del punto central (12) de la mencionada lente oftálmica (10) situada en el centro del segmento de recta que une las dos marcaciones permanentes (16) correspondientes de la indicada lente oftálmica.
- 35 8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que en la etapa e) la posición del soporte se deduce de una posición inicial determinada en una etapa preliminar de inicialización y de un desplazamiento medido del soporte para situar la lente oftálmica frente a medios de iluminación.



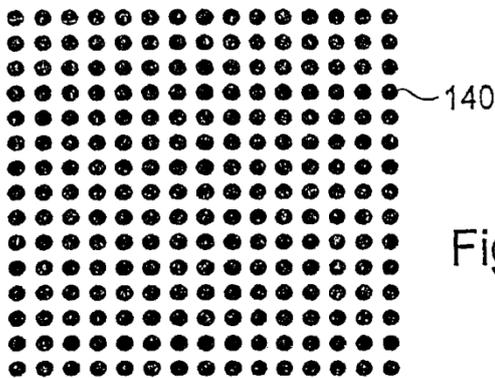
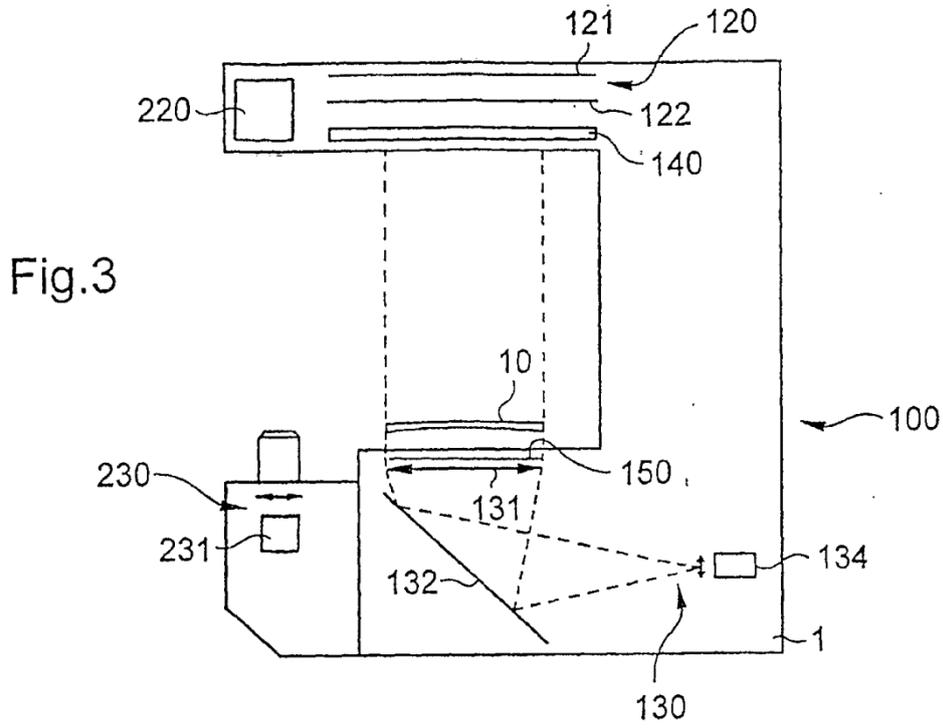


Fig .4A

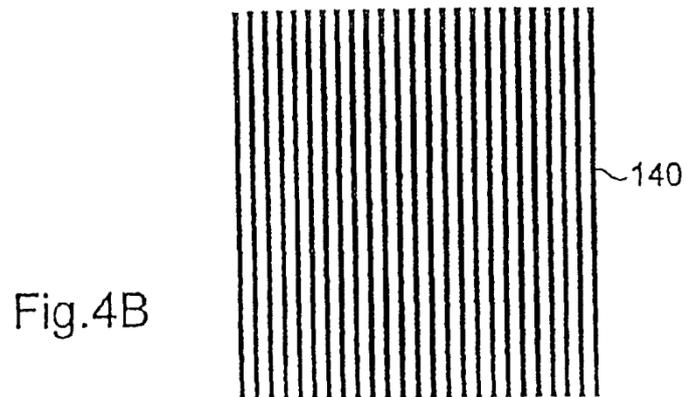
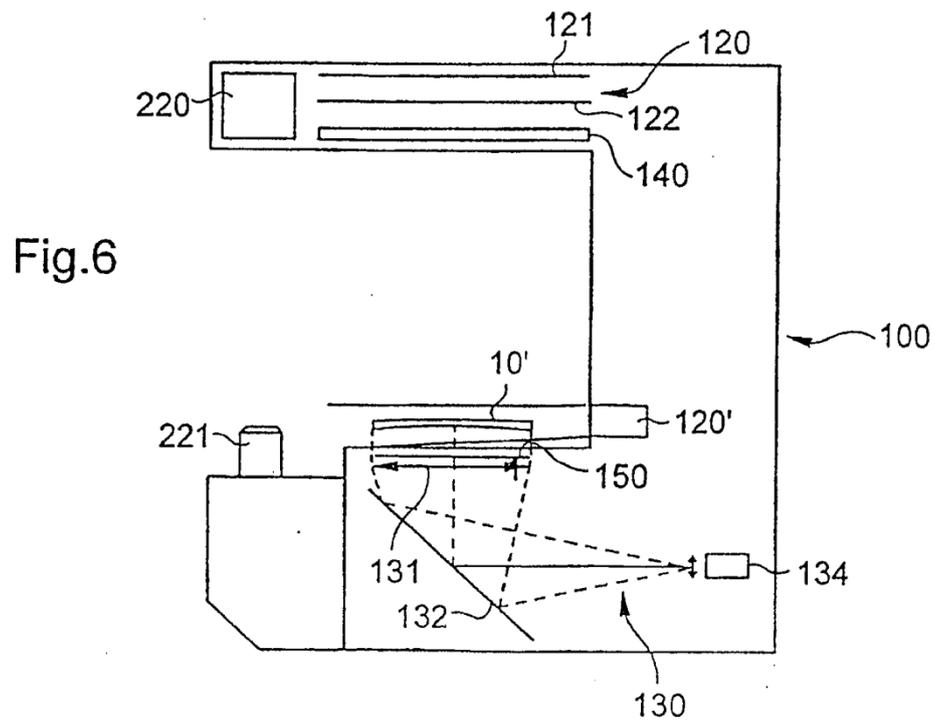
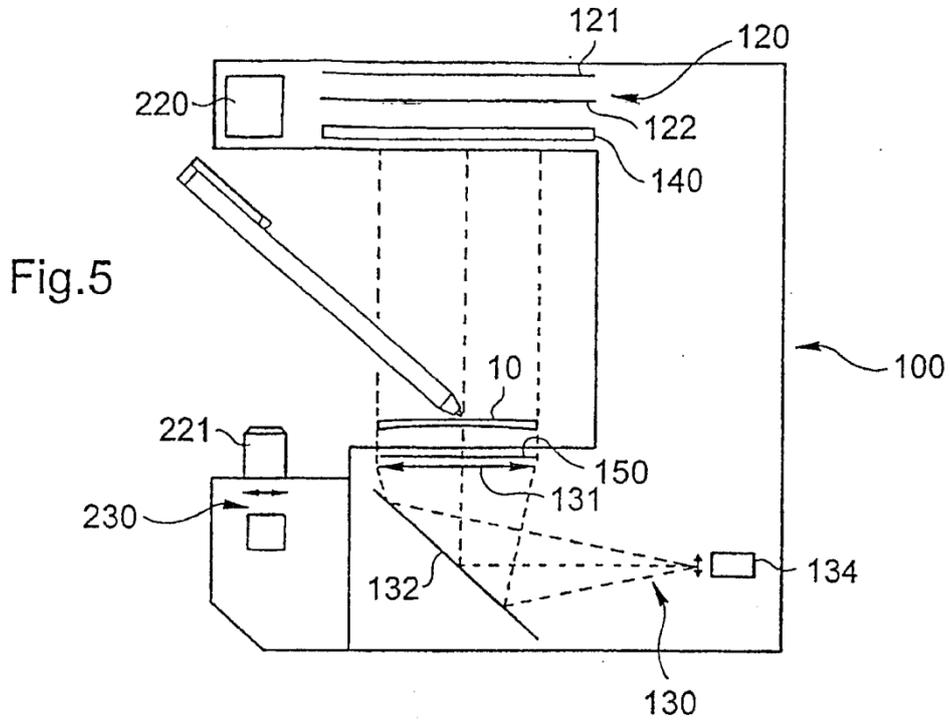


Fig.4B



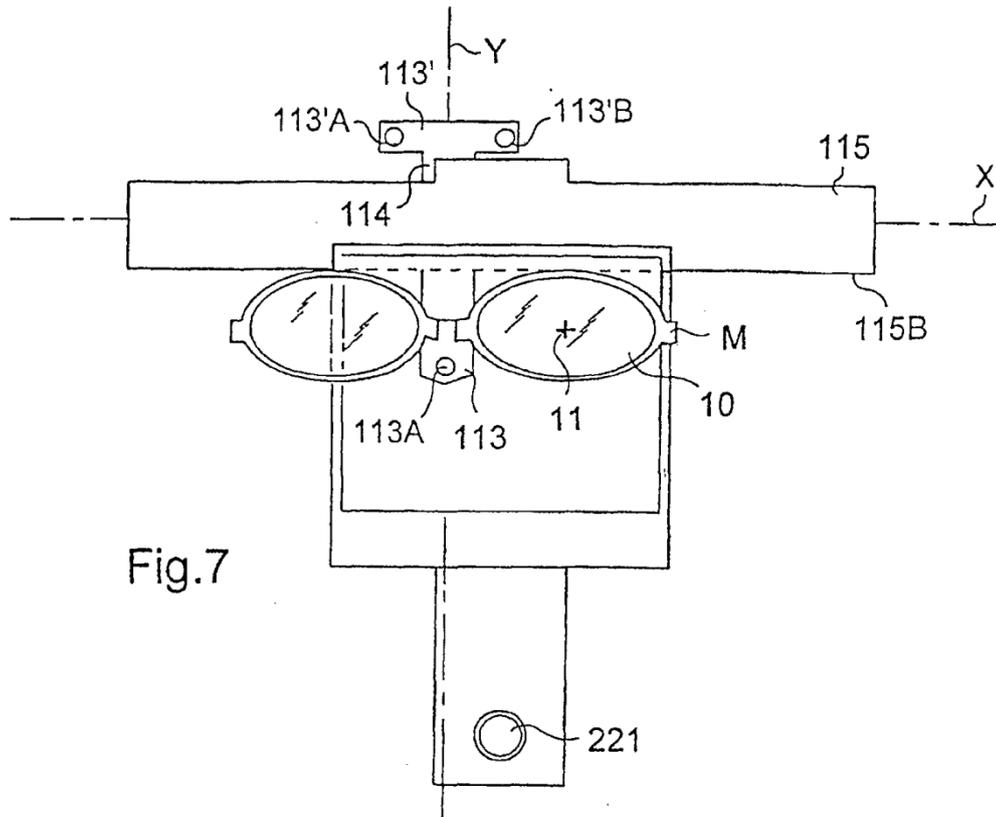


Fig.7

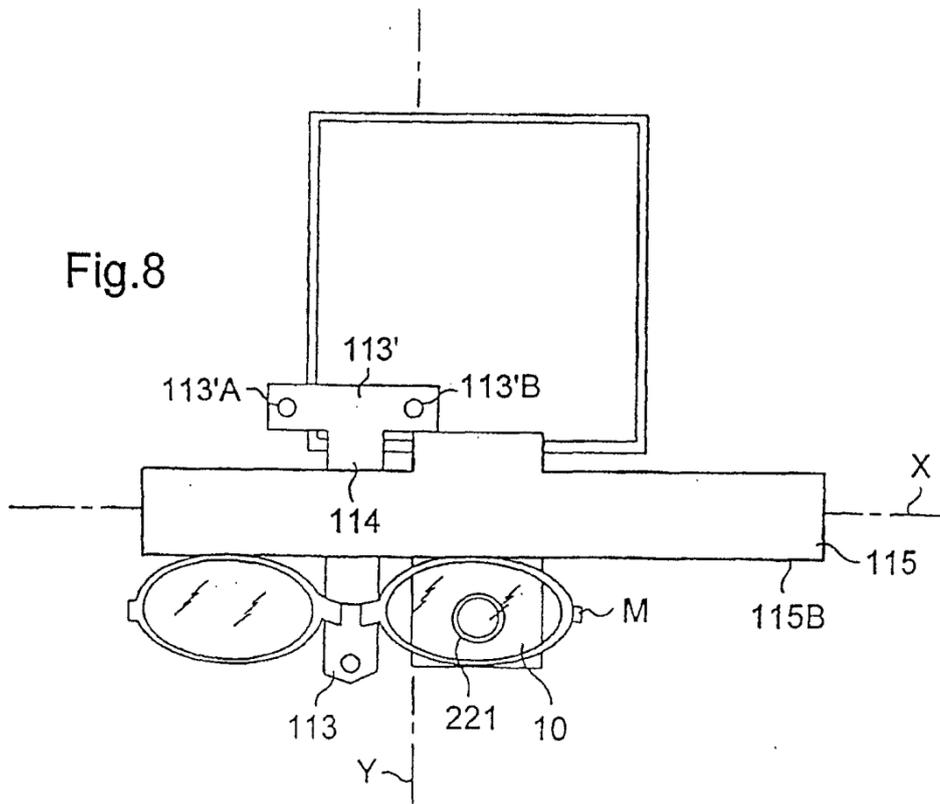


Fig.8

Fig.9

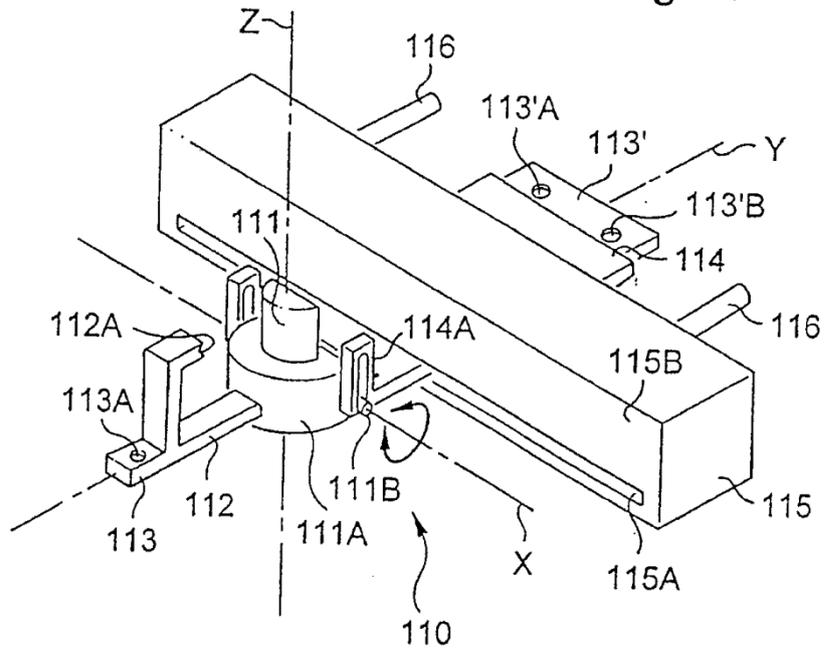


Fig.10

