

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 254**

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 04805378 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 1692563**

54 Título: **Dispositivo de detección automática de las marcas de una lente oftálmica**

30 Prioridad:

**10.12.2003 FR 0314462**

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

**30.10.2013**

73 Titular/es:

**ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE  
GÉNÉRALE D'OPTIQUE) (100.0%)  
147 Rue de Paris  
94227 Charenton, FR**

72 Inventor/es:

**DIVO, FABIEN y  
LEMAIRE, CÉDRIC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 427 254 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**

Dispositivo de detección automática de las marcas de una lente oftálmica

La presente invención se refiere de manera general a la detección de marcas sobre una lente oftálmica.

5 Se refiere más particularmente a un dispositivo de detección que comprende un soporte adecuado para recibir dicha lente y, a cada lado de este soporte, por una parte, unos primeros medios de iluminación de la lente oftálmica instalada sobre dicho soporte y, por otra parte, unos primeros medios de adquisición y análisis de la luz transmitida por dicha lente.

10 La invención encuentra una aplicación particularmente ventajosa en la detección automática de diversas características de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia y en particular en la verificación de al menos una característica de localización, tal como una característica de centrado, de determinación del eje, de localización de los puntos de referencia para la visión de lejos y la visión de cerca, de tal lente montada sobre una montura.

Durante el montaje de una lente progresiva sobre una montura, es importante para la comodidad visual del portador asegurarse del posicionamiento conveniente de la lente con respecto al ojo del que corrige un defecto de refracción o de acomodación.

15 La lente oftálmica está centrada cuando el centro de referencia de la lente previsto durante el diseño y el centro pupilar del ojo están alineados o, formulado de otra manera, cuando la línea de mirada pasa por el centro de referencia de la lente. El centrado resulta por lo tanto del acercamiento de dos datos geométrico-ópticos: la morfología de la pupila del portador y la posición sobre la lente del centro de referencia.

20 Durante su fabricación, cualquier lente progresiva está provista de marcas provisionales en forma de un marcado con pintura y de marcas permanentes en forma de grabados. Las marcas provisionales permiten un centrado cómodo de la lente previamente a su montaje. Las marcas permanentes permiten identificar, en la montura del paciente, la naturaleza de la lente oftálmica progresiva, el valor de la adición así como verificar o restablecer, después del borrado de las marcas provisionales, la localización exacta de dicha lente. En efecto, se comprende que las marcas provisionales serán borradas por el óptico antes de la entrega de las gafas a su cliente y podrán, si es necesario, ser restablecidas a partir de las marcas permanentes grabadas que se quedan en la lente.

Más precisamente, como se muestra en la figura 10, las marcas provisionales comprenden habitualmente:

30 - una cruz 11 denominada de montaje o de centrado, que materializa el centro de la zona de visión de lejos destinada a ser posicionada en el centro de la pupila del portador cuando este mira al infinito hacia delante; permite posicionar en altura la progresión de potencia de la lente 10 con respecto al ojo, de tal manera que el portador encuentra fácilmente, como se esperaba por el diseñador de la lente, la potencia correctora que necesita en la visión de lejos, en la visión intermedia y en la visión de cerca;

35 - un punto central 12 situado, según los tipos de lente, de 2 a 6 cm 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 del prisma" en el que se mide la potencia prismática nominal de la lente 10 que corresponde a la prescripción del portador;

- 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 lo tanto del lugar en el que un frontofocómetro deberá ser colocado 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 del 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;

- una o varias líneas 15 que marcan la horizontal de la lente 10 y que serán utilizadas para el centrado.

45 Como se muestra también en la figura 10, las marcas permanentes comprenden generalmente:

- dos pequeños círculos o señales 16 localizados sobre la horizontal de la lente 10, que pasa por el centro óptico y situados sistemáticamente a 17 mm a ambos lados del centro óptico 12; estos grabados permiten reencontrar el centrado horizontal y vertical de la lente;

50 - una señal 17 que permite identificar la marca y la naturaleza exacta de la lente progresiva (por ejemplo V por Varilux<sup>®</sup>) que está grabada debajo del pequeño círculo o signo nasal;

- un número de 2 ó 3 cifras que representa el valor de la adición (por ejemplo 30 ó 300 para una adición de 3,00 D) que está grabado debajo del pequeño círculo o señal temporal.

A título de indicación, se recuerda que, para las lentes con focos múltiples que presentan una o varias líneas de discontinuidad de potencia, estas líneas tienen la función de marcas permanentes.

El centrado de una lente progresiva comprende dos componentes: uno vertical y el otro horizontal.

5 El centrado vertical permite posicionar en altura la progresión de potencia de la lente frente al ojo, de tal manera que este último pueda encontrar fácilmente, como esperaba el diseñador de la lente, la potencia correctora que necesita. 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 durante la bajada de esta para la visión de cerca.

10 Este centrado vertical se efectúa clásicamente por medio de la cruz de centrado de visión de lejos, pintada para ello 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 hacia el infinito. En la práctica, el óptico mide la altura entre la parte baja de la montura y el centro de la pupila del portador que mira a la horizontal y posiciona la cruz de centrado de la lente a la altura medida.

El centrado horizontal consiste en posicionar lateralmente la lente progresiva con respecto al ojo de manera que el portador pueda utilizar de manera óptima las zonas de visión de lejos, de visión intermedia y de visión de cerca.

15 Los estudios fisiológicos han destacado que los centros pupilares presentan, en el 25% de los casos, una disimetría horizontal de más de 1 mm con respecto a la nariz y, en el 60% de los casos, una distancia vertical de más de 1 mm. Por lo tanto, es ventajoso poder verificar el centrado de cada una de las dos lentes independientemente de la otra, y es por eso que es preferible poder medir los semi-espacios interpupilares derecho e izquierdo en lugar de sólo la distancia interpupilar global.

20 Todas las lentes progresivas poseen, de fábrica, 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 respecto a la zona de visión de lejos.

El centrado horizontal de la lente puede efectuarse por lo tanto bien con respecto a la visión de cerca, o bien con respecto a la visión de lejos (caso más habitual).

25 El centrado con respecto a la visión de lejos consiste en medir las distancias medias interpupilares derecha e izquierda del paciente que mira con visión de lejos, es decir las distancias que separan la raíz de la nariz del centro de las pupilas (o más precisamente de los reflejos córneos) del ojo derecho y del ojo izquierdo. Las cruces de montaje de la visión de lejos de la lente derecha y de la lente izquierda están entonces posicionadas a distancias del plano medio o nasal de la montura.

30 Estando la lente convenientemente orientada alrededor de su eje óptico o central, con las líneas horizontales (o los círculos grabados) alineadas según la horizontal de la montura, la zona de visión de cerca se encuentra, para la construcción de la lente, convenientemente descentrada del lado nasal de 2 a 3 mm con respecto a la visión de lejos.

35 El centrado con respecto a la visión de cerca, más raramente realizado, se efectúa de la manera análoga mediante la medición de las distancias medias interpupilares del paciente que mira con visión de cerca, y mediante el posicionamiento del centro de la zona de visión de cerca de las lentes izquierda y derecha a estas distancias.

Este segundo método presenta un interés particular en caso de convergencias disimétricas entre el ojo derecho y el ojo izquierdo.

Se conocen ya diferentes aparatos, que funcionan bien automáticamente o bien manualmente, para detectar las diversas características de una lente oftálmica progresiva montada sobre una montura.

40 El frontofocómetro es el aparato óptico que permite determinar automática y directamente las potencias ópticas frontales (esféricas, cilíndrica, prismática) de una lente oftálmica mediante la detección de las distancias focales de la lente a medir, y localizar el centro óptico de una lente unifocal.

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

Los frontofocómetros ya conocidos pueden estar equipados de un sistema de marcación y de mantenimiento de la lente no montada (con dedos de apoyo o pinza de lente) del tipo de los que son comercializados bajo la marca Essilor ACL 60 por la compañía Visionix o bajo la marca Essilor CLE 60 por la compañía japonesa Shin Nippon.

50 El tensiscopio es un aparato, actualmente totalmente manual, que permite al óptico detectar y localizar las tensiones existentes en las lentes oftálmicas montadas para verificar que cada lente oftálmica está correctamente montada sobre la montura.

Las tensiones en una lente oftálmica montada se deben a un mal mecanizado de la lente que es demasiado grande con respecto al círculo de la montura que la recibe. La lente está entonces tensionada en la montura, lo que genera unas tensiones que pueden deteriorarla.

5 El principio utilizado en el tensiscopio consiste en poner en evidencia la birrefringencia de la lente (el índice de la lente no es más isótropo, sino que depende de la dirección de polarización de la luz), estando esta birrefringencia relacionada con las tensiones sufridas por dicha lente.

10 Para poner en evidencia esta birrefringencia, el tensiscopio comprende, por un lado, 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 otro lado, un segundo polarizador dispuesto 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 aparece homogénea para el óptico.

En caso de tensiones, el óptico ve aparecer unas franjas coloreadas o matizadas en dicha lente oftálmica iluminada, estando las franjas aún más juntas en un punto en el que la lente está tensionada.

15 A la vista de las franjas coloreadas o matizadas observadas, el óptico debe entonces evaluar el valor de la recogida a efectuar sobre dicha lente para que su montaje sobre la montura sea correcto, es decir sin tensiones.

El aparato de identificación de una lente de adición progresiva de potencia, denominado corrientemente "Pal Id" (Progressive addition lens Identification) es un aparato que permite localizar las marcas permanentes de una lente oftálmica progresiva de material sintético.

20 Este aparato ilumina la lente oftálmica a través de un filtro con motivos para hacer aparecer las marcas permanentes sobre dicha lente.

Finalmente, existen unos gálibos perforados para colocar sobre la lente oftálmica para localizar sobre dicha lente el lugar de perforado de los agujeros de montaje de las patillas de una montura sin círculo.

El documento FR-A-2 799 545 describe un dispositivo que permite detectar automáticamente unas marcas de una lente oftálmica.

25 El inconveniente mayor de estos aparatos antes citados, distintos los unos de los otros, es que son ellos cuatro muy voluminosos. Además, el tensiscopio y el Pal Id funcionan totalmente manualmente, lo que hace su utilización fastidiosa para el óptico.

30 Con respecto al estado de la técnica anterior, la invención propone un dispositivo que permite, con los mismos medios de adquisición, realizar automáticamente, no sólo la identificación de las marcas permanentes de una lente oftálmica, sino también medir una u otras diversas características de la lente, en particular medir las tensiones de la lente inducida por su montaje sobre una montura, determinar directamente la potencia óptica frontal de la lente o localizar las perforaciones de un gálibo de montura de gafas con cristales perforados.

35 Más particularmente, la invención propone un dispositivo tal como se define en la introducción, caracterizado por que comprende, entre dichos primeros medios de iluminación y dicho soporte, un filtro con motivos que se puede activar y desactivar.

Otras características no limitativas y ventajosas del dispositivo según la invención son las siguientes:

- los primeros medios de adquisición y análisis son aptos para tratar la señal de salida del filtro con motivos activado para determinar la posición de las marcas permanentes de la lente oftálmica;

40 - comprende dos filtros polarizantes, uno dispuesto entre dichos primeros medios de iluminación y dicho soporte, el otro dispuesto entre dicho soporte y dichos primeros medios de adquisición y análisis;

- dicho filtro con motivos está formado por una pantalla de cristales líquidos;

- la pantalla de cristales líquidos forma también dicho filtro polarizante dispuesto entre dichos primeros medios de iluminación y dicho soporte;

- dichos primeros medios de iluminación son activables y desactivables;

45 - comprende unos segundos medios de iluminación activables y desactivables, adaptados para iluminar una lente oftálmica instalada sobre dicho soporte en luz rasante, siendo dichos primeros medios de adquisición y análisis adecuados para analizar el haz luminoso transmitido por dicha lente iluminada en luz rasante;

- dichos primeros medios de adquisición y análisis comprenden una cámara numérica;

- dichos primeros medios de adquisición y análisis comprenden unos medios de tratamiento de imagen adaptados para tratar la señal obtenida en la salida de la cámara y unos medios de visualización de la señal tratada;

- dichos primeros medios de adquisición y análisis comprenden, entre el filtro polarizante aguas abajo y la cámara, un sistema óptico de reemisión de haz luminoso que comprende una lente convergente y un espejo inclinado a 45°;

5 - comprende un frontofocómetro que incluye por un lado unos terceros medios de iluminación dispuestos lateralmente con respecto a dichos primeros medios de iluminación, y adaptados para elaborar un haz luminoso dirigido sobre una lente oftálmica instalada sobre dicho soporte posicionado en frente de dichos terceros medios de iluminación y, por otro lado, unos segundos medios de adquisición y análisis del haz luminoso transmitido por dicha lente instalada sobre dicho soporte;

10 - el soporte se puede desplazar en translación según dos ejes perpendiculares;

- comprende unos medios de medición del desplazamiento del soporte con respecto a una posición inicial;

- dichos medios de medición comprenden, para medir el desplazamiento de dicho soporte, unos codificadores incrementales o al menos un puntero pasivo que, cuando está iluminado por dichos primeros medios de iluminación, forma, en sombra, una imagen de localización sobre dichos primeros medios de adquisición y análisis que permite determinar la posición de dicho soporte en un referencial fijo; y

15 - cada puntero pasivo presenta una línea de contorno externo o interno poligonal, circular o en forma de cruz.

La descripción siguiente frente a los dibujos anexos, dados a título de ejemplos no limitativos, hará que se entienda bien en qué consiste la invención y cómo se puede realizar.

En los dibujos anexos:

20 - la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo según la invención sin 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 de lado que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la figura 1 que funcionan en modo tenciscopio;

- las figuras 4A y 4B son unas vistas esquemáticas por arriba de dos filtros con motivos diferentes para el dispositivo según la invención;

- la figura 5 es una vista esquemática de lado que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la figura 1 que funcionan en modo Pal Id para las lentes oftálmicas de material sintético;

30 - la figura 6 es una vista esquemática de lado que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la figura 1 que funcionan en modo Pal Id para las lentes oftálmicas de material mineral;

- la figura 7 es una vista esquemática por arriba de un modo de realización del soporte del dispositivo de la figura 1 posicionado en la segunda posición;

35 - la figura 8 es una vista esquemática por arriba de un modo de realización del soporte del dispositivo de la figura 1 posicionado en la primera posición;

- 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 arriba de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia provista de sus marcas 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 marcas.

Ventajosamente, este dispositivo 100 integra al menos tres funciones diferentes, a saber la función "Pal Id", la función tenciscopio y la función frontofocómetro.

45 Así, en modo "Pal Id", permite verificar automáticamente al menos una característica de centrado de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia (de material sintético o mineral) montada sobre la montura de un paciente, determinando la posición de las marcas permanentes de dicha lente.

En modo tenciscopio, permite detectar y localizar automáticamente las tensiones existentes en las lentes oftálmicas montadas para verificar que cada lente oftálmica está correctamente montada sobre la montura.

En modo frontofocómetro, permite medir o verificar la potencia en un punto de referencia de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia o localizar y medir las potencias de una lente oftálmica unifocal.

El dispositivo 100 comprende un armazón 1, que forma una caja, que contiene diferentes elementos ópticos, en el que está montado un soporte 110 adaptado para recibir una montura de gafas provista de lentes oftálmicas 10.

5 Como se muestra en las figuras 3 y 5, el dispositivo 100 comprende a ambos lados del soporte 110, por un lado, unos primeros medios de iluminación 120 de la lente oftálmica 10 instalada sobre el soporte 110 y, por otro lado, unos primeros medios de adquisición y análisis 130 de la luz transmitida por dicha lente 10.

Preferiblemente, dichos primeros medios de iluminación 120 son activables o desactivables.

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

10 Los primeros medios de adquisición y análisis 130 comprenden aquí una cámara numérica 134. Comprenden además, entre un filtro polarizante aguas abajo 150 y la cámara numérica 134, un sistema óptico de reemisión de haz luminoso que comprende una lente convergente 131 y un espejo 132 inclinado a 45°. Dichos primeros medios de adquisición y análisis 130 comprenden asimismo unos medios de tratamiento de imagen (no representados) adaptados para tratar la señal obtenida en salida de la cámara 134 y unos medios de visualización (no representados) de la señal tratada.

15 Como se muestra en las figuras 5 y 6, para ejercer la función "Pal Id" sobre unas lentes oftálmicas de material sintético, el dispositivo 100 comprende, entre dichos primeros medios de iluminación 120 y dicho soporte 110, un filtro con motivos 140 repetidos y regulares activables y desactivables.

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

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

El dispositivo 100 comprende también dos filtros polarizantes, a saber un filtro polarizante aguas arriba dispuesto entre dichos primeros medios de iluminación 120 y dicho soporte 110, y un filtro polarizante aguas abajo 150 dispuesto entre dicho soporte 110 y dichos primeros medios de adquisición y análisis 130.

25 Estos dos filtros polarizantes asociados a los primeros medios de iluminación 120 y a los primeros medios de adquisición y análisis 130 permiten al dispositivo 100 ejercer la función de tensiscopio (véase la figura 3). La polarización de los dos filtros está dispuesta según una dirección común (y no según dos direcciones perpendiculares como en un tensiscopio clásico de filtros polarizantes cruzados), a fin de permitir la realización de otras funciones y en particular de la función "Pad Id" sin bloqueo de la luz por los dos filtros. Se comprende en efecto que una combinación de filtros cruzados bloquearía la luz en las zonas de las lentes desprovistas de tensiones, lo que se opondría a cualquier otra localización o medición sobre esta. Además, esta dirección común de polarización de los dos filtros debe ser sensiblemente idéntica a la dirección de polarización de la lente a analizar. Por defecto, las zonas no tensionadas de la lente "bloquearían" la luz en combinación con los dos filtros, lo que se opondría nuevamente a cualquier identificación o medición sobre esta lente. En la práctica, la polarización será por lo tanto, generalmente, horizontal con referencia a la configuración de utilización de la lente.

35 Cuando está activado, el filtro con motivos 140 sirve para hacer aparecer las marcas permanentes de la lente oftálmica 10 de material sintético colocada sobre dicho soporte 110, interpuesta entre dichos primeros medios de iluminación 120 y dichos primeros medios de adquisición y análisis (función "Pal Id"). Cuando esta desactivado, la pantalla de cristales líquidos que forman el filtro con motivos 140 permite efectuar otra medición sobre dicha lente oftálmica 10, ya que forma también el filtro polarizante aguas arriba dispuesto entre dichos primeros medios de iluminación y la lente (función tensiscopio).

40 Como se muestra en la figura 6, el dispositivo 100 comprende por otra parte unos segundos medios de iluminación 120', activables y desactivables, adaptados para iluminar con luz rasante una lente oftálmica 10' de material mineral instalada sobre dicho soporte 110, siendo dichos primeros medios de adquisición y análisis 130 adecuados para analizar el haz luminoso transmitido por dicha lente 10' iluminada con luz rasante. Estos segundos medios de iluminación 120' permiten hacer aparecer las marcas permanentes sobre unas lentes oftálmicas de material mineral (función "Pal Id"). Por supuesto, para este funcionamiento, los primeros medios de iluminación 120 deben ser desactivados a beneficio de los segundos medios de iluminación 120'.

50 Como se muestra más particularmente en las figuras 3 y 5, para ejercer la función de frontofocómetro, el dispositivo 100 comprende unos 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 unos terceros medios de iluminación 220 dispuestos lateralmente con respecto a dichos primeros medios de iluminación 120, y adaptados para elaborar un haz luminoso dirigido sobre una lente oftálmica instalada sobre dicho soporte 110 posicionado en frente de dichos terceros medios de iluminación 220. Comprende también, aguas abajo, una boquilla de frontofocómetro 221 que incluye una máscara de Hartmann, unos segundos medios de adquisición y análisis 230

del haz luminoso transmitido por dicha lente instalada sobre dicho soporte 110 en frente de dicha boquilla de frontofocómetro 221. Estos segundos medios de adquisición y análisis 230 comprenden una cámara 231.

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

5 Comprende para ello una nariz 111 y una mordaza de sujeción 112 aptas para apretar la montura de gafas M (véase la figura 9).

La nariz 111 es un semi-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 inversa cuyo extremo libre comprende una muesca 112A que hace frente a la nariz 111.

10 Así, la nariz de la montura M descansa sobre el pie 111A cilíndrico y está sujeta entre dicha muesca 112A, la mordaza de sujeción 112 y dicha nariz 111.

Ventajosamente, la mordaza de sujeción 112 se puede desplazar en translación con respecto a dicha nariz 111 y estar al mismo tiempo permanentemente llamada a una posición inicial con respecto a este último por un medio elástico de retorno (un resorte no representado) a fin de garantizar una sujeción correcta de la nariz de la montura M y por lo tanto el mantenimiento en posición fija de dicha montura M sobre dicho soporte 110.

15 Más particularmente, la mordaza de sujeción 112 comprende una cadena que desliza en una ranura (no representada) del pie 111A cilíndrico que contiene el resorte de retorno en la posición de dicha mordaza.

Ventajosamente, el soporte 110 se puede desplazar en translación en un plano, según dos ejes X, Y, perpendicularmente entre ellos 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 más en detalle ulteriormente (véanse las figuras 7 y 8).

20 Para ello, la nariz 111 del soporte 110 está unida a una parte de deslizamiento 114 apta para deslizar en una ranura 115A de una regleta 115 que se extiende según el eje X, y la regleta 115 lleva unas varillas 116 que se extienden según el eje Y y que están destinadas a deslizar en unos conductos correspondientes (no representados) del armazón 1.

25 Ventajosamente, dicha nariz 111 unida a dicha parte de deslizamiento 114 por medio del pie 111A cilíndrico es apta para ser desplazada en translación según el eje Y con respecto a dicha regleta 115 y estar al mismo tiempo permanentemente llamada a una posición inicial con respecto a dicha regleta 115 por un medio elástico de retorno (aquí un resorte no representado). Esto permite poner en contacto el borde inferior de la montura M y el borde correspondiente 115B de la regleta 115.

30 Preferiblemente, dicho soporte 110 se puede desplazar según un tercer eje Z perpendicular a los dos primeros ejes X, Y de desplazamiento. Esto permite, en modo de frontofocómetro, levantar el soporte 110 y por lo tanto la montura M para colocar una de las lentes oftálmicas 10, y después la otra posición de medición adecuada sin golpear a la boquilla del frontofocómetro 221. Además, la nariz 111 del soporte 110 está montada pivotante sobre dicha parte de deslizamiento 114. Como se muestra más particularmente en la figura 9, el pie 111A cilíndrico lleva dos espigas 111B alineadas que sobresalen, que forman el eje de pivote X. Estas espigas 111B están montadas en unas ranuras formadas en dos orejetas 114A previstas al final de dicha parte de deslizamiento 114. Este giro de la nariz 111 del soporte 110 permite, en modo de frontofocómetro, colocar correctamente la lente oftálmica 10 correspondiente con respecto a la boquilla del frontofocómetro 221.

35 A fin de que el dispositivo 100 pueda localizar la posición del soporte 110 en un referencial fijo (representado por el armazón 1), esto puede comprender, según un primer modo de realización, unos medios de medición (no representados) de su desplazamiento con respecto a una posición inicial. Estos medios de medición comprenden unos codificadores incrementales tales como, por ejemplo, los codificadores incrementales fabricados (bajo la referencia RE20F-100-200) por la compañía COPAL ELECTRONICS.

40 Según un modo de realización preferido, dicho soporte 110 comprende al menos un puntero pasivo 113; 113' que, cuando está iluminado por dichos primeros medios de iluminación 120, forma, en sombra, una imagen de localización sobre dichos primeros medios de adquisición y análisis 130 que permite determinar la posición de dicho soporte 110 en el referencial fijo.

50 Como se muestra en las figuras 7 y 8, siendo dicho soporte 110 móvil entre varias posiciones de medición de las características de dicha lente, este comprende varios punteros pasivos 113, 113' dispuestos de tal manera que uno al menos de estos punteros pasivos 113, 113' está iluminado por dichos primeros medios de iluminación 120 y forma, en sombra, una imagen de localización sobre dichos primeros medios de adquisición y análisis 130, sea cual sea la posición de medición tomada por dicho soporte 110.

Cada puntero pasivo 113, 113' presenta una línea de contorno externo o interno 113A, 113A', 113B', poligonal, circular o en forma de cruz.

5 Aquí, el soporte 110 comprende, en la parte delantera de dicha mordaza de sujeción 112, uno de estos punteros pasivos formado por una lengüeta 113 que comprende una luz 113A de contorno poligonal, circular o en forma de cruz.

Comprende asimismo en la parte trasera de dicha regleta 115, en el extremo de dicha parte de deslizamiento 114, otro de estos punteros pasivos constituidos por una lengüeta 113' provista de dos luces 113A' y 113B' de contorno poligonal, circular o en forma de cruz.

10 Así, cuando el dispositivo 100 funciona en modo de frontofocómetro sobre una lente oftálmica 10 de adición de potencia progresiva o sobre una lente multifocal de discontinuidad de potencia, utiliza un procedimiento para la verificación de la potencia en un punto de referencia de dicha lente, que comprende las etapas siguientes:

a) se posiciona dicha lente oftálmica 10 sobre dicho soporte 110,

b) se desplaza dicho soporte 110 para colocar la lente oftálmica 10 en frente de los primeros medios de iluminación 120 (véase la figura 2),

15 c) se ilumina la lente oftálmica 10 con la ayuda de dichos primeros medios de iluminación 120 mientras que el filtro con motivos está activado,

d) se recoge, mediante la cámara numérica 134 de dichos primeros medios de adquisición y análisis 130, la luz transmitida por la lente oftálmica 10,

e) se desactiva el filtro con motivos,

20 f) se trata la señal saliente de dicha cámara numérica 134 para determinar la posición de las marcas permanentes 16 de la lente oftálmica 10 (véase la figura 10) en un referencial fijo,

g) se memoriza esta posición como posición inicial de dicha lente oftálmica 10,

25 h) se calcula (con los codificadores incrementales) el desplazamiento de dicha lente oftálmica 10 con respecto a dicha posición inicial para colocar dicho punto de referencia en frente de dichos medios de medición de potencia 220, 230 (véase la figura 1),

i) se desplaza dicho soporte 110 conforme al desplazamiento calculado, y

j) se efectúa la medición de potencia en dicho punto de referencia.

30 Cuando el dispositivo 100 funciona en modo de "Pal Id" su filtro con motivos 140 está activado. Puede entonces utilizar un procedimiento para la verificación 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,

c) se desplaza el soporte 110 para colocar la lente oftálmica 10 en frente de dichos primeros medios de iluminación 120 (véase la figura 2),

35 d) se mide (con los codificadores incrementales) el desplazamiento del soporte 110 con respecto a su posición inicial,

e) se ilumina la lente oftálmica 10 con la ayuda de dichos primeros medios de iluminación 120,

f) se recoge, mediante dicha cámara numérica 134 de dichos primeros medios de adquisición y análisis 130, la luz transmitida por la lente oftálmica 10,

40 g) se trata la señal que sale de dicha cámara numérica 134 para determinar la posición de las marcas permanentes 16 de la lente oftálmica 10 en dicho referencial fijo, y

h) se deduce la posición inicial de dicho soporte, del desplazamiento medido de este y de la posición de las marcas permanentes de dicha lente oftálmica 10, el valor de dicha característica de centrado.

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

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

5 El dispositivo 100 puede, sin embargo, utilizar otro procedimiento de verificación de al menos una característica de centrado en la que se adquiere por la cámara numérica 134 la posición del soporte 110 con la ayuda de estos punteros pasivos 113, 113'.

Este procedimiento comprende las etapas siguientes:

- 10 a) se posiciona la lente oftálmica 10 sobre el soporte 110 colocado en frente del filtro con motivos 140 activado,
- b) se ilumina a través de dicho filtro con motivos 140 la lente oftálmica 10 con la ayuda de una fuente de luz difusa 121, 122,
- c) se recoge, mediante dicha cámara numérica 134 de los primeros medios de adquisición y análisis 130, la luz transmitida por la lente oftálmica 10,
- d) se trata la señal que sale de la cámara numérica 134 para determinar la posición de las marcas permanentes de la lente oftálmica 10 en un referencial fijo,
- 15 e) se determina la posición del soporte 110 en el referencial fijo,
- f) se deduce de la posición conocida del soporte 110 y de la posición de las marcas permanentes de la lente oftálmica 10, el valor de dicha característica de centrado.

20 Ventajosamente, según este procedimiento, durante la etapa e), se realiza simultáneamente la etapa f) en la que se recoge, mediante la cámara, al menos una imagen de localización formada, en sombra, por un puntero pasivo 113 previsto sobre el soporte 110 (véase la figura 7).

Más precisamente, en la etapa b), se ilumina dicho soporte 110 con la ayuda de dicha fuente de luz difusa 121, 122, de dichos primeros medios de iluminación 120, en la etapa c), se recoge, mediante dicha cámara numérica 134, la luz transmitida a través de dicho soporte 110 y en la etapa f) se trata la señal que sale de la cámara numérica 134 para determinar la posición del apuntador pasivo 113A en el referencial fijo.

25 Por supuesto, en una 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.

30 Así, según este procedimiento, como se muestra en la figura 7, en la etapa f), se determina la distancia media interpupilar calculando la distancia que existe entre la posición del medio de la nariz de dicha montura M dada por uno de los punteros pasivos 113 de dicho soporte 110, y la posición del punto central 12 de dicha lente oftálmica 10 situado en el medio del segmento de la derecha que une las dos marcas permanentes 16 que corresponden a dicha lente oftálmica 10.

35 Según este procedimiento, también en la etapa f), se determina la altura calculando la distancia que existe entre la posición del borde superior o inferior de dicha montura M (materializado por el borde 115A de la regleta 115 visualizado por la cámara numérica 134) y la posición del punto central 12 de dicha lente oftálmica 10 situado en el medio del segmento de la derecha que une las dos marcas permanentes 16 que corresponden a dicha lente oftálmica 10 (véanse las figuras 7 y 10).

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

- 40 - la lente oftálmica 10 está colocada sobre dicho soporte 110, se desplaza el soporte 110 para posicionar dicha lente en una posición de medición,
- se ilumina con la ayuda de dichos primeros medios de iluminación dicha lente y al menos un puntero pasivo de dicho soporte 110,
- se recoge, mediante dichos medios de adquisición y análisis 130, un fichero numérico representativo de la imagen de la lente 10,
- 45 - se desactiva el filtro con motivos,
- se recoge, mediante dichos medios de adquisición y análisis 130, un fichero numérico representativo de la imagen formada, en sombra, por dicho puntero pasivo,
- se tratan los ficheros numéricos recogidos, y
- se deduce la posición de dicho soporte 110 y la de las marcas de la lente en un referencial fijo.

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

- se efectúa una binarización de la imagen de marcado y se conservan únicamente los puntos de intensidad luminosa superior a un límite predefinido,
- 5 - se efectúa una operación de segmentación: se aíslan y enumeran los diferentes objetos obtenidos por la binarización (un objeto es un conjunto de píxeles contiguos),
- se determinan las características (tamaño, posición del baricentro) de los diferentes objetos,
- se ordenan los objetos en función de su tamaño: se suprimen los objetos de tamaño ampliamente mayor y ampliamente menor que el tamaño del o de los punteros pasivos,
- 10 - se comparan los objetos con la forma teórica del o de los punteros pasivos efectuando una correlación entre los objetos conservados y una máscara representativa del o de los punteros pasivos; la correlación es una operación bien conocida en tratamiento de imagen, que consiste en multiplicar la máscara representativa con el objeto; la correlación es máxima cuando la máscara y el objeto son perfectamente idénticos,
- 15 - se conservan los objetos para los cuales la correlación es superior a un límite predefinido. Normalmente, se queda solamente, en esta etapa, los objetos que corresponden al o a los punteros pasivos,
- se determina la posición del o de los punteros pasivos en la imagen con la ayuda de los baricentros de los objetos correspondientes y anteriormente calculada,
- se deduce de ello la posición de los punteros en el referencial fijo, ya que se conoce la transformación que permite pasar de una posición en píxel en la imagen a una posición en milímetros en el referencial fijo, y
- 20 - se deduce la posición del o de los punteros pasivos la posición del soporte.

La transformación que permite pasar de una posición en píxel en la imagen a una posición en milímetros en el referencial fijo se define entonces del calibrado del dispositivo. Se puede por ejemplo, para determinar esta transformación, utilizar una mirilla transparente posicionada sobre el dispositivo de detección, sobre la cual está serigrafiada una rejilla de paso conocido. Esta mirilla está indexada con respecto a la boquilla del frontofocómetro, que está al principio 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 tiene así la transformación píxel/coordenada en el referencial fijo y se almacena esta transformación en una memoria.

Una vez que el dispositivo 100 ha localizado el puntero pasivo 113 correspondiente del soporte 110 y las marcas permanentes 16 de la lente oftálmica 10, se pueden deducir los valores de distancias medias interpupilares y la altura de montaje de la lente oftálmica montada sobre la montura M.

Como se muestra en la figura 5, el óptico puede también utilizar el dispositivo 100 para simplemente hacer aparecer las marcas permanentes de una lente oftálmica bruta, a fin de marcar con la ayuda de un marcador estas marcas sobre la lente.

Cuando el dispositivo 100 funciona en modo de tensiscopio, el filtro con motivos 140 está desactivado y la pantalla LCD forma entonces un filtro polarizante.

El óptico coloca con la ayuda del soporte 110 la lente oftálmica montada sobre su montura M en frente de dichos primeros medios de iluminación 120, y más particularmente, entre los dos filtros polarizantes aguas arriba 140 y aguas abajo 150. Este ilumina dicha lente 10 y la cámara numérica 134 captura la imagen de la lente 10.

Dicho dispositivo 100 puede dar entonces una de las tres informaciones siguientes:

- 40 - una información binaria que indica que la lente oftálmica 10 está correctamente montada sobre su montura M (es decir sin tensiones);
- una información binaria que indica que la lente oftálmica 10 está correctamente montada sobre su montadura M y, en el caso en el que la lente esté demasiado tensa, indica al óptico el valor de la toma de mecanizado a efectuar sobre dicha lente, y eventualmente la posición angular de la recogida a efectuar cuando esta debe afectar sólo una
- 45 porción de la periferia de la lente, para que el montaje de dicha lente sobre la montura M sea correcta,
- muestra 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, decidir del valor de la recogida de mecanizado a efectuar sobre dicha lente.

Finalmente y ventajosamente el óptico puede utilizar el dispositivo 100 descrito anteriormente para posicionar y medir sobre una lente oftálmica el sitio y eventualmente la forma de los agujeros a efectuar para montar las patillas de una montura sin círculo.

- 5 Coloca sobre el soporte 110 un gálibo de perforado y posiciona dicho soporte 110 frente a dichos primeros medios de iluminación 120. Ilumina este gálibo de perforado y obtiene con la cámara numérica 134 una imagen de este. El dispositivo 100 muestra entonces en la pantalla la imagen obtenida de manera que el óptico tenga una simulación del montaje a efectuar. Por supuesto, las informaciones obtenidas pueden ser enviadas a una perforadora, no representada, que efectúa automáticamente los agujeros en dicha lente oftálmica en los sitios medidos.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (100) que permite detectar automáticamente unas marcas de una lente oftálmica (10; 10'), que comprende un soporte (110) adaptado para recibir dicha lente (10; 10') y, a ambos lados de este soporte (110), por un lado, unos primeros medios de iluminación (120) de la lente oftálmica (10) instalada sobre dicho soporte (110) y, por otro lado, unos primeros medios de adquisición y análisis (130) de la luz transmitida por dicha lente (10; 10'), caracterizado por que comprende, entre dichos primeros medios de iluminación (120) y dicho soporte (110), un filtro con motivos (140) activable o desactivable.
- 10 2. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que los primeros medios de adquisición y análisis (130) son aptos para tratar la señal en la salida del filtro con motivos activado para determinar la posición de las marcas permanentes de la lente oftálmica.
3. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que comprende dos filtros polarizantes, el uno dispuesto entre dichos primeros medios de iluminación (120) y dicho soporte (110), el otro dispuesto entre dicho soporte (110) y dichos primeros medios de adquisición y análisis (130).
- 15 4. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho filtro con motivos (140) está formado por una pantalla de cristales líquidos.
5. Dispositivo (100) según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado por que la pantalla de cristales líquidos (140) forma también dicho filtro polarizante dispuesto entre dichos primeros medios de iluminación (120) y dicho soporte (110).
- 20 6. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 3 y 5, caracterizado por que la polarización de los dos filtros está dispuesta según una dirección común sensiblemente idéntica a la dirección de polarización de la lente a analizar.
7. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dichos primeros medios de iluminación (120) son activables y desactivables.
- 25 8. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende unos segundos medios de iluminación (120') activables y desactivables, adaptados para iluminar una lente oftálmica (10') instalada sobre dicho soporte (110) en luz rasante, siendo dichos primeros medios de adquisición y análisis (130) aptos para analizar el haz luminoso transmitido por dicha lente (10') iluminada en luz rasante.
9. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que dichos primeros medios de adquisición y análisis (130) comprenden una cámara numérica (134).
- 30 10. Dispositivo (100) según la reivindicación 9, caracterizado por que dichos primeros medios de adquisición y análisis (130) comprenden unos medios de tratamiento de imagen adaptados para tratar la señal obtenida en la salida de la cámara (134) y unos medios de visualización de la señal tratada.
- 35 11. Dispositivo (100) según las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado por que dichos primeros medios de adquisición y análisis (130) comprenden entre el filtro polarizante aguas abajo y la cámara (134) un sistema óptico de reemisión de haces luminosos que comprende una lente convergente (131) y un espejo (132) inclinado a 45°.
- 40 12. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un frontofocómetro que incluye por un lado unos terceros medios de iluminación (220) dispuestos lateralmente con respecto a dichos primeros medios de iluminación (120), y adaptados para elaborar un haz luminoso dirigido sobre una lente oftálmica instalada sobre dicho soporte posicionado en frente de dichos terceros medios de iluminación y, por otro lado, unos segundos medios de adquisición y análisis (230) del haz luminoso transmitido por dicha lente instalada sobre dicho soporte.
- 45 13. Dispositivo (100) según la reivindicación 12, caracterizado por que el soporte (110) es desplazable en translación según dos ejes perpendiculares.
14. Dispositivo (100) según la reivindicación 13, caracterizado por que comprende unos medios de medición del desplazamiento del soporte con respecto a una posición inicial.
- 50 15. Dispositivo (100) según la reivindicación 14, caracterizado por que dichos medios de medición comprenden unos codificadores incrementales.
16. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que dicho soporte (110) comprende al menos un puntero pasivo que, cuando está iluminado por dichos primeros medios de iluminación (120) forma, en sombra, una imagen de localización sobre dichos primeros medios de adquisición y análisis (130) que permite determinar la posición de dicho soporte (110) en un referencial fijo.

17. Dispositivo (100) según la reivindicación 16, caracterizado por que cada puntero pasivo presenta una línea de contorno externo o interno poligonal.

18. Dispositivo (100) según la reivindicación 17, caracterizado por que cada puntero pasivo presenta una línea de contorno externo o interno circular.

5 19. Dispositivo (100) según la reivindicación 17, caracterizado por que cada puntero pasivo presenta una línea de contorno externo o interno en forma de cruz.

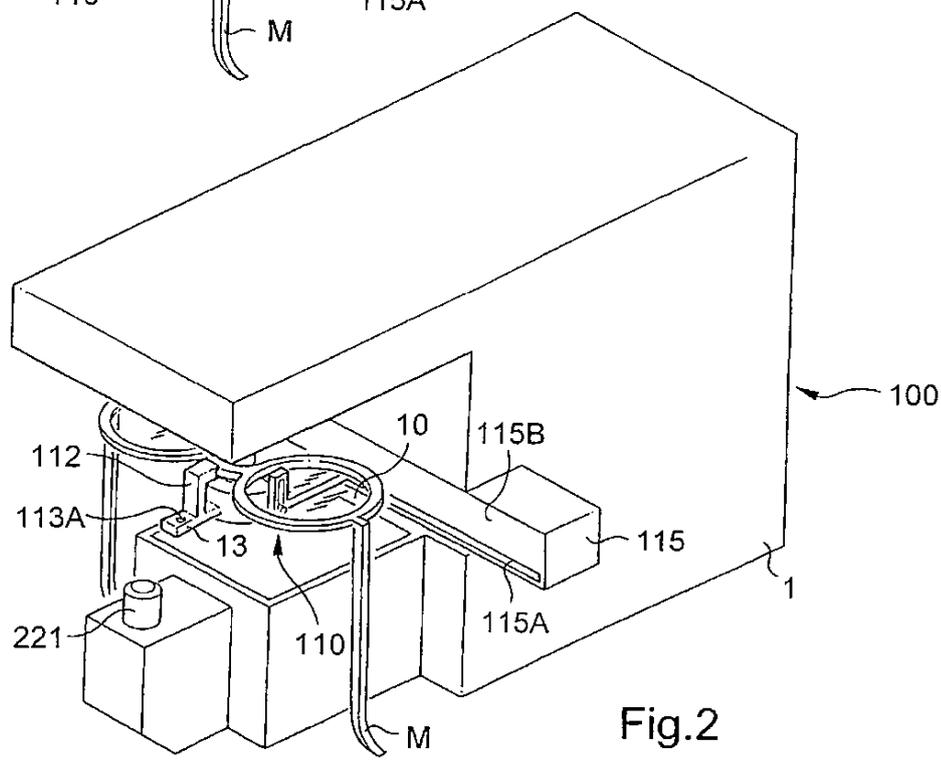
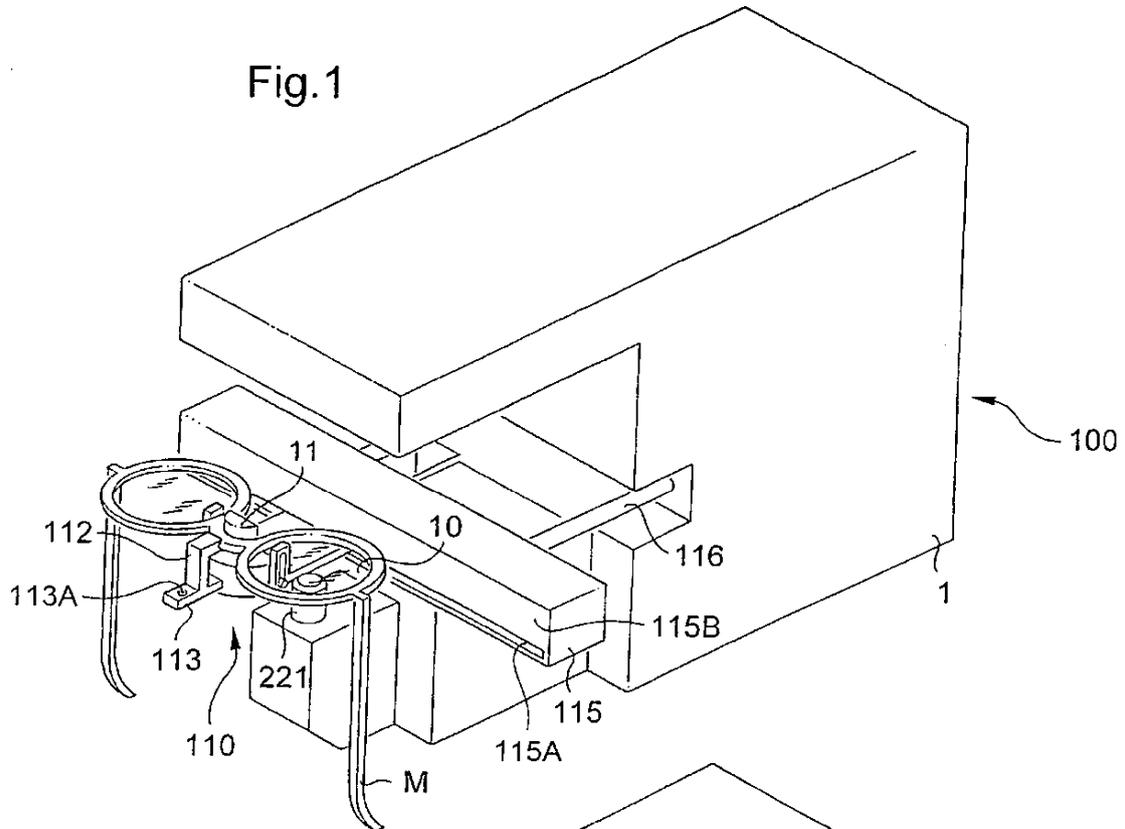


Fig.2

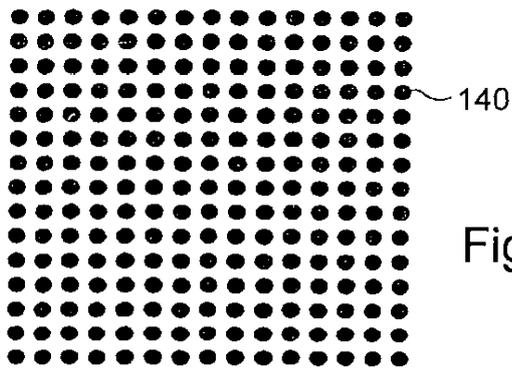
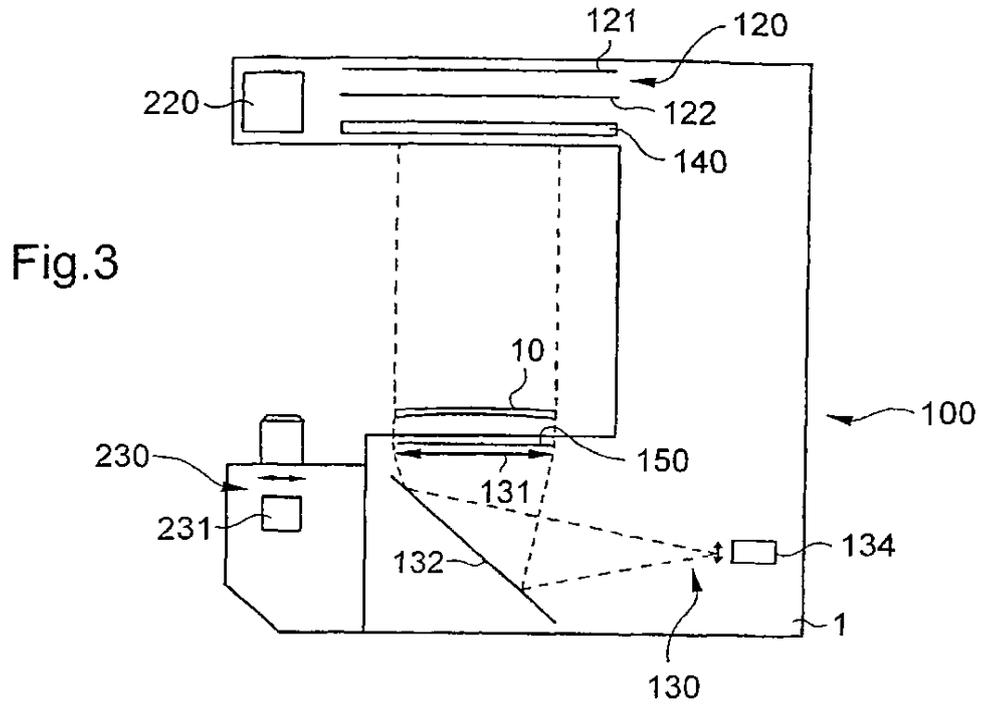


Fig .4A

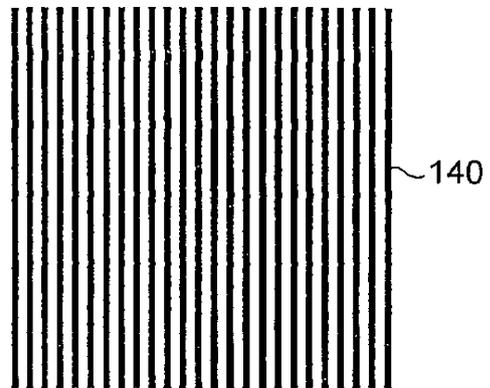
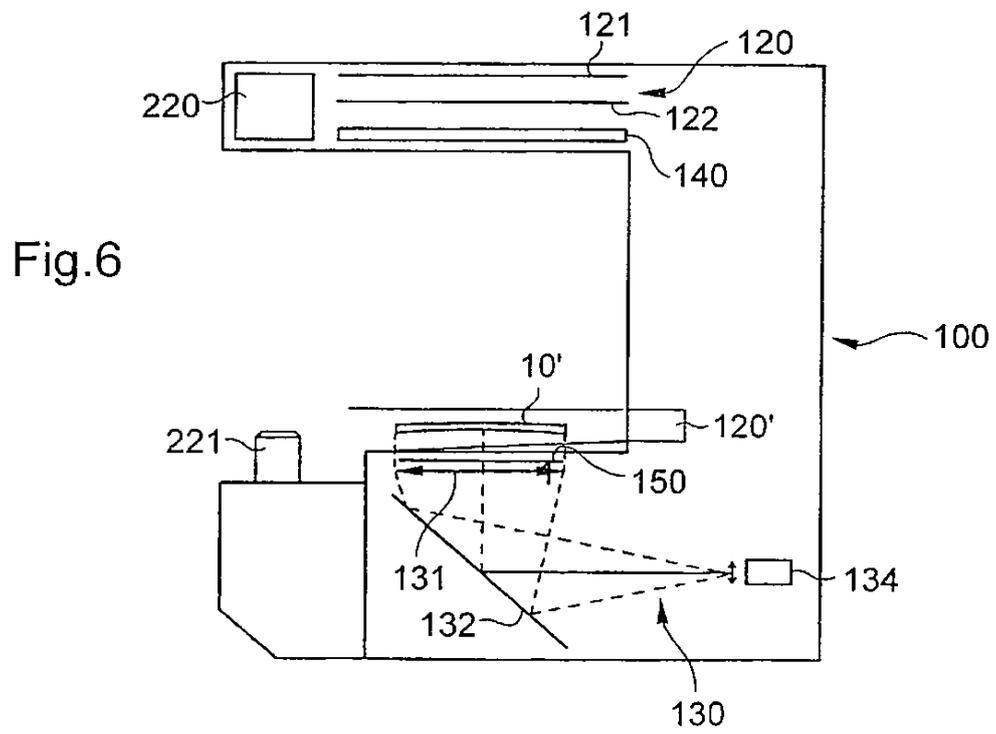
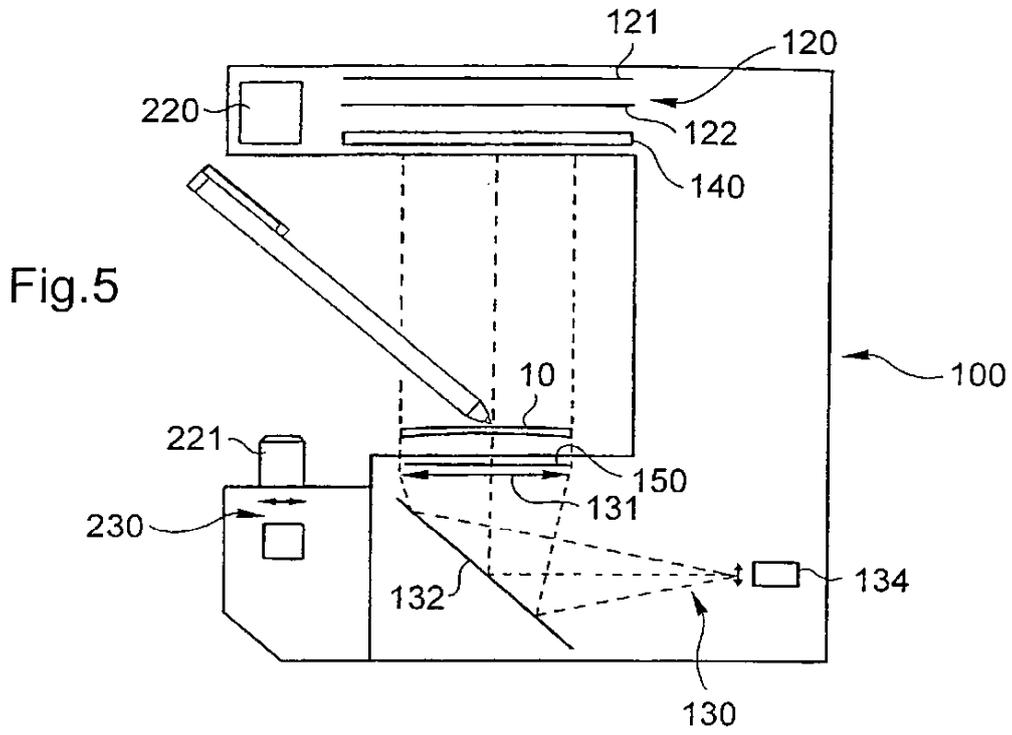


Fig.4B



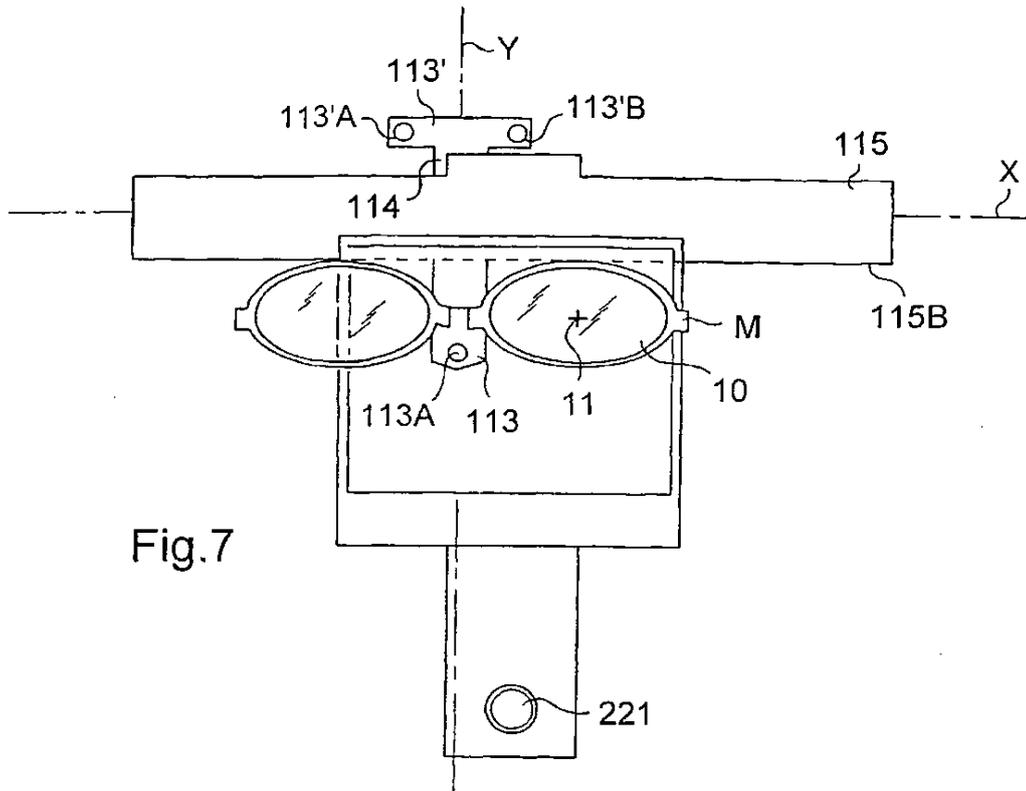


Fig.7

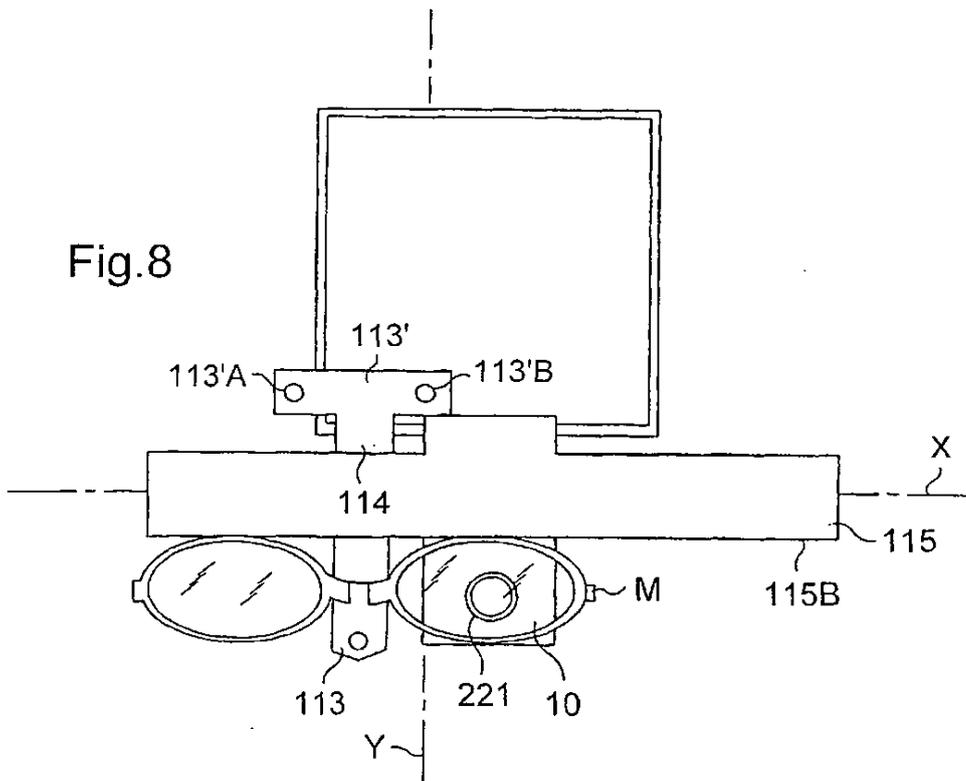


Fig.8

Fig.9

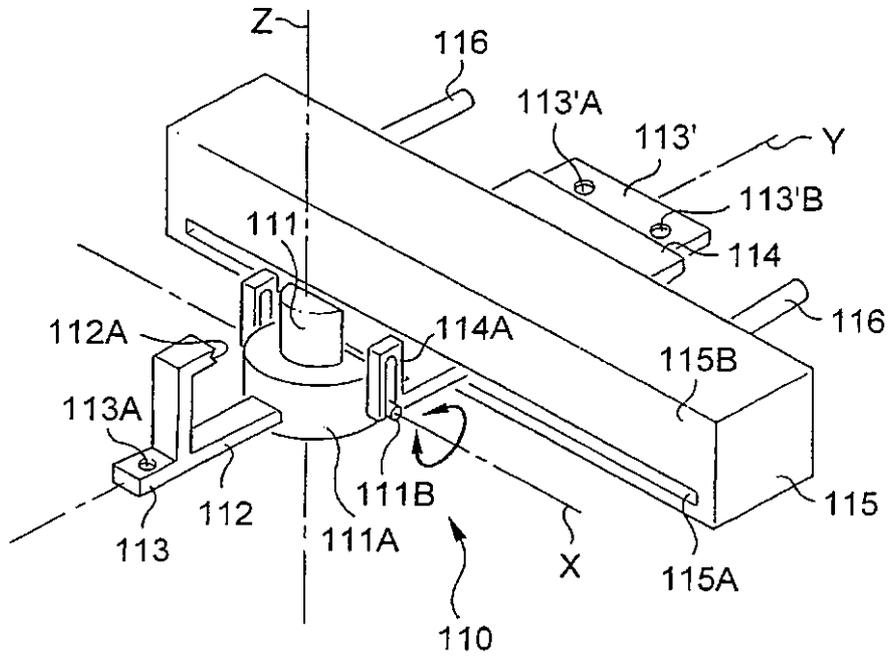


Fig.10

