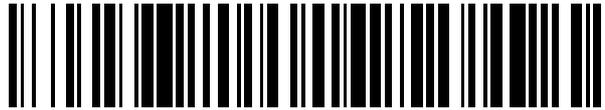


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 174**

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 04805379 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 1692564**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de detección automática de diversas características de una lente oftálmica**

30 Prioridad:

10.12.2003 FR 0314467

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

21.09.2015

73 Titular/es:

**ESSILOR INTERNATIONAL COMPAGNIE
GENERALE D'OPTIQUE (100.0%)
147, rue de Paris
94227 Charenton Cédex, FR**

72 Inventor/es:

DIVO, FABIEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 546 174 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 y procedimiento de detección automática de diversas características de una lente oftálmica

El presente invento se refiere, de manera general, a la detección de características de una lente oftálmica.

Se refiere, más particularmente, a un dispositivo de detección que incluye un soporte adaptado para recibir dicha lente. Se refiere, igualmente, a un procedimiento de detección automática de diversas características de una lente oftálmica provista de referencias con la ayuda de tal dispositivo.

El invento encuentra una aplicación particularmente ventajosa en particular en la verificación de al menos una característica de marcado, tal como una característica de centrado, de coincidencia de 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 el confort visual del portador asegurarse del posicionamiento conveniente de la lente con respecto al ojo del que corrige un defecto de refracción o de acomodación.

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

Durante su fabricación, cualquier lente progresiva es provista de referencias provisionales en forma de un marcado con pintura y de referencias permanentes en forma de grabados. Las referencias provisionales permiten un centrado cómodo de la lente previamente a su montaje. Las referencias permanentes permiten identificar, sobre 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 referencias provisionales, el marcado exacto de dicha lente. Se comprende, en efecto, que las referencias provisionales serán borradas por el óptico antes de la entrega de las gafas a su cliente y podrán, según la necesidad, ser restablecidas a partir de las referencias permanentes grabadas que permanecen en la lente.

Más precisamente, como muestra la fig. 10, las referencias provisionales comprenden habitualmente:

- una cruz 11 llamada de montaje o de centrado, que materializa el centro de la zona de visión de lejos destinada a estar posicionada en el centro de la pupila del portador cuando éste mira hacia el infinito recto delante de él; permite posicionar en altura la progresión de potencia de la lente 10 con respecto al ojo, de tal manera que el portador encuentre fácilmente, como previsto por el creador de la lente, la potencia correctora de la que existe necesidad en visión de lejos, en visión intermedia y en visión de cerca;

- 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 de prisma» en el que se mide la potencia prismática nominal de la lente 10 correspondiente a la prescripción de 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 deberá situarse el frontofocómetro para medir la potencia de visión de lejos de la lente 10;

- 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 le 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 serán utilizados para el centrado.

Como muestra igualmente la fig. 10, las referencias permanentes comprenden en general:

- dos pequeños círculos o signos 16 localizados sobre la horizontal de la lente 10 que pasa por el centro óptico y situados sistemáticamente a 17 mm a una y otra parte del círculo 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 está grabada bajo el pequeño redondel o signo nasal;

- un número de 2 ó 3 cifras que representan el valor de la adición (por ejemplo 30 ó 300 para una adición de 3,00 D) que está grabado bajo el pequeño redondel o signo temporal.

Como memoria, se recordará que, para las lentes de múltiples focos que presentan una o varias líneas de discontinuidad de potencia, estas líneas hacen las veces de referencias permanentes.

El centrado de una lente progresiva incluye dos componentes: uno vertical, el otro horizontal.

5 El centrado vertical permite posicionar en altura la progresión de potencia de la lente delante del ojo, de tal manera que este último pueda encontrar fácilmente, como se ha previsto por el creador de la lente, la potencia correctora de la que tiene necesidad. La potencia de la corrección de visión de lejos debe ser alcanzada sobre el eje de la posición principal de la mirada y la potencia de visión de cerca sobre el eje de la mirada durante la bajada de éste para la visión de cerca.

Este centrado vertical se efectúa clásicamente por medio de la cruz de centrado de visión de lejos pintada, a este efecto, 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 y el centro de la pupila del portador que mira en horizontal y posiciona la cruz de centrado de la lente a la altura medida.

10 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 hecho resaltar 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 desviación vertical de más de 1 mm. Es, por lo tanto, ventajoso poder verificar el centrado de cada una de las dos lentes independientemente de la otra y esto es porque es preferible poder medir las semi-desviaciones entre pupilas derecha e izquierda en vez de solamente la desviación entre pupilas global.

Todas las lentes progresivas poseen, de construcción, un posicionamiento relativo de las zonas de visión de lejos y de visión de cerca, con un descentramiento nasal de la zona de visión de cerca con respecto a la zona de visión de lejos.

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

25 El centrado con respecto a la visión de lejos consiste en medir las semi-desviaciones entre pupilas derecha e izquierda del paciente que mira en 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 de las córneas) del ojo derecho y del ojo izquierdo. Las cruces de montaje de visión de lejos de la lente derecha y de la lente izquierda son entonces posicionadas a estas distancias del plano medio o nasal de la montura.

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

30 El centrado con respecto a la visión de cerca, realizado de manera más rara, se realiza de forma análoga por la medición de las semi-desviaciones entre pupilas del paciente que mira en visión de cerca y por 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.

35 Se conocen ya diferentes aparatos, que funcionan bien automáticamente (véase el documento FR2799545), o bien manualmente, para detectar las diversas características de una lente oftálmica progresiva montada en una montura.

El frontofocómetro es el aparato óptico que permite determinar automática y directamente las potencias ópticas frontales (esférica, cilíndrica, prismática) de una lente oftálmica por el marcado de los focales de la lente a medir, y localizar el centro óptico de una lente unifocal.

40 La mayor parte de los frontofocómetros funcionan a partir de un 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.

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

45 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.

50 Las tensiones en una lente oftálmica montada son debidas a una mala mecanización de la lente que es demasiado grande con respecto al círculo de la montura que la recibe. La lente es entonces restringida en la montura lo que genera tensiones que la pueden deteriorar.

El principio utilizado en el tensiscopio consiste en poner en evidencia la birrefringencia de la lente (el índice de la lente no

es ya isótropo, sino que depende de la dirección de polarización de la luz), estando unida esta birrefringencia a las tensiones sufridas por dicha lente.

5 Para poner en evidencia esta birrefringencia, el tensiscopio incluye, 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 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 al óptico.

En caso de tensiones, el óptico ve aparecer franjas coloreadas o matizadas en dicha lente oftálmica iluminada, estando las franjas tanto más apretadas en una zona cuanto más restringida está la lente en esa zona.

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

El aparato de identificación de una lente de adición progresiva de potencia denominada corrientemente «Pal Id» (Progressive addition lens Identification) es un aparato que permite localizar las referencias permanentes de una lente oftálmica progresiva de material sintético.

15 Este aparato ilumina la lente oftálmica a través de un filtro de patrón para hacer aparecer las referencias permanentes sobre dicha lente.

El mayor inconveniente de estos aparatos ya citados, distintos unos de otros, es que son todos ellos muy voluminosos.

Además, el tensiscopio y el Pal Id funcionan totalmente de forma manual, lo que hace su utilización fastidiosa para el óptico.

20 Con respecto al estado de la técnica citada anteriormente el invento propone un dispositivo que permite con los mismos medios de adquisición realizar automáticamente, no solamente la identificación de las referencias permanentes de una lente oftálmica, sino igualmente medir una o varias características distintas de la lente, en particular, medir las tensiones de la lente inducidas por su montaje sobre una montura, determinar directamente la potencia óptica frontal de la lente.

25 Más particularmente, el invento propone un dispositivo de detección automática tal como se ha definido en la reivindicación 1.

Otras características no limitativas y ventajosas del dispositivo según el invento están definidas en las reivindicaciones 2 a 12.

El invento propone igualmente un procedimiento de detección automática de diversas características de una lente oftálmica tal como se ha definido en la reivindicación 13.

30 La descripción que va a seguir con referencia a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, hará comprender mejor en qué consiste el invento y como puede ser realizado.

En los dibujos adjuntos:

La fig. 1 es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo según el invento con su soporte de lente en una primera posición;

35 La fig. 2 es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo según el invento con su soporte de lente en una segunda posición;

La fig. 3 es una vista esquemática de costado que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la fig. 1 funcionando en modo tensiscopio;

40 Las figs. 4A y 4B son vistas esquemáticas superiores de dos filtros con motivos diferentes para el dispositivo según el invento;

La fig. 5 es una vista esquemática de costado que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la fig. 1 funcionando en modo Pal Id para las lentes oftálmicas de material sintético;

La fig. 6 es una vista esquemática de costado que muestra los principales componentes internos del dispositivo de la fig. 1 funcionando en un modo Pal Id para las lentes oftálmicas de material mineral;

45 La fig. 7 es una vista esquemática superior de un modo de realización del soporte del dispositivo de la fig. 1 posicionado en la segunda posición;

La fig. 8 es una vista esquemática superior de un modo de realización del soporte del dispositivo de la fig. 1 posicionado

en la primera posición;

La fig. 9 es una vista esquemática en perspectiva del soporte del dispositivo de la fig. 1; y

La fig. 10 es una vista esquemática desde arriba de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia provista de sus referencias provisionales y permanentes.

- 5 En las fig. 1 y 2 se ha representado un dispositivo 100 que permite detectar automáticamente diversas características de una lente oftálmica 10 provista de referencias.

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

- 10 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 referencias permanentes de dicha lente.

En modo tensiscopio, 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.

- 15 En modo frontofocómetro, permite medir o verificar 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.

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

- 20 Como lo muestran las figs. 3 y 5, el dispositivo 100 incluye a una y otra parte 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 dicha lente 10.

Preferentemente, dichos primeros medios de iluminación 120 se pueden activar y desactivar.

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 de polarización 150 aguas abajo y la cámara digital 134, un sistema óptico de reenvío de haces luminosos que comprende una lente convergente 131 y un espejo 132 inclinado a 45°. Dichos 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 presentación (no representados) de la señal tratada.

- 30 Como lo muestran las figs. 5 y 6, para ejercer la función «Pal Id» sobre las lentes oftálmicas de material sintético, el dispositivo 100 incluye, entre dichos primeros medios de iluminación 120 y dicho soporte 110, un filtro con motivos 140 repetidos y regulares que se puede activar y desactivar.

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

Las figs. 4A y 4B muestran dos filtros con motivos 140 diferentes activados, incluyendo uno 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 polarizadores, a saber un filtro polarizador aguas arriba dispuesto entre dichos primeros medios de iluminación 120 y dicho soporte 110, y un filtro polarizador aguas abajo 150 dispuesto entre dicho soporte 110 y dichos primeros medios de adquisición y de análisis 130.

- 40 Estos dos filtros polarizadores asociados a los primeros medios de iluminación 120 y a los primeros medios de adquisición y de análisis 130 permiten que el dispositivo 100 ejerza la función tensiscopio (véase la fig. 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), de manera que permita la puesta en práctica de otras funciones y en particular de la función «Pal 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 otro marcado o medición sobre ésta. Además, esta dirección común de polarización de los dos filtros debe ser sensiblemente idéntica a la dirección de polarización de la lente a analizar. A falta de ello, las zonas sin tensión de la lente «bloquearían» la luz en combinación con los dos filtros, lo que se opondría de nuevo a cualquier identificación o medición sobre esta lente. En la práctica, la polarización será por lo tanto, generalmente, horizontal por referencia a la configuración de utilización de la lente.

- 45 Cuando está activado, el filtro con motivos 140 sirve para hacer aparecer las referencias 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 de análisis (función «Pal Id»). Cuando está desactivada, la

pantalla de cristal líquido que forma el filtro con motivos 140 permite efectuar otra medición sobre dicha lente oftálmica 10 ya que forma igualmente el filtro polarizador de aguas arriba entre dichos primeros medios de iluminación y la lente (función tensiscopio).

5 Como lo muestra la fig. 6, el dispositivo 100 comprende por otra parte segundos medios de iluminación 120' que se pueden activar y desactivar, adaptados para iluminar con luz rasante una lente oftálmica 10' de material mineral instalada sobre dicho soporte 110, siendo aptos dichos primeros medios de adquisición y de análisis 130 para analizar el haz luminoso transmitido por dicha lente 10' iluminada con luz rasante. Estos segundos medios de iluminación 120' permiten hacer aparecer las referencias permanentes sobre lentes oftálmicas de material mineral (función «Pal Id»). Bien entendido, para este funcionamiento, los primeros medios de iluminación 120 deben ser desactivados en beneficio de los
10 segundos medios de iluminación 120'.

Como lo muestran, más particularmente, las figs. 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 incluyen 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 posicionada enfrente de dichos
15 terceros medios de iluminación 220. Comprende, igualmente, aguas abajo de una parte terminal del frontofocómetro 221 que incluye una máscara de Hartmann, segundos medios de adquisición y de análisis 230 del haz luminoso transmitido por dicha lente instalada sobre dicho soporte 110 enfrente de dicha parte terminal de frontofocómetro 221. Estos segundos medios de adquisición y de análisis 230 comprenden una cámara 231.

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

Incluye a este efecto una nariz 111 y una mordaza de aprieto 112 aptas para apretar la montura de gafas M (véase la fig. 9).

25 La nariz 111 es un semicilindro que se eleva a partir de un pié cilíndrico 111A. La mordaza de aprieto 112 está unida al pié cilíndrico 111A, incluye una parte en forma de L invertida cuya extremidad libre incluye una muesca 112A enfrente de la nariz 111.

Así, la nariz de la montura M descansa sobre el pié cilíndrico 111A y es apretada entre dicha muesca 112A de la mordaza de aprieto 112 y dicha nariz 111.

30 Ventajosamente, la mordaza de aprieto 112 puede desplazarse en traslación con respecto a dicha nariz 111 estando al mismo tiempo solicitada de manera permanente en una posición inicial con respecto a esta última por un medio elástico antagonista (un resorte no representado) de manera que garantice un aprieto correcto de la nariz de la montura M y por tanto el mantenimiento en posición fija de dicha montura M sobre dicho soporte 110.

Más particularmente, la mordaza de aprieto 112 incluye un cursor que desliza en una ranura (no representada) del pié cilíndrico 111A que contiene el resorte antagonista en posición de dicha mordaza.

35 Ventajosamente, el soporte 110 es desplazable en traslación en un plano, según dos ejes X, Y perpendicularmente entre ellos para adoptar diferentes posiciones de medición de las características de la lente oftálmica 10 correspondientes a los diferentes modos de funcionamiento del dispositivo 100 como se explicará de forma más detallada ulteriormente (véanse figs. 7 y 8).

40 Para hacer esto, 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 vástagos 116 que se extienden según el eje Y, y que están destinados a deslizar en conductos correspondientes (no representados) del bastidor 1.

45 Ventajosamente, dicha nariz 111 unida a dicha parte de deslizamiento 114 por medio del pié cilíndrico 111A es apta para ser desplazada en traslación según el eje Y con respecto a dicha regleta 115 estando al mismo tiempo solicitada de manera permanente en una posición inicial con respecto a dicha regleta 115 por un medio elástico antagonista (aquí un resorte no representado). Ello permite poner en contacto el borde inferior de la montura M y el borde correspondiente 115B de la regleta 115.

50 Preferentemente, dicho soporte 110 es desplazable según un tercer eje Z perpendicular a los dos primeros ejes X, Y de desplazamiento. Ello permite, en modo frontofocómetro, elevar el soporte 110 y por tanto la montura M para colocar una de las lentes oftálmicas 10 y luego la otra en la posición de medición adecuada sin venir a tropezar con la parte terminal de frontofocómetro 221. Además, la nariz 111 del soporte 110 está montada a pivotamiento sobre dicha parte de deslizamiento 114. Como lo muestra más particularmente la fig. 9, el pié cilíndrico 111A lleva dos espigas 111B sobresalientes 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 dicha parte de deslizamiento 114. Este pivotamiento de la nariz 111 del
55 soporte 110 permite, en modo frontofocómetro, colocar correctamente la lente oftálmica 10 correspondiente con respecto a la parte terminal de frontofocómetro 221.

- Con el fin de que el dispositivo 100 pueda marcar la posición del soporte 110 en un sistema de referencia fijo (representado por el bastidor 1), éste puede incluir, según un primer modo de realización, medios de medición (no representados) de su desplazamiento con respecto a una posición inicial. Estos medios de medición incluyen codificadores incrementales tales como por ejemplo los codificadores incrementales fabricados (con la referencia RE20F-100-200) por la compañía COPAL ELECTRONICS.
- Según un modo de realización preferente, dicho soporte 110 incluye al menos un indicador pasivo 113; 113' que, cuando es iluminado por dichos primeros medios de iluminación 120, forma, en la sombra, una imagen de referencia sobre dichos primeros medios de adquisición y de análisis 130 permitiendo determinar la posición de dicho soporte 110 en el sistema de referencia fijo.
- Como lo muestran las figs. 7 y 8, dicho soporte 110 que es móvil entre varias posiciones de medición de las características de dicha lente, incluye varios indicadores pasivos 113; 113' dispuestos de tal manera que uno al menos de estos indicadores pasivos 113, 113' es iluminado por dichos primeros medios de iluminación 120 y forma, en la sombra, una imagen de referencia sobre dichos primeros medios de adquisición y de análisis 130, cualquiera que sea la posición de medición adoptada por dicho soporte 110.
- Cada indicador pasivo 113, 113' presenta una línea de contorno exterior o interior 113A, 113A', 113B' poligonal, circular o en forma de cruz.
- Aquí, el soporte 110 incluye, antes de dicha mordaza de aprieto 112, uno de estos indicadores pasivos formados por una lengüeta 113 que incluye una abertura 113A de contorno poligonal, circular o en forma de cruz.
- Incluye igualmente después de dicha regleta 115, en la extremidad de dicha parte de deslizamiento 114, otro de estos indicadores pasivos constituido por una lengüeta 113' provista de dos aberturas 113'A, 113'B de contorno poligonal, circular o en forma de cruz.
- Así, cuando el dispositivo 100 funciona en modo frontofocómetro sobre una lente oftálmica 10 de adición de potencia progresiva o sobre una lente multifocal de discontinuidad de potencia, emplea un procedimiento para la verificación de la potencia en un punto de referencia de dicha lente, que comprende las operaciones siguientes:
- a) se posiciona dicha lente oftálmica 10 sobre dicho soporte 110,
 - b) se desplaza dicho soporte 110 para colocar la lente oftálmica 10 enfrente de los primeros medios de iluminación 120 (véase la fig. 2),
 - c) se ilumina la lente oftálmica 10 con la ayuda de dichos primeros medios de iluminación 120 mientras se activa el filtro con motivos,
 - d) se recogen por la cámara digital 134 de dichos primeros medios de adquisición y de análisis 130 la luz transmitida por la lente oftálmica 10,
 - e) se trata la señal que sale de dicha cámara digital 134 para determinar la posición de las referencias permanentes 16 de la lente oftálmica 10 (véase la fig. 10) en un sistema de referencia fijo,
 - f) se memoriza esta posición como la posición inicial de dicha lente oftálmica 10,
 - g) 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 enfrente de dichos medios de medición de potencia 220, 230 (véase la fig. 1).
 - h) se desplaza dicho soporte 110 conforme al desplazamiento calculado, y
 - j) se efectúa la medición de potencia en dicho punto de referencia.
- Cuando el dispositivo 100 funciona en modo «Pal Id», se activa su filtro con motivos 140. Puede entonces emplear 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 operaciones siguientes:
- a) se adquiere una posición inicial del soporte 110 en un sistema de referencia fijo,
 - b) se posiciona la lente oftálmica 10 sobre el soporte 110,
 - c) se desplaza el soporte 110 para colocar la lente oftálmica 10 enfrente de dichos primeros medios de iluminación 120 (véase la fig. 2),
 - 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 por dicha cámara digital 134 de dichos primeros medios de adquisición y de análisis 130 la luz transmitida por la lente oftálmica 10,

5 g) se trata la señal que sale de dicha cámara digital 134 para determinar la posición de las referencias permanentes 16 de la lente oftálmica 10 en dicho sistema de referencia fijo, y

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

Las características de centrado son clásicamente la semi-desviación entre pupilas y la altura de montaje de la lente oftálmica 10 montada en su montura M.

10 Según el procedimiento ya citado, la posición del soporte 110 se deduce de una posición inicial determinada durante la operación a) preliminar de inicialización y de un desplazamiento medido del soporte 110 para colocar la lente oftálmica enfrente de los medios de iluminación 120 (operaciones b) a d)).

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

Este procedimiento comprende las operaciones siguientes:

a) se posiciona la lente oftálmica 10 sobre el soporte 110 colocado enfrente 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,

20 c) se recoge por la cámara digital 134 de los primeros medios de adquisición y de análisis 130, la luz transmitida por la lente oftálmica 10,

d) se trata la señal que sale de la cámara digital 134 para determinar la posición de las referencias permanentes de la lente oftálmica 10 en un sistema de referencia fijo,

e) se determina la posición del soporte 110 en el sistema de referencia fijo,

25 f) se deduce de la posición conocida del soporte 110 y de la posición de las referencias permanentes de la lente oftálmica 10, el valor de dicha característica de centrado.

Ventajosamente, según el procedimiento, durante la operación e) se realiza simultáneamente la operación f) en la que se recoge por la cámara al menos una imagen de marcado formada, en la sombra, por un indicador pasivo 113 previsto sobre el soporte 110 (véase la fig. 7).

30 Más precisamente, en la operación 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 operación c) se recoge por dicha cámara digital 134 la luz transmitida a través de dicho soporte 110 y en la operación f) se trata la señal que sale de la cámara digital 134 para determinar la posición del indicador pasivo 113A en el sistema de referencia fijo.

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

Así, según este procedimiento, como lo muestra la fig. 7, en la operación f) se determina la semi-desviación entre pupilas calculando la distancia existente entre la posición del centro de la nariz de dicha montura M dada por uno de los indicadores pasivos 113 de dicho soporte 110 y la posición del punto central 12 de dicha lente oftálmica 10 situada en el centro del segmento de recta que une las dos referencias permanentes 16 correspondientes de dicha lente oftálmica 10.

40 Según este procedimiento igualmente, en la operación f) se determina la altura calculando la distancia existente 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 digital 134) y la posición del punto central 12 de dicha lente oftálmica 10 situada en el centro del segmento de recta que une las dos referencias permanentes 16 correspondientes de dicha lente oftálmica 10 (véanse las figs. 7 y 10).

45 Más generalmente, el dispositivo 100 puede emplear un procedimiento de detección automática de diversas características de una lente oftálmica 10 provista de referencias, que incluye las operaciones siguientes:

- estando colocada la lente oftálmica 10 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 indicador pasivo de dicho soporte 110 estando activado el filtro con motivos,
- se recoge por dichos medios de adquisición y de análisis 130 un fichero digital representativo de la imagen de la lente 10,
- 5 – se desactiva el filtro con motivos,
- se recoge por dichos medios de adquisición y de análisis 130 un fichero digital representativo de la imagen de marcado formada, en la sombra, por dicho indicador pasivo,
- se tratan los ficheros digitales recuperados, y
- 10 – se deduce de ello la posición de dicho soporte 110 y la de las referencias de la lente en un sistema de referencia fijo.

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

- se efectúa una conversión a forma binaria de la imagen de marcado y se conservan únicamente los puntos de intensidad luminosa superior a un umbral definido previamente,
- 15 – se efectúa una operación de segmentación: se aíslan y enumeran los diferentes objetos obtenidos por la conversión a forma binaria (un objeto es un grupo de píxeles contiguos),
- se determinan las características (tamaño, posición del baricentro) de los diferentes objetos,
- se clasifican los objetos en función de su tamaño: se suprimen los objetos de tamaño ampliamente más grande y ampliamente más pequeño que el tamaño del o de los indicadores pasivos,
- 20 – se comparan los objetos restantes a la forma teórica del o de los indicadores pasivos efectuando una correlación entre los objetos conservados y una máscara representativa del o de los indicadores pasivos. La correlación es una operación bien conocida en 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,
- 25 – se conservan los objetos para los que la correlación es superior a un umbral definido previamente. Normalmente, no quedan en este estado, más que los objetos correspondientes al o a los indicadores pasivos,
- se determina la posición del o de los indicadores pasivos en la imagen con la ayuda de baricentros de los objetos correspondientes y previamente calculados,
- se deduce de ello la posición de los indicadores en el sistema de referencia fijo, pues se conoce la transformación que permite pasar de una posición en píxel en la imagen a una posición en milímetros en el sistema de referencia fijo, y
- 30 – se deduce de la posición del o de los indicadores pasivos la posición del soporte.

35 La transformación que permite pasar de una posición en píxel en la imagen a una posición en milímetros en el sistema de referencia fijo es definida durante el calibrado del dispositivo. Se puede, por ejemplo, para determinar esta transformación, utilizar una mira transparente posicionada sobre el dispositivo de detección sobre la que una rejilla de paso conocido está serigrafiada. Esta mira está indexada con respecto a la parte terminal de frontofocómetro, que es el origen del sistema de referencia fijo. Cada intersección de la rejilla corresponde a un píxel bien determinado y a una coordenada bien determinada en el sistema de referencia fijo. Se tiene así la transformación píxel/coordenada en el sistema de referencia fijo y se almacena esta transformación en la memoria.

40 Una vez que el dispositivo 100 ha localizado el indicador pasivo 113 correspondiente del soporte 110 y las referencias permanentes 16 de la lente oftálmica 10, puede deducir de ello los valores de las semi-desviaciones entre pupilas y de la altura de montaje de la lente oftálmica montada sobre la montura M.

Como lo muestra la fig. 5, el óptico puede utilizar igualmente el dispositivo 100 para hacer aparecer simplemente las referencias permanentes de una lente oftálmica bruta con el fin de marcar con la ayuda de un marcador estas referencias sobre dicha lente.

45 Cuando el dispositivo 100 funciona en modo tensiscopio, el filtro con motivos 140 es desactivado y la pantalla LCD forma entonces un filtro polarizador.

El óptico coloca con la ayuda del soporte 110 la lente oftálmica montada sobre su montura M enfrente de dichos primeros

medios de iluminación 120, y más particularmente entre los dos filtros polarizadores de aguas arriba 140 y de aguas abajo 150. Ilumina dicha lente 10 y la cámara digital 134 captura la imagen de la lente 10.

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

- 5 – una información binaria que indica que la lente oftálmica 10 está correctamente montada sobre su montura M (es decir, sin tensión);
- 10 – una información binaria que indica que la lente oftálmica 10 está correctamente montada sobre su montura M y en el caso en el que la lente tiene demasiadas tensiones, indica al óptico el valor de la reanudación de mecanización a realizar sobre dicha lente, y eventualmente la posición angular de la reanudación a realizar cuando esta no debe afectar más que a una parte de la periferia de la lente, para que el montaje de dicha lente sobre la montura M sea correcto,
- 15 – presenta la imagen capturada de la lente 10 sobre una pantalla y el óptico puede entonces, a la vista de esta imagen, considerar si el montaje es correcto o no, y según el caso decidir el valor de la reanudación de la mecanización a realizar sobre dicha lente.

15 Finalmente, de manera ventajosa el óptico puede utilizar el dispositivo 100 descrito previamente para posicionar y medir sobre una lente oftálmica el emplazamiento y eventualmente la forma de los agujeros a realizar para montar las patillas de una montura sin aro.

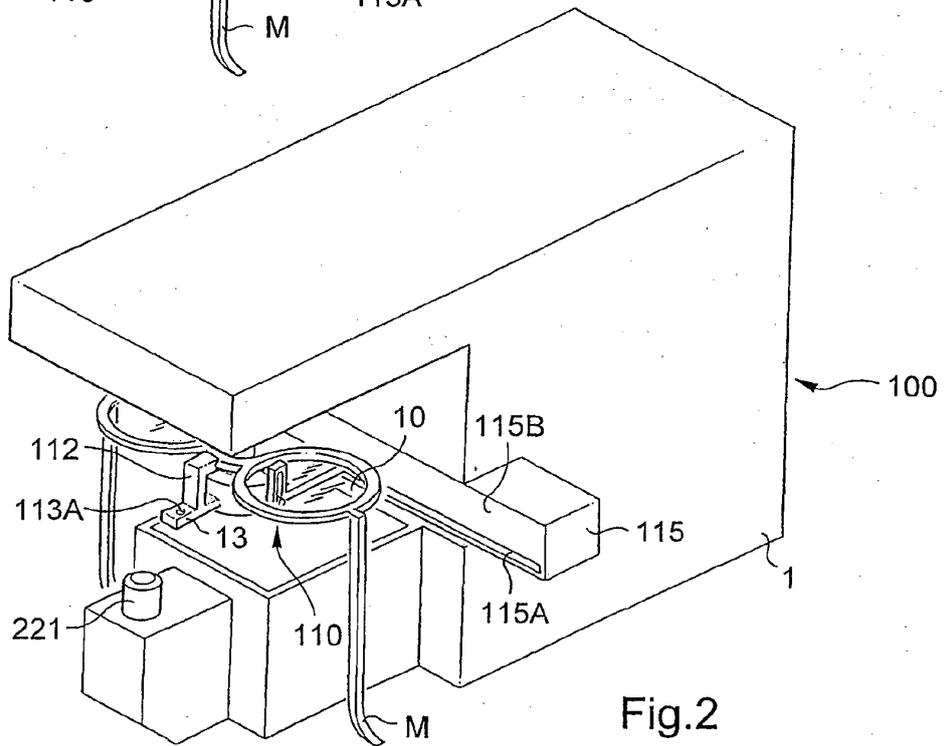
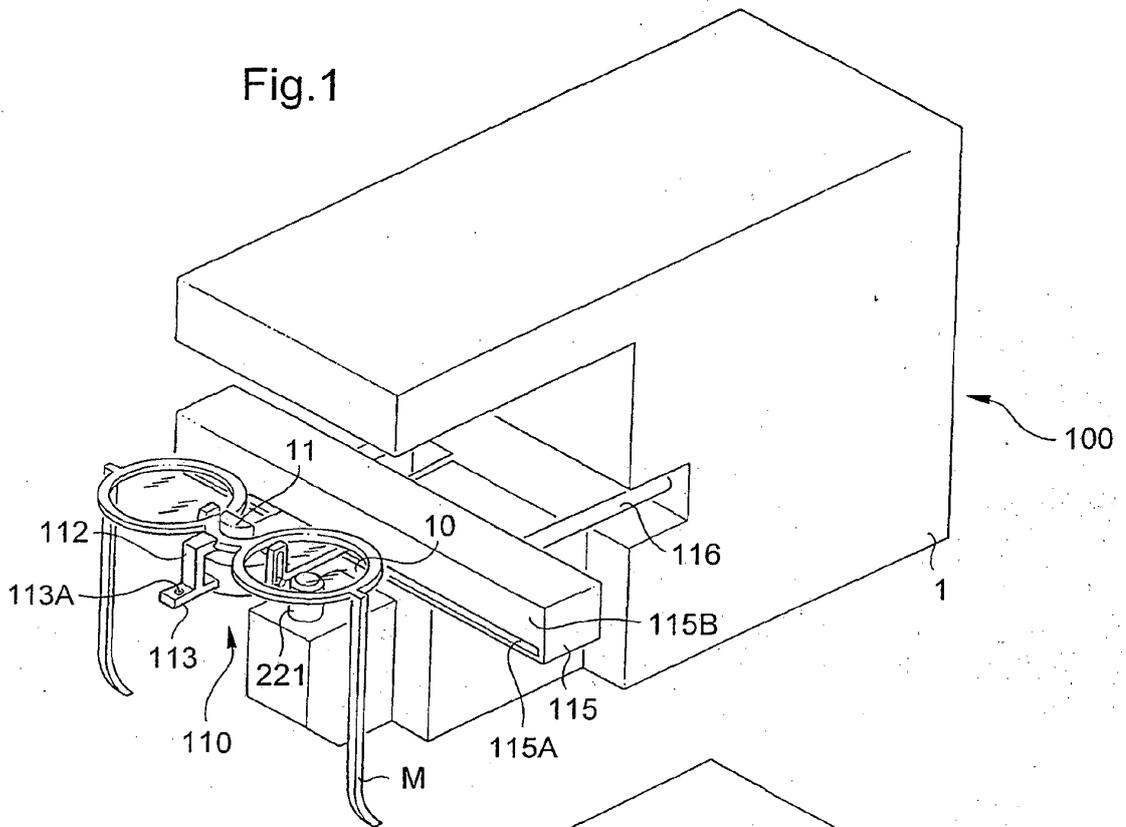
20 Coloca sobre el soporte 110 una plantilla de perforación y posiciona dicho soporte 110 enfrente de dichos primeros medios de iluminación 120. Ilumina esta plantilla de perforación y obtiene con la cámara digital 134 una imagen de ésta. El dispositivo 100 presenta entonces sobre una pantalla la imagen obtenida de manera que el óptico tenga una simulación del montaje a efectuar. Bien entendido, las informaciones obtenidas pueden ser enviadas a una perforadora no representada que efectúa automáticamente los agujeros en dicha lente oftálmica en los emplazamientos medidos.

El presente invento no está limitado de ninguna manera a los modos de realización descritos y representados.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) de detección automática de al menos una característica de centrado tal como la desviación o semi-desviación entre pupilas de una lente oftálmica (10) montada sobre una montura, que incluye un soporte (110) adaptado para recibir dicha montura, dicho soporte (110) es desplazable en traslación según dos ejes perpendiculares entre ellos, caracterizado por que dicho soporte incluye un indicador de marcado (113, 113') para formar sobre primeros medios de adquisición y de análisis (130) una imagen de marcado de la posición del soporte (110) y por que el dispositivo incluye medios (130) para tratar dicha imagen de marcado y deducir de ello la posición del soporte (110) en un sistema de referencia fijo, medios (120, 140, 130; 220, 221) para adquirir la posición del punto central óptico (12) de la lente en el sistema de referencia fijo y medios (130) para deducir, de la posición del punto central óptico (12) de la lente y de la posición del soporte (110), la característica de centrado buscada.
2. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, que incluye a una y otra parte de dicho soporte (110), por una parte, primeros medios de iluminación (120) de la lente oftálmica (10) instalada sobre dicho soporte (110) y, por otra parte, dichos primeros medios de adquisición y de análisis (130), y en el que dicho soporte incluye al menos un indicador pasivo (113, 113') que, cuando es iluminado por dichos primeros medios de iluminación (120), forma, en la sombra, una imagen de marcado sobre dichos primeros medios de adquisición y de análisis (130).
3. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que dicho soporte incluye un indicador activo que emite una señal recibida por dichos primeros medios de adquisición y de análisis (130).
4. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el indicador presenta una línea de contorno poligonal.
5. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el indicador presenta una línea de contorno circular.
6. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el indicador presenta una línea de contorno en forma de cruz.
7. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en el que siendo móvil dicho soporte (110) entre varias posiciones de medición de las características de dicha lente, incluye varios indicadores pasivos (113, 113') dispuestos de tal manera que, en al menos una posición de medición adoptada por dicho soporte (110), uno al menos de estos indicadores pasivos (113, 113') forma una imagen de marcado sobre dichos primeros medios de adquisición y de análisis (130).
8. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho soporte (110) se puede desplazar según un tercer eje perpendicular a los dos primeros eje de desplazamiento.
9. Dispositivo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho soporte (110) incluye varios elementos (111, 112, 114, 115) aptos para adoptar posiciones relativas diferentes unas con respecto a los otras.
10. Dispositivo (100) según la reivindicación precedente, en el que dicho soporte (110) incluye una nariz (111) y una mordaza de aprieto (112) aptas para apretar una montura de gafas, siendo dicha mordaza de aprieto (112) desplazable en traslación con respecto a dicha nariz (111) estando solicitada al mismo tiempo de manera permanente en una posición inicial con respecto a esta última por un medio elástico antagonista.
11. Dispositivo (100) según la reivindicación precedente, en el que dicha nariz (111) está montada sobre una parte de deslizamiento (114) apta para deslizar en una ranura (115A) de una regleta (115), siendo dicha nariz (111) unida a dicha parte de deslizamiento (114) apta para ser desplazada en traslación con respecto a dicha regleta (115) estando solicitada al mismo tiempo de manera permanente en una posición inicial con respecto a esta última por un medio elástico antagonista.
12. Dispositivo (100) según la reivindicación precedente, en el que dicha nariz (111) está montada de forma pivotante sobre dicha parte de deslizamiento (114).
13. Procedimiento de detección automática de diversas características de una lente oftálmica (10) provista de referencias, con la ayuda del dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que incluye las operaciones siguientes:
- estando colocada la montura sobre dicho soporte (110), se desplaza el soporte (110) para posicionar la lente en una posición de medición,
 - se ilumina con la ayuda de los primeros medios de iluminación dicha lente,
 - se recoge por dichos medios de adquisición y de análisis un fichero digital representativo de la imagen de la lente,

- se recoge por dichos medios de adquisición y de análisis un fichero digital representativo de la imagen de marcado formada por dicho indicador de marcado (113, 113'),
- se tratan los ficheros digitales recogidos para deducir de ellos la posición de dicho soporte y la de las referencias de la lente en un sistema de referencia fijo.



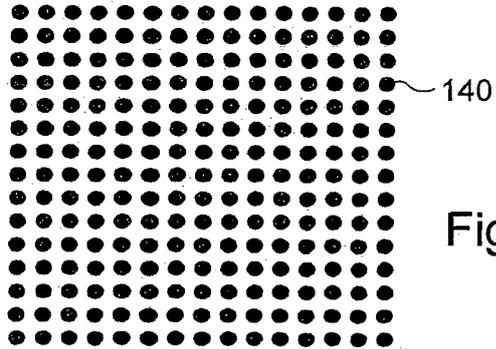
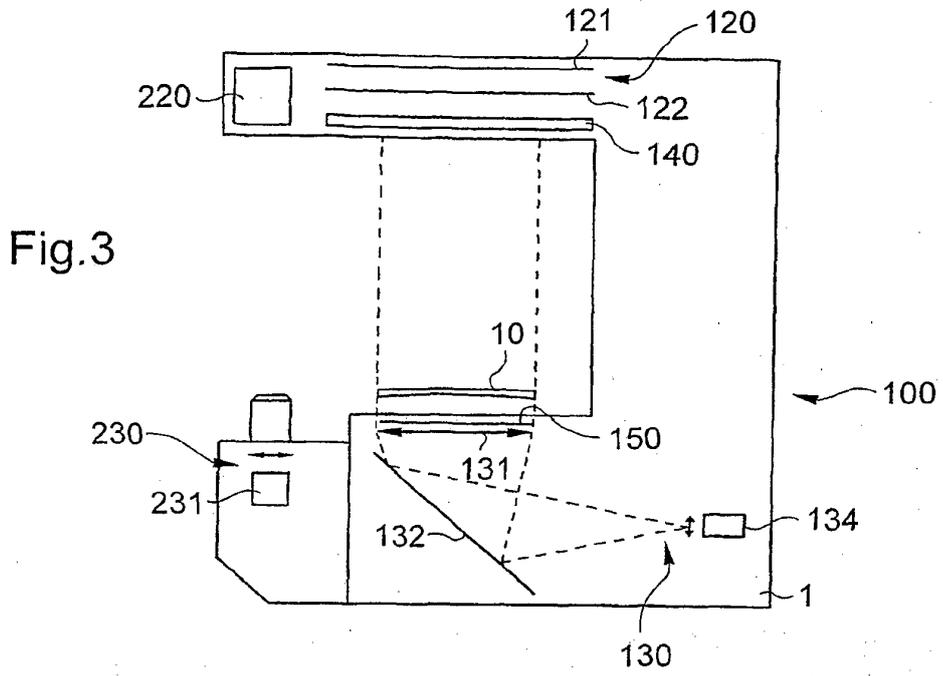
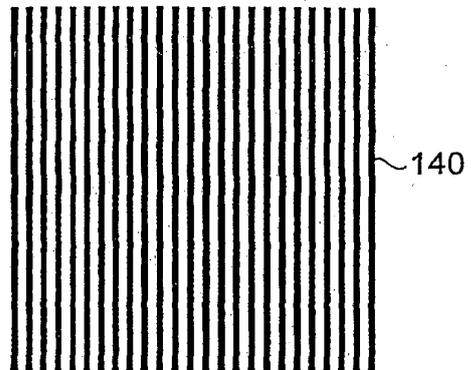
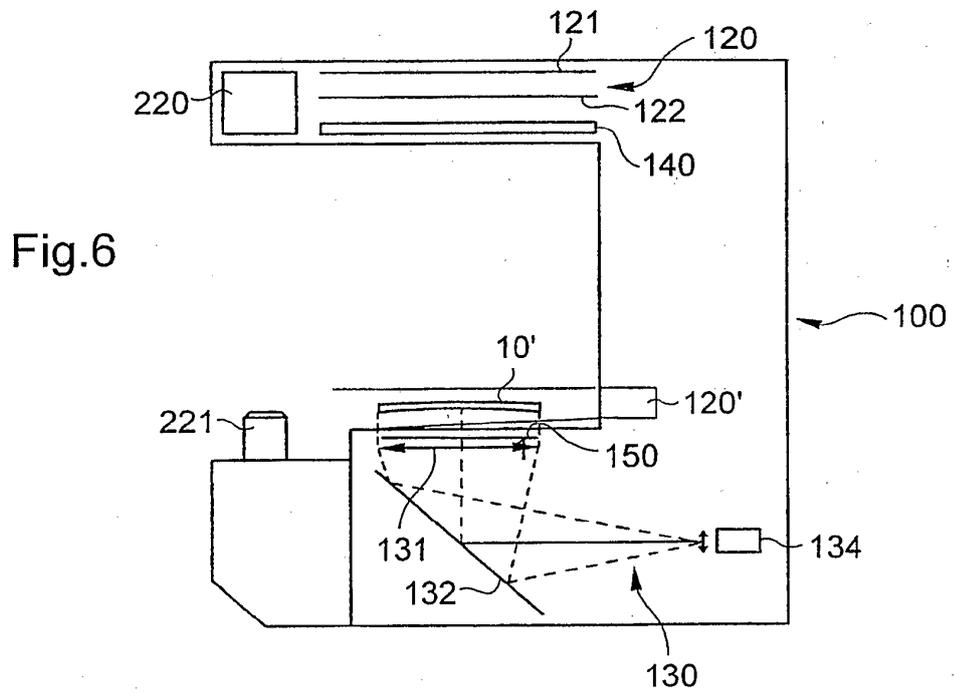
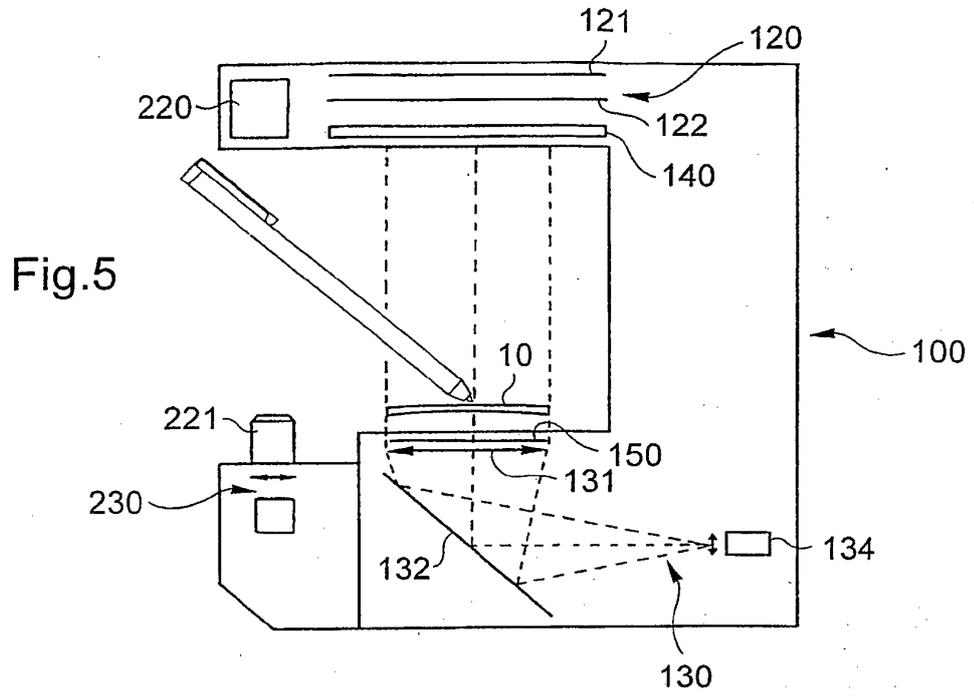


Fig. 4A

Fig. 4B





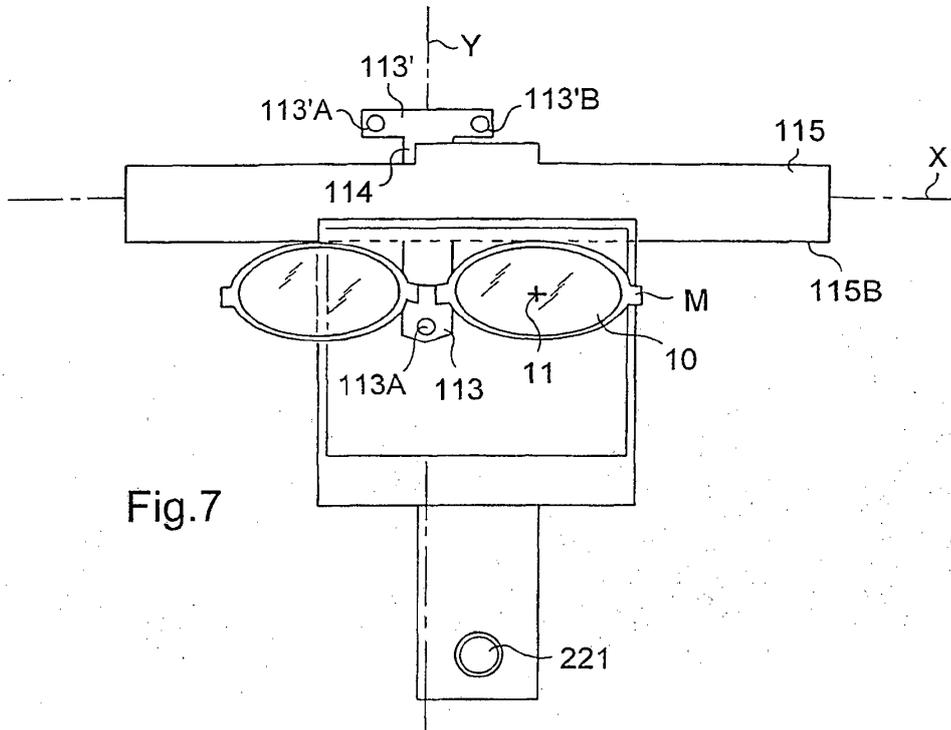


Fig.7

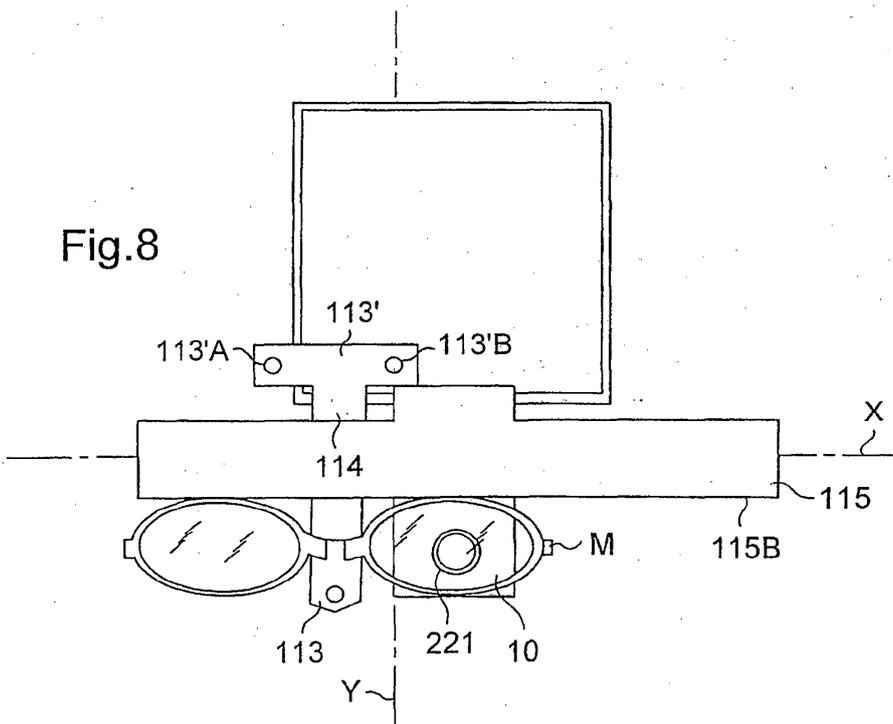


Fig.8

Fig.9

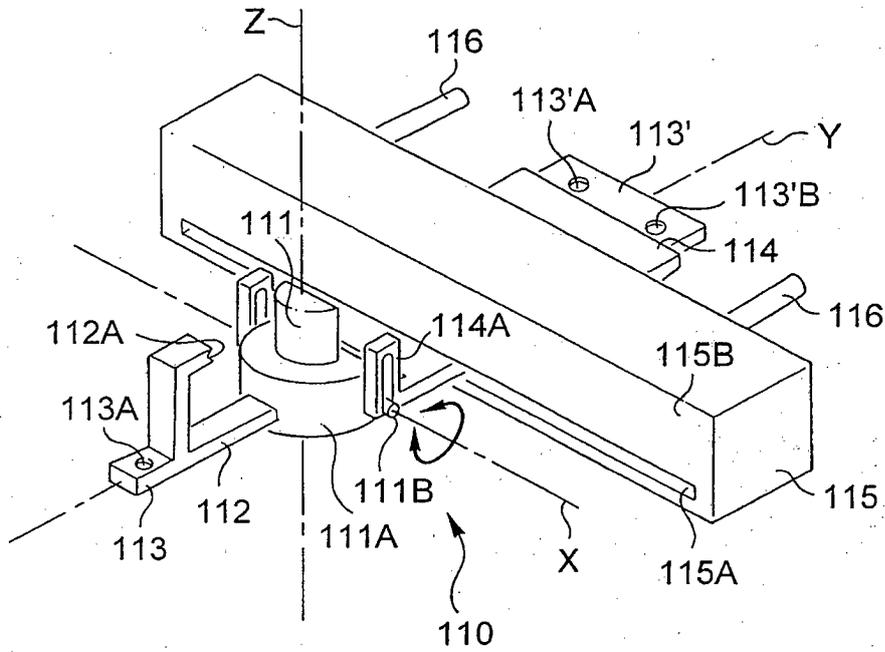


Fig.10

