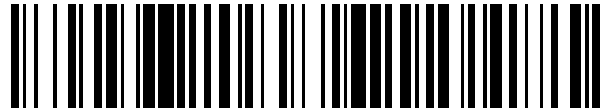


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 686**

51 Int. Cl.:

**B24B 13/005** (2006.01)

**B24B 9/14** (2006.01)

**G01M 11/02** (2006.01)

**G02C 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2004 E 04821748 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 1722924**

54 Título: **Dispositivo centrador-bloqueador de una lente oftálmica para gafas, método de detección automática y métodos de centrado manual asociados**

30 Prioridad:

**24.02.2004 FR 0401857**

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

**09.06.2016**

73 Titular/es:

**ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GÉNÉRALE D'OPTIQUE) (100.0%)**

**147 RUE DE PARIS  
94227 CHARENTON, FR**

72 Inventor/es:

**DIVO, FABIEN y  
BOUTINON, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 573 686 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 centrador-bloqueador de una lente oftálmica para gafas, método de detección automática y métodos de centrado manual asociados

### DOMINIO TÉCNICO AL QUE SE REFIERE EL INVENTO

5 El presente invento se refiere de manera general al montaje de las lentes oftálmicas en su montura.

Se refiere más particularmente a un dispositivo centrador adaptado para detectar automáticamente la posición de una o varias marcas de una lente oftálmica y en particular la posición de la o las marcas que permiten marcar un sistema de referencia de centrado y/o de alineación de ejes de una lente oftálmica.

10 Se refiere igualmente a métodos de detección automática de la posición de tales marcas y en particular de una referencia de centrado y/o de alineación de ejes de una lente oftálmica y dos métodos de centrado manual de una lente oftálmica con ayuda de tal dispositivo centrador-bloqueador.

### PLANO DE FONDO TECNOLÓGICO

15 Los dispositivos centradores-bloqueadores son aparatos corrientes en el dominio de la óptica. Intervienen en el proceso de fabricación de un par de gafas, justo antes de la mecanización de las lentes oftálmicas para adaptarlas a la forma de la montura de gafas seleccionada.

Usualmente, una lente oftálmica « bruta » se presenta en forma sensiblemente circular de un diámetro suficiente para poder ser montada convenientemente en el aro de la montura elegida.

Un dispositivo centrador-bloqueador es entonces utilizado para fijar sobre la lente oftálmica en cuestión una espiga de aprehensión generalmente denominada « soporte de bloqueo ("gland") ».

20 Esta espiga de aprehensión servirá, en una etapa ulterior de fabricación, para arrastrar la lente oftálmica en rotación para proceder a su mecanización.

25 La colocación de la espiga de aprehensión sobre la cara anterior de la lente oftálmica es realizada en un punto determinado por el cálculo en función en particular de la posición del « centro óptico » (en el sentido amplio del término), generalmente del punto de centrado de la lente, de la forma de la montura elegida y de ciertas características del portador, a saber su separación o semi-separación pupilar así como la altura de montaje (altura de las pupilas con relación a la parte inferior de los aros de la montura).

El posicionamiento o centrado conveniente de la lente en la montura incluye varios componentes:

30 - es preciso posicionar el punto de centrado de la lente (centro óptico para una lente unifocal, punto frontal-central, marcado de centrado para una lente progresiva marcada, punto determinado a partir de los micrograbados para una lente progresiva cualquiera, punto determinado a partir de la pastilla o punto marcado para una lente de doble o de triple foco) enfrente de la pupila del ojo. El conocimiento de la forma derecha (respectivamente izquierda) de la montura, leída anteriormente sobre un lector, y del valor de las semi-separaciones y alturas del ojo derecho (respectivamente izquierdo) permite saber dónde está la pupila del ojo derecho (respectivamente izquierdo) en esta forma. Cualquier desplazamiento entre el punto de centrado de la lente y la pupila del ojo entraña efectos prismáticos indeseables para el portador, y por tanto una molestia. Estos efectos son tanto más molestos cuanto mayor es la potencia de la lente.

35 - es preciso orientar el eje de la lente conforme a la prescripción o a la tipología de la lente. En el caso de una lente unifocal cilíndrica, el eje del cilindro sobre la lente montada debe corresponder al eje prescrito. Cualquier desplazamiento de un eje entraña como mínimo un defecto de corrección (astigmatismo residuales), defectos tanto más molesto cuanto más fuerte es el cilindro. En el caso de una lente progresiva, el eje de la lente (marcado, o definido por los micrograbados) debe ser horizontal para respetar el modo de montaje de este tipo de lente. En el caso de una lente de doble o triple foco, la pastilla debe ser horizontal no solamente por razones fisiológicas (defecto de corrección), sino también por razones estéticas.

- es preciso verificar que el cristal es suficientemente grande para sostenerse en la montura.

45 - es preciso verificar que la corrección de cerca (para una lente de doble o triple foco o progresiva) se encuentra bien en la montura. Estos se comprende fácilmente desde un punto de vista fisiológico (el portador debe tener « acceso » a la zona de visión de cerca de la lente para ser corregido correctamente). Además, para las lentes de doble o triple foco, la pastilla no debe ser truncada allí también por una razón estética.

50 - es preciso verificar que la visión de lejos se encuentra bien en la montura, por las mismas razones fisiológicas. El respeto de estos diferentes componentes de posicionamiento necesita una medida y/o una visualización precisa de la posición del punto de centrado, del eje de la lente, del contorno de la lente, de la posición de los puntos de referencia para la visión de cerca y para la visión de lejos (en el caso de una lente progresiva).

5 Un dispositivo centrador-bloqueador está generalmente adaptado para determinar la posición de un centro óptico en el caso de una lente unifocal, la posición de uno de los centros ópticos o de un punto notable cualquiera, llamado de centrado, en el caso de una lente bifocal o trifocal, y está adaptado igualmente para determinar algunas de entre las referencias que el fabricante hace figurar usualmente sobre la superficie de las lentes progresivas. Cuando el dispositivo centrador es igualmente bloqueador en el sentido de que posee medios para depositar manual o automáticamente sobre la lente una espiga de centrado que materializa el referencial detectado de la lente, el dispositivo está además adaptado para determinar por calculo un punto de la superficie de la lente que define el emplazamiento al nivel del cual será colocada una espiga de aprehensión.

10 Ya sea en modo automático o en modo manual, la mayor parte de los dispositivos centradores-bloqueadores ya conocidos detectan la posición del centro óptico o de las referencias de centrado y/o de alineación de ejes de una lente oftálmica iluminando dicha lente por medio de un haz luminoso (en general un haz colimado) y recogiendo los haces luminosos transmitidos a través de ella sobre una pantalla de proyección translúcida. Una cámara colocada detrás de esta pantalla adquiere la imagen proyectada y la presenta a continuación sobre un periférico de presentación tal como una pantalla CRT o LCD. A la imagen de la lente así generada, es superpuesta la forma de la montura a fin de que el operador realice el centrado en todos sus componentes, de manera automática o manual. En modo automático, unos medios de tratamiento electrónicos referencian la sombra de las referencias de centrado y/o de alineación de ejes para decidir un referencial de la montura y marcar este referencial o depositar sobre la montura una espiga o soporte de bloqueo de referencia o de centrado en la configuración deseada para materializar un referencial de la lente a partir del cual se procederá al rebordeado de la lente según el contorno deseado.

20 Tales dispositivos cometen un error de detección de las posiciones unidas de las marcas de la lente y en particular de la posición del centro óptico o de las referencias de centrado y/o de alineación de ejes (típicamente la cruz de montaje, los puntos de marcado procedentes de un centrado sobre un frontofocómetro, los trazos horizontales, los micro grabados, el segmento de delimitación de la pastilla de una lente de doble foco no progresiva) de la lente oftálmica. Igual sucede con los aros, llamados de medida frontal, que localizan las puntos de referencia para la visión de cerca y para la visión de lejos). Este error resulta de las desviaciones prismáticas de la sombra de las referencias, inducidas por la propia lente, que dependen de las potencias ópticas esférica, cilíndrica y prismática de la lente oftálmica en la zona de la referencia considerada. En razón de estas desviaciones, la imagen proyectada de las marcas que lleva la cara anterior convexa de la lente es deformada por la lente a través de ella misma, lo que tiene por efecto falsear los diferentes componentes de centrado y el riesgo de desembocar en un montaje incorrecto, es decir imposible.

30 Por ejemplo, una lente de potencia positiva genera sobre la pantalla de proyección una imagen global contraída de las marcas de la lente. Inversamente, una lente de potencia negativa genera una imagen condensada. Si la lente oftálmica a centrar presenta una potencia prismática lateral en la zona de la referencia considerada, la sombra de la referencia sobre la imagen aparecerá desplazada lateralmente, en la dirección y en la medida correspondiente al ángulo de este prisma, con relación a la posición real de la referencia sobre la cara delantera de dicha lente. Igualmente, si la lente oftálmica presenta una potencia tórica, estos dispositivos centradores-bloqueadores pueden cometer un error de detección de la referencia de alineación de ejes si el eje formado por las referencias y el eje principal del toro correspondiente no son paralelos o perpendiculares entre sí.

40 Por el contrario, el contorno de la lente no es deformado jamás ya que no sufre ningún efecto prismático. Resultado de ello un desplazamiento relativo de la proyección de este contorno con relación a las proyecciones desplazadas de las marcas de la lente.

Estos errores son tanto más importantes cuanto más fuertes son los efectos prismáticos y cuanto más alejada está la pantalla de proyección de la lente.

45 Para intentar remediar este problema de error de detección de las marcas de una lente, se ha propuesto ya minimizar los errores de desplazamiento cometidos al aproximar la pantalla de proyección a la lente. Pero esta aproximación puede en ciertos casos degradar la precisión intrínseca del dispositivo y los compromisos considerados resultan insatisfactorios.

50 Otra solución ha sido avanzada en el documento EP 0 409 760 se propone un dispositivo centrador-bloqueador en el que, por una parte, el trayecto óptico del flujo luminoso que permite detectar la posición del centro óptico o de las referencias de centrado de la lente es invertido, a saber la lente oftálmica es iluminada por detrás (sabiendo que las referencias de centrado y/o de alineación de ejes están previstas sobre la cara delantera de ésta) y el flujo luminoso transmitido por dicha lente es recogido por el lado de la cara anterior de ésta, y, por otra parte, la pantalla de proyección deslustrada, que permite recoger el flujo luminoso transmitido enfrente de los medios de adquisición, está dispuesta lo más cerca posible de la cara anterior de la lente a centrar de manera que limite el trayecto de los rayos luminosos desviados antes de ser focalizados hacia los medios de adquisición.

55 Sin embargo esto necesita que la pantalla de proyección deslustrada sea montada móvil sobre el bastidor del dispositivo para ser ocultada o escamoteada de manera que permita el depósito de la espiga de aprehensión en la región determinada de la cara delantera de la lente oftálmica. Este montaje complejo de la pantalla de proyección sobre el bastidor del dispositivo aumenta el volumen del dispositivo, su coste de fabricación y sobre todo no permite obtener una precisión perenne de las mediciones.

El documento EP 1167942 describe un dispositivo para la adquisición de la sombra de una lente oftálmica que incluye una marca, por ejemplo una separación entre dos zonas de foco diferentes. Este dispositivo comprende medios de adquisición de la sombra de la lente iluminada por medios de iluminación así como medios de medición del poder de desviación ejercida por dicha lente sobre al menos un rayo luminoso.

- 5 Este dispositivo permite simplemente reagrupar las dos funciones de adquisición de la sombra de la lente y de medición de su poder de desviación en un solo dispositivo. No incluye ningún medio de corrección de la sombra adquirida de la lente.

#### OBJETO DEL INVENTO

10 Con el fin de remediar los inconvenientes antes citados del estado de la técnica, el presente invento propone corregir los errores de deformación de la imagen proyectada de las diferentes marcas de la lente a fin de permitir una verificación automática o manual precisa de la configuración geométrica de las marcas de la lente. El invento propone igualmente, más específicamente, utilizar esta corrección para asegurar, de manera automática o manual asistida, un centrado y/o una verificación precisos del posicionamiento de la lente en su conjunto, o de un punto específico de la lente, en el contorno de montura a la que está destinada.

15 A este efecto, se prevé según el invento un dispositivo de adquisición corregida de la sombra de una lente oftálmica que presenta una o varias marcas (PC) conforme a la reivindicación 1.

Otras características ventajosas y no limitativas del dispositivo conforme al invento son las siguientes:

- dicha geometría corregida corresponde sensiblemente a la geometría que presentaría la sombra de dicha lente si está lente no poseyera ningún poder de desviación;
- 20 – los medios de medición son aptos para medir el poder desviador que ejerce la lente oftálmica sobre al menos tres rayos luminosos que atraviesan la lente en tres puntos no alineados;
- los medios de medición son del tipo que procede por deflectometría;
- los medios de medición por deflectometría comprenden al menos un separador de haz dispuesto entre el medio de acogida de lente y los medios de adquisición, lo que permite realizar mediciones deflectométricas precisas a fin de
- 25 medir con una buena precisión los centros ópticos y los ejes de astigmatismo de las lentes unifocales, así como las potencias frontales de las lentes de cualquier tipo;
- los medios de medición por deflectometría comprenden dichos medios de adquisiciones;
- los medios de adquisición comprenden una pantalla de proyección y un sistema de adquisición de imagen dispuesto para captar la imagen de esta pantalla de proyección;
- 30 – dicho medio de acogida, dichos medios de iluminación, dichos medios de adquisición y dichos medios de medición son fijos unos con relación a los otros;
- incluye un trayecto óptico único entre dichos medios de iluminación y dichos medios de adquisición;
- dicho separador de haz es un soporte para al menos un signo dispuesto entre dicho medio de acogida y dichos
- 35 medios de adquisición y de análisis y en el que la ley de corrección geométrica calculada por dicho sistema electrónico e informático es función de la sombra deformada del signo percibido por los medios de adquisición;
- el soporte de signo es activable y desactivable;
- dicho soporte de signo es una pantalla activa transparente apta para presentar selectivamente dicho signo opaco;
- dicha pantalla activa es una pantalla de cristal líquido;
- dicho soporte de signo comprende una trama de motivos opacos repetidos y regulares;
- 40 – dicho soporte de signo comprende una matriz de Hartmann;
- dicho soporte de signo incluye una figura geométrica cuya dimensión total está comprendida entre 2 y 10 mm;
- la figura geométrica cubre una superficie comprendida entre 3 y 80 mm<sup>2</sup>;
- la figura geométrica es de forma distinta de un punto o de una cruz, apta para ser distinguida de una referencia marcada de una lente oftálmica;
- 45 – la figura geométrica es un elemento lineal, preferiblemente un polígono tal como un triángulo;

- la figura geométrica es un círculo o un óvalo;
  - los medios de medición son de tipo que procede por interferometría;
  - comprende medios para colocar una espiga de aprehensión en un emplazamiento determinado por cálculo sobre la cara anterior de dicha lente oftálmica;
- 5
- dichos medios de colocación de la espiga de aprehensión son medios automáticos;
  - dichos medios de colocación de la espiga de aprehensión son medios de manipulación de mando manual;
  - incluye medios de presentación pilotados por el sistema electrónico e informático para presentar la geometría en el punto parcialmente corregido de la sombra percibida por los medios de adquisición;
- 10
- el sistema electrónico e informático pilota los medios de presentación para presentar el contorno de la lente sin aplicarle el cálculo de corrección geométrico;
  - el sistema electrónico e informático incluye instrucciones de reconocimiento de imagen aptas para reconocer la sombra de una marca de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición y para aplicarla dicho cálculo de corrección geométrica para deducir de ello su posición corregida en un referencial conocido correspondiente sensiblemente a la posición que presentaría en este referencial la sombra de esta marca en ausencia de poder de desviación de la lente;
- 15
- las instrucciones de reconocimiento de imagen son aptas para reconocer la sombra de una marca de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición;
  - las instrucciones de reconocimiento de imagen son aptas para reconocer la sombra de una marca de referencia para la visión de lejos o la visión de cerca de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición.
- 20
- El invento tiene igualmente por objeto un método de adquisición corregida de la sombra de una lente oftálmica que presenta una o varias marcas, que incluye las operaciones siguientes:
- iluminar la lente mediante un haz luminoso,
  - medir el poder de desviación óptica que ejerce la lente oftálmica sobre al menos un rayo luminoso incidente de dicho haz,
- 25
- deducir del poder de desviación medido, mediante cálculo, una geometría corregida de una parte al menos de la sombra de dicha lente oftálmica iluminada por dicho haz luminoso.
- Otras características ventajosas y no limitativas del método conforme al invento son las siguientes:
- dicha geometría corregida corresponde sensiblemente a la geometría que presentaría la sombra de dicha lente si esta lente no poseyera ningún poder desviador;
- 30
- se mide el poder de desviación que ejerce la lente oftálmica sobre al menos tres rayos luminosos distintos, que atraviesan la lente en tres puntos no alineados;
  - para medir el poder de desviación de la lente oftálmica, se utilizan medios de deflectometría;
  - para medir el poder de desviación de la lente oftálmica, se ilumina la lente oftálmica y se recoge la sombra de la lente sobre medios de adquisición, estando dispuesto un separador de haz entre dichos medios de adquisición y la lente;
- 35
- para medir el poder de desviación de la lente oftálmica, se utilizan medios de interferometría;
  - siendo la lente oftálmica del tipo multifocal, la corrección geométrica es aplicada al menos a una marca de referencia para la visión de cerca o de lejos de la lente oftálmica multifocal para obtener una posición corregida de esta marca;
  - la corrección geométrica es aplicada a la sombra de al menos una marca de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica para obtener una posición corregida de esta sombra;
- 40
- se presenta sobre una pantalla de visualización una imagen virtual representativa del contorno deseado después del rebordeado de la lente, y se refiere la posición de esta imagen de contorno con relación a la posición corregida de la sombra de la marca de centrado de la lente;
  - incluyendo una operación de presentación de la geometría corregida de la sombra de la lente sobre una pantalla de visualización;

- durante dicha operación de presentación, la sombra del contorno de la lente es presentada en una pantalla de visualización sin aplicarla el cálculo de corrección geométrica;
  - incluye una operación de reconocimiento de la sombra de una marca de la lente oftálmica y una operación de aplicación, a esta sombra de marca, del cálculo de corrección geométrica para deducir de ello su posición corregida en un referencial conocido, correspondiendo esta posición corregida sensiblemente a la posición que presentaría en este sistema de referencia la sombra de esta marca en ausencia de poder de desviación de la lente;
- 5
- es aplicada al centrado automático de la lente y, en este caso, la sombra reconocida es la de una marca de centrado y/o de alineación de ejes de ejes de la lente oftálmica.

Desviaciones prismáticas inducidas por la lente a centrar.

## 10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN EJEMPLO DE REALIZACIÓN

La descripción siguiente con referencia a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, permitirá comprender mejor en qué consiste en invento y cómo puede ser realizado.

En los dibujos adjuntos:

La fig. 1 es una vista general en perspectiva de un dispositivo centrador-bloqueador según el invento.

- 15 La fig. 2 es un esquema óptico del dispositivo de la fig. 1.

La fig. 3 es una vista esquemática desde arriba de los motivos del soporte de signo transparente del dispositivo de la fig. 1.

La fig. 4 es un algoritmo de un método de centrado según el invento con la presentación furtiva del soporte de signo transparente del dispositivo de la fig. 1.

- 20 La fig. 5A es un esquema del referencial de la cámara.

La fig. 5B es un esquema del referencial de presentación, y

La fig. 5C es un esquema que superpone los dos referenciales de las figs. 5A y 5B.

En la fig. 1 se ha representado esquemáticamente un modo de realización de un dispositivo centrador-bloqueador 100 según el invento.

- 25 Este dispositivo incluye un pupitre de trabajo 101 sobre el que está dispuesto un mecanismo de centrado 102 de una lente oftálmica 103. Puede tratarse de una lente unifocal, bifocal, trifocal o aún de una lente oftálmica con adición progresiva de potencia.

El dispositivo centrador-bloqueador 100 incluye además una pantalla de visualización 105 fijada sobre el bastidor 104 de manera que esté orientada para ser visible para el usuario que trabaja en el pupitre de trabajo 101.

- 30 El mecanismo de centrado 102 del pupitre de trabajo 101 incluye aquí un juego de tres mordazas 114 de aprieto concéntrico llevadas cada una por un brazo 115 que pivota alrededor de un eje (no visible en la fig. 1) fijo con relación al pupitre de trabajo 101. Los brazos están dispuestos de manera que su rotación conjunta alrededor de su eje respectivo permite la aproximación de las tres mordazas 114.

- 35 El aprieto de las mordazas 114 es mandado por un motor 117 cuyo eje es solidario de un piñón 118 que engrana sobre una corona 119 adaptada para arrastrar los brazos 115 en rotación alrededor de su eje. Los brazos 115 incluyen cada uno en efecto una parte dentada semicircular (no representada) que engrana con la periferia externa de la corona 119. La rotación del piñón 118, bajo la acción del motor 117, arrastra así en rotación la corona 119 para provocar el aprieto o el aflojamiento de las mordazas 114, en función del sentido en el que es arrastrada la corona 119. Una célula 120, óptica o electromagnética, permite al motor 117 conocer la posición de la corona 119.

- 40 El conjunto formado por los brazos 115 que llevan las mordazas 114, y por la corona 119 está dispuesto por encima de una placa de soporte transparente 121.

Por otra parte, como muestra la fig. 1, el dispositivo centrador-bloqueador incluye un brazo de posicionamiento 106, preferiblemente automatizado, unido al bastidor 104, y adaptado para tomar con ayuda de una pinza una espiga de aprehensión dispuesta sobre un receptáculo 107 y para venir a depositarla en un emplazamiento determinado por cálculo sobre la cara anterior de dicha lente oftálmica 103.

- 45

En esta óptica, el dispositivo centrador-bloqueador 100 está adaptado para detectar y presentar la configuración precisa de una referencia de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica 103. Más generalmente, el dispositivo es

capaz de detectar y presentar la configuración precisa de cualquier marca de la lente 103, tal como los círculos de referencia para la visión de cerca y para la visión de lejos. Clásicamente, las marcas de la lente afectan a su cara anterior convexa que, en servicio, está opuesta a la placa de soporte 121.

Para ello, como muestra esquemáticamente la fig. 2, comprende ventajosamente:

- 5 – un medio de acogida de la lente oftálmica 103,
- a una y otra parte de dicho medio de acogida, por una parte, medios de iluminación de la lente oftálmica 103 instalada sobre dicho medio de acogida, y, por otra parte, medios de adquisición de la sombra o, lo que significa lo mismo en negativo, de la luz transmitida por dicha lente oftálmica 103,
- 10 – medios de medición S, 122, 124, C aptos para medir el poder de desviación que ejerce la lente oftálmica 103 sobre al menos un rayo luminoso y para entregar una señal representativa de este poder de desviación,
- un sistema electrónico e informático (no visible en las figuras), tal como un microordenador o un circuito integrado dedicado (ASIC), que comprende instrucciones de cálculo de corrección geométrica que deducen de dicho poder de desviación medido una geometría corregida de una parte al menos de la sombra de la lente oftálmica 103 percibida por los medios de adquisición 122, 125, C.

15 El medio de acogida está constituido aquí por la placa de soporte 121 transparente a la luz.

Según el ejemplo representado, los medios de iluminación comprenden una fuente de luz S que emite un haz luminoso divergente 1 en dirección de un sistema de reenvío que incluye un espejo 126 inclinado a 45° y una lente convergente 123 adaptada para formar un flujo luminoso 2 de rayos paralelos en dirección de la lente oftálmica 103 depositada sobre la placa de soporte 121 con su cara anterior, provista de la o de las referencias de centrado y/o de alineación de ejes, girada hacia dicha lente convergente 123.

Los medios de adquisición comprende aquí una placa deslustrada 122 que forma pantalla de proyección y una cámara digital C que capta la imagen de esta pantalla por el lado opuesto a la lente 103. La cámara C entrega al sistema electrónico e informático una señal representativa de la imagen proyectada sobre la pantalla de proyección 122. El sistema electrónico e informático integra medios de tratamiento de imagen (en forma de un programa de ordenador o de un ASIC) adaptados para tratar la señal obtenida a la salida de la cámara digital C. La imagen tratada y corregida por medio del cálculo de corrección geométrica es transmitida a medios de presentación constituidos en este caso por la pantalla de visualización 105. Dichos medios de adquisición y de análisis comprenden entre el soporte de signo transparente 124 y la cámara digital C un sistema óptico de reenvío del haz luminoso transmitido por la lente oftálmica 103 que incluye, un espejo 125 inclinado a 45°. La cámara digital C recoge, a través del reenvío angular óptico operado por el espejo inclinado 125, las imágenes o sombras proyectadas sobre la pantalla de proyección deslustrada 122.

Ventajosamente, en el dispositivo centrador-bloqueador 100, dicho medio de acogida, dichos medios de iluminación, dichos medios de adquisición y de análisis y dicho soporte de signo transparente son fijos unos con relación a los otros.

Además, como muestra la fig. 2, incluye un trayecto óptico único entre dichos medios de iluminación y dichos medios de adquisición y de análisis, lo que presenta la ventaja de reducir el volumen y los costes de fabricación del dispositivo y sobre todo de permitir obtener una precisión perenne de medición.

En un modo de realización privilegiado, los medios de medición S, 124, C son aptos para medir el poder de desviación que ejerce la lente oftálmica sobre al menos tres rayos luminosos que atraviesan la lente en tres puntos no alineados. Para aumentar la precisión y permitir en particular la realización con el dispositivo, sin medios suplementarios, de mediciones de potencias precisas, los medios de medición de desviación son del tipo que procede por deflectometría.

40 En este caso concreto, estos medios de medición comprenden los medios de iluminación S y los medios de adquisiciones, con la pantalla de proyección 122 y un sistema de adquisición de imagen C, 125, que sirve conjuntamente para la adquisición de la sombra de la lente 103. A estos medios de adquisición de imagen, están asociados medios para realizar aguas abajo de la lente una separación del haz luminoso emitido por la fuente S en uno o varios rayos luminosos. Esta separación de haz es realizada por un solo separador de haz 124 en forma de placa dispuesta entre el medio de  
45 acogida de lente 121, 114 y la pantalla de proyección 122 de los medios de adquisición. Se podría considerar utilizar varias placas de separación. Se trata en este caso concreto de un soporte transparente 124 para un signo opaco 124A, 124B, activable y desactivable, dispuesto entre la placa de soporte 121 y la pantalla de proyección 122 de los medios de adquisición y de análisis.

Según una característica ventajosa, el soporte de signo transparente 124 es activable y desactivable.

50 En la práctica este soporte de signo puede estar realizado en forma de una pantalla transparente de cristal líquido (LCD) o análoga, como en el ejemplo ilustrado. Puede igualmente estar constituido por un soporte pasivo permanente (tal como una máscara, rejilla, insignia o figurita, etc.) montado móvil con relación a la lente oftálmica, de manera que sea apto para borrarse para liberar una parte al menos de la sombra de la lente oftálmica cuando esta parte debe ser examinada sin el

signo, como se ha explicado más adelante.

5 En estas condiciones el término "activable" y "desactivable" significan que el soporte en cuestión opera o no su función de separación del haz luminoso aguas abajo de la lente sobre la totalidad o parte de la superficie de la lente oftálmica. Se comprende que, concretamente, la activación o la desactivación del soporte puede revestir una realidad diferente según el tipo de soporte utilizado. Cuando el soporte es de tipo pasivo y consiste por ejemplo en un soporte de uno o varios motivos materializados sobre este soporte, tal como una rejilla o una placa agujereada, el término desactivable significa ocultable o retráctil mecánicamente, en su totalidad o en parte, estando el soporte entonces montado móvil con relación a la lente (ya sea el mismo móvil o ya sea la lente móvil y el soporte fijo) para permitir una liberación de una parte al menos de la superficie correspondiente de la sombra de la lente con vistas a su lectura directa, con el haz luminoso completo, sin separación de este haz. Cuando el soporte es de tipo activo y consiste por ejemplo en una pantalla de presentación dinámica tal como una pantalla CRT o LCD, el término desactivable significa que la electrónica del mando de la pantalla apaga cualquier motivo de separación sobre al menos una zona de esta pantalla correspondiente a la zona a leer sin separación de haz de la lente.

15 En ese caso concreto, el soporte de signo es una pantalla transparente activa que es apta para presentar, cuando es activada convenientemente por una unidad electrónica de pilotaje asociada, dicho signo opaco. Se trata, por ejemplo, de una pantalla de cristal líquido.

Cuando no está activado el soporte de signo transparente 124 es equivalente a la placa de soporte 121 transparente y no muestra ningún signo opaco.

20 Cuando está activado el soporte de signo transparente 124 presenta el o los signos opacos utilizados para detectar la posición de las referencias de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica 103.

Como muestra más particularmente la fig. 3, dicho soporte de signo transparente 124 comprende una trama de motivos 124A opacos repetidos y regulares. En particular, comprende una matriz de Hartmann.

25 Además, como muestra igualmente la fig. 3, dicho soporte de signo transparente 124 incluye, preferiblemente en su centro, una figura geométrica 124B cuya dimensión máxima total está comprendida entre 2 y 10 mm. Esta figura geométrica 124B cubre una superficie comprendida entre 3 y 80 mm<sup>2</sup>. Es lineal, distinta de un punto o de una cruz, de manera que la distinga de una referencia marcada de una lente oftálmica, aquí la figura geométrica 124B es un polígono, preferiblemente un triángulo, pero según variantes no representadas, esta figura geométrica puede ser un círculo o un óvalo.

30 Cualquiera que sea, se observa que esta figura o trama realiza una separación de haz luminoso en una pluralidad de rayos luminosos que atraviesan la lente en una cantidad de puntos no alineados discreta o continuamente repartidos sobre la lente.

En una variante, se podrán poner en práctica medios de medición que proceden por interferometría.

35 Ventajosamente, el dispositivo centrador-bloqueador 100 descrito anteriormente permite la puesta en práctica de un método de detección automática de la posición de una marca presente sobre una de las caras de la lente, típicamente la cara anterior convexa. En el ejemplo descrito, se trata, para fijar las ideas, de detectar la posición de una referencia de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica 103 en el aro correspondiente de la montura en la que debe ser montada. Este método incluye las siguientes operaciones.

Operación a

40 A título de calibración se adquiere y se memoriza la sombra del signo opaco 124B previsto sobre el soporte de signo transparente 124 activado e iluminado solo por los medios de iluminación S.

Operación b

Se superpone la lente oftálmica 103 y el soporte de signo transparente 124 activado.

Operación c

45 Se ha insertado por activación del soporte 124 entre la lente y el deslustrado un motivo opaco de geometría conocida. Se adquieren entonces y se memorizan en una memoria viva (RAM) medios de tratamiento de la sombra del signo de dicho soporte iluminado por los medios de iluminación S.

Operación d

50 Se adquieren y se memorizan en la memoria viva (RAM) medios de tratamiento de la sombra de la referencia de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica 103 cuando es iluminada por los medios de iluminación S, siendo desactivado el soporte transparente y no presentando por tanto ningún signo opaco.



Operación e

Se deduce de la desviación prismática de la figura geométrica 124B medida por comparación de las adquisiciones realizadas en las operaciones a) y c), la posición corregida no desviada de la sombra de la marca o referencia sobre la cara anterior de dicha lente oftálmica.

5 A este efecto, se determina la deformación de este motivo cuando la lente está presente.

La deformación de este motivo por efecto prismático de la lente nos permite entonces deducir la deformación de la sombra de la lente en la región del motivo.

10 Por ejemplo, si la distancia entre la pantalla de proyección y el motivo vale  $d_1$ , la distancia entre la lente y la pantalla de proyección es constante o aproximadamente conocida y vale  $d_2$ , la deformación del motivo vale  $def_1$ , entonces la deformación de la imagen de la lente vale en esta región:

$$def_2 = def_1 * d_2 / d_1.$$

Se calcula a continuación la posición o geometría corregida de la marca o referencia que corresponde, según el invento, sensiblemente a la posición que presentaría la sombra de la referencia de la lente si esta lente no poseyera ningún poder de desviación.

15 Este cálculo puede realizarse de varias maneras.

1<sup>er</sup> método: método local

A partir de la medición local de la deformación de la figura geométrica, la deformación global de la lente es modelada con un modelo matemático, cuyos parámetros pueden ser determinados con esta medición local. Se calculan por tanto los parámetros con la medición local y luego se aplican estos parámetros sobre el modelo global.

20 Por ejemplo, se puede considerar que las deformaciones globales de la lente se modelan simplemente por los parámetros siguientes:

$$DX = aX + bY + c \text{ y } DY = dX + eY + f$$

con X, Y las coordenadas de un punto del cristal.

DX = deformación según el eje X, DY = deformación según el eje Y

25 Los parámetros a determinar son a, b, c, d, e y f.

Estos pueden ser calculados por ejemplo con una medición de deformación local de un motivo constituido por al menos 3 puntos A1, A2, A3.

Vamos entonces a resolver el sistema de 6 ecuaciones con 6 incógnitas (a,b,c,d,e,f):

30  $DX(A_1) = aX_{A_1} + bY_{A_1} + c$

$$DY(A_1) = dX_{A_1} + eY_{A_1} + f$$

$$DX(A_2) = aX_{A_2} + bY_{A_2} + c$$

$$DY(A_2) = dX_{A_2} + eY_{A_2} + f$$

$$DX(A_3) = aX_{A_3} + bY_{A_3} + c$$

$$DY(A_3) = dX_{A_3} + eY_{A_3} + f$$

35 Es posible desde luego tomar más de 3 puntos (N puntos) y resolver el sistema de 2N ecuaciones con 6 incógnitas por un método por ejemplo de mínimos cuadrados, lo que permite obtener una mejor precisión sobre la determinación de a,b,c,d,e,f.

2<sup>o</sup> método: método global

Se mide la deformación de la sombra sobre el conjunto de la lente.

40 Se puede por ejemplo considerar un motivo constituido por numerosos puntos repartidos sobre el conjunto de la lente. Se puede entonces calcular, por ejemplo, para cada uno de estos puntos la deformación de la sombra y realizar una interpolación lineal de la deformación entre dos de estos puntos.

Operación f: Presentación de la imagen corregida completa de la lente

Para presentar la imagen (o sombra) de la lente corregida de la deformación, para cada pixel de la imagen corregida se calcula el pixel correspondiente de la imagen no corregida, utilizando la estimación de deformación de la lente realizada precedentemente en el punto correspondiente y se afecta el valor del pixel no corregido al pixel de la imagen corregida.

Se tiene en efecto para cada pixel (i,j) de la imagen (corregida) un punto de la lente correspondiente el punto Aij.

- 5 Este punto Aij está desplazado de def2ij, siendo estimado def2ij a partir de uno de los dos métodos (local/global). El punto desplazado corresponde a Bi'j' sobre la imagen no corregida.

Se afecta entonces al punto Aij la intensidad de la imagen no corregida en el punto Bi'j'.

Po el contrario, la sombra del contorno de la lente es presentada tal cual, sin corrección.

- 10 Para ello, si el conjunto de la lente está corregido, se opera un reconocimiento logicial del contorno de la lente a fin de excluirlo de la corrección en la presentación: los píxeles correspondientes no son afectados de nuevo.

Si la corrección de imagen no afecta más que a una parte de la lente situada en el interior de su contorno, no es entonces necesario efectuar este reconocimiento, La sombra del contorno es presentada directamente, con el conjunto de la zona situado en el exterior de la zona corregida, sin ninguna corrección de conjunto.

- 15 El sistema electrónico e informático ejecuta esta alternativa y pilota la pantalla de visualización 105 para presentar el contorno de la lente 103 sin aplicarle el cálculo de corrección geométrica.

Operación g: Determinación de las posiciones corregidas de las marcas en un referencial del dispositivo (modo automático)

Esta operación no es obligatoria. Puede ser omitida en el caso de un funcionamiento en modo manual del aparato.

- 20 El sistema electrónico e informático incluye instrucciones de reconocimiento de imagen aptas para reconocer la sombra de una marca de la lente oftálmica 103 percibida por los medios de adquisición 122, 125, C y aplicarle dicho cálculo de corrección geométrica para deducir de ello su posición corregida en un referencial conocido correspondiente sensiblemente a la posición que presentaría en este referencial la sombra de esta marca en ausencia de poder de desviación de la lente 103.

- 25 En particular las instrucciones de reconocimiento de imagen son aptas para reconocer la sombra de una o de varias marcas de centrado y/o de alineación de ejes, tal como la cruz de centrado y los trazos de alineación de ejes, de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición 122, 125, C.

Además, en el caso del tratamiento de una lente multifocal, las instrucciones de reconocimiento de imagen son aptas para reconocer la sombra de una marca de referencia para la visión de lejos o la visión de cerca de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición 122, 125, C.

- 30 Para determinar las correcciones geométricas a aplicar a las marcas de la lentes, se puede proceder por ejemplo de la manera siguiente. A partir de la imagen (sombra) corregida global de la lente, se realiza un reconocimiento automático de las marcas de la lente. Se reconocen así por tratamiento de imágenes los puntos frontales, los marcados de los cristales progresivos (cruz de centrado, círculo de visión de cerca/lejos, eje), las pastillas y los micrograbados.

- 35 Estos parámetros ópticos reconocidos automáticamente son correctos (corregidos) ya que están extraídos de una imagen de lente globalmente corregida.

Operación h : Centrado

- 40 Este método de detección corregida de la posición de la referencia de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica va a permitir centrar la lente oftálmica 103 según un visor de centrado dado para depositar en una región determinada sobre la cara anterior de la lente 103 la espiga de aprehensión que va a permitir bloquear y arrastrar ulteriormente en rotación la lente 103 en una amoladora para conformarla al aro de la montura elegida.

- 45 Para centrar automática o manualmente dicha lente oftálmica 103, preliminarmente a las operaciones a) a d) enunciadas anteriormente, el operador indica al dispositivo centrador-bloqueador, mediante un teclado de mando, el tipo de lente oftálmica a centrar, la posición del punto de centrado PC de la lente 103 (véanse fig. 5A a 5C) con relación al "centro de boxing" CB que es el centro de la montura elegida (véase definición a continuación en relación con las figs. 5B y 5C) así como eventualmente para la lentes oftálmicas unifocales cilíndricas la orientación deseada de su eje.

En efecto, los parámetros citados anteriormente respetan un convenio de centrado que incluye por una parte un referencial de medición (O, X, Y) unido a la cámara y representado en la fig. 5A y por otra parte un referencial de presentación (O', X', Y') unido a la montura y representado en la fig. 5B.

En el referencial de medición (O, X, Y) se adquiere el punto de centrado PC de la lente oftálmica referenciada por las

coordenadas  $X_{PC}$ ,  $Y_{PC}$ .

Concretamente, la naturaleza del punto de centrado depende de la lente considerada.

En el caso de una lente unifocal, el punto de centrado PC es el centro óptico previamente marcado.

En el caso de una lente bifocal, el punto de centrado PC es el centro del segmento de la pastilla.

- 5 En el caso de una lente de adición progresiva de potencia, el punto de centrado PC es la cruz de centrado.

Por otra parte como muestra la fig. 5A, la orientación de la lente oftálmica es referenciada por un ángulo  $\theta$  que es el ángulo entre un eje particular de la lente y el eje X del referencial de medición.

Este eje particular es según el caso:

- el eje del cilindro para una lente unifocal tórica;

- 10 - el eje de los marcados horizontales para una lente progresiva, y

- el eje del segmento de la pastilla para una lente bifocal.

- 15 El referencial de presentación se refiere a la montura elegida. Esta montura posee dos aros (de forma cualquiera no necesariamente circular) que acogen cada uno una lente. En este caso, el aro en cuestión presenta una forma curva en el referencial X, Y. Un centro es definido para el aro de montura. Convencionalmente, se podrá por ejemplo definir como centro del aro de montura, el centro del rectángulo en el que está inscrito el aro de montura. Este centro llamado « "centro de boxing" » está indicado como CB y es referenciado por sus coordenadas  $X'_{CB}$ ,  $Y'_{CB}$  en la referencia (O', X', Y').

La espiga de aprehensión está fijada generalmente sobre la lente en el "centro de boxing" CB.

- 20 La desviación deseada en X y en Y entre el punto de centrado PC y el centro CB es escogida por el operador en el dispositivo centrador-bloqueador 100. Depende de la prescripción, de la morfología del portador y de la forma de la montura.

Esta desviación presenta las coordenadas siguientes en el sistema de referencia (O', X', Y') :  $\delta X' = X'_{PC} - X'_{CB}$ ,  $\delta Y' = Y'_{PC} - Y'_{CB}$  (véase fig. 5C).

En la fig. 5C, se ha denominado  $\theta'$  el ángulo deseado para el eje de la lente oftálmica en el referencial de presentación (O', X', Y') y por tanto en el referencial de la montura (véase fig. 5C).

- 25 Después de haber introducido los parámetros de centrado antes citados en el dispositivo centrador-bloqueador, el operador deposita la lente sobre su soporte y la operación de centrado puede comenzar.

Se prevén dos modos de funcionamiento: un modo automático y un modo semi-automático o manual asistido.

- 30 En modo automático, en primer lugar, el operador deposita en una posición cualquiera la lente oftálmica 103 sobre la placa de soporte 121 transparente (véase la fig. 1) con su cara anterior girada hacia dichos medios de iluminación. Cuando la entrada de los parámetros es validada, las mordazas 114 aprietan la lente oftálmica 103 y la operación de centrado comienza.

Las operaciones a) a d) del método de detección son entonces efectuadas sobre la lente oftálmica 103.

- 35 Luego después de la operación d), cuando se trata de una lente oftálmica unifocal, se efectúa una rotación, una traslación de la imagen obtenida en la operación c) de manera que se coloque el punto de centrado y el eje de la lente oftálmica en la posición deseada en el referencial de presentación antes de presentar la imagen así calculada con incrustación del contorno de la lente oftálmica y la forma de la montura (véase fig. 5C).

- 40 Cuando se trata de una lente oftálmica de adición progresiva de potencia o de una lente oftálmica bifocal, después de la operación d) de cálculo de la posición corregida no desviada de dicha referencia de centrado sobre la cara anterior de dicha lente oftálmica, se efectúa una rotación, una traslación de la imagen obtenida en la operación c) de manera que se coloque el punto de centrado y el eje de la lente oftálmica en la posición deseada en el referencial de presentación antes de presentar la imagen así calculada con incrustación del contorno de la lente oftálmica y la forma de la montura (véase fig. 5C). La corrección de la desviación del haz luminoso transmitido a través de la lente es repercutida sobre la presentación desplazando la imagen de la forma de la montura.

- 45 Cuando el dispositivo centrador-bloqueador 100 funciona en modo manual, las mordazas 114 son apretadas en vacío a fin de formar un trípode sobre el que es posicionada la lente oftálmica 103 a centrar. La imagen de la lente oftálmica 103 observada por la cámara digital C es presentada en tiempo real sobre la pantalla de visualización 105 del dispositivo centrador-bloqueador 100.

Cuando se trata de una lente oftálmica unifocal, su centro óptico y eventualmente su eje son previamente marcados con ayuda de un frontofocómetro.

Luego, con ayuda del dispositivo centrador-bloqueador 100 se realizan las operaciones siguientes.

Operación a

- 5 A título de calibración se adquiere y se memoriza la sombra de la figura geométrica 124B predefinida prevista sobre el soporte de signo transparente 124 iluminado solo por los medios de iluminación, presentando la figura geométrica, aquí un triángulo, una dimensión máxima total comprendida entre 2 y 10 mm.

Operación b

Se superponen la lente oftálmica 103 y el soporte de signo transparente 124.

- 10 Operación c

Se adquiere y se memoriza la sombra de dicha figura geométrica 124B de dicho soporte 124 desviada por dicha lente oftálmica 103 cuando ésta y dicho soporte 124 están iluminados por los medios de iluminación S.

Operación d

- 15 Con ayuda de los medios de adquisición, es decir de la cámara C, se adquiere, sin memorizarla, la sombra de la referencia de centrado y/o de alineación de ejes PC de la lente oftálmica 103 cuando es iluminada por los medios de iluminación S.

Se adquiere simultáneamente la sombra del contorno de la lente oftálmica a centrar 103.

Operación e

- 20 Se presenta sobre la pantalla de visualización 105, por una parte la sombra de la referencia de centrado y/o de alineación de ejes PC de la lente oftálmica 103 y por otra parte un objetivo virtual de centrado CC correspondiente a la posición deseada de la referencia de centrado PC de la lente 103 con relación a un punto de referencia CB del aro 200 de la montura.

- 25 Se presenta simultáneamente sobre la pantalla de visualización 105 por una parte esta sombra del contorno de la lente 103 y por otra parte una imagen virtual 200 representativa del aro en cuestión de la montura. Esta imagen virtual del aro de montura 200 es, por cálculo, desplazada lateral y/o angularmente de manera independiente del punto de referencia CB de dicho aro de montura, con relación al objetivo virtual de centrado CC asociado al aro de montura 200, para compensar las desviaciones prismáticas inducidas por la lente a centrar 103.

Operación f

- 30 Se deduce de la desviación prismática de la figura geométrica 124B medida por comparación de las adquisiciones realizadas en las operaciones a) y c), una posición relativa corregida CBc del punto de referencia CB del aro de montura 200 con relación a la referencia de centrado PC de la lente oftálmica 103, o inversamente.

Operación g)

Se desplaza manualmente la lente para hacer coincidir manualmente la sombra de la referencia de centrado PC de la lente 103 y el objetivo virtual de centrado CC,

- 35 El orden de las operaciones a) a g) no es necesariamente aquel en el que estas operaciones aparecen anteriormente, sino que por el contrario puede variar en función del modus operandi retenido.

En un modo de ejecución particularmente ventajoso, las operaciones c) a f) son realizadas en bucle, a continuación de las operaciones a) y b), de manera que se obtenga de forma continua una posición relativa corregida (CBc) del punto de referencia (CB) del aro de montura (200).

- 40 El operador desplaza manualmente la lente para efectuar una rotación y/o una traslación de la imagen obtenida en la operación c) de manera que coloque el punto de centrado y el eje de la lente oftálmica en la posición deseada en el referencial de presentación antes de presentar la imagen así calculada con incrustación del contorno de la lente oftálmica y la forma de la montura (véase figura 5C). La corrección de la desviación del haz luminoso transmitido a través de la lente es repercutida en tiempo real sobre la presentación desplazando en consecuencia la imagen de la forma del aro 200 de la montura.

- 45 En otro modo de ejecución, más simple de poner en práctica, las operaciones d) y e) son realizadas en bucle, a continuación de las operaciones a) y b) y las operaciones c) y f) son realizadas una sola vez a continuación de la

operación g). La corrección del error de desviación de la referencia de centrado no es entonces repercutida sobre la pantalla de visualización, sino que es directamente tenida en cuenta en las informaciones de posicionamiento transmitidas al brazo del bloqueo para el depósito de una espiga de aprehensión.

5 Según una variante de realización del método de centrado manual antes citado, se propone combinar las ventajas de la corrección de la desviación prismática de la posición de la referencia de la lente y el confort de presentación para el operador, presentando los motivos 124A, 124B del soporte de signo transparente 124 de manera cíclica, sincronizando la adquisición de la imagen de la lente 103 cuando dichos motivos 124A, 124B son activados y calculando la corrección de la desviación prismática inducida por la lente sobre esta imagen capturada conforme al ciclo representado en la fig. 4.

10 Más particularmente, el método de centrado manual de la lente oftálmica 103 con ayuda del dispositivo centrador-bloqueador incluye las operaciones siguientes.

Operación a)

A título de calibración se adquiere y se memoriza la sombra de un signo opaco (la figura geométrica 124B por ejemplo) prevista sobre el soporte de signo transparente 124 interpuesto entre los medios de iluminación S y los medios de adquisición y de análisis C, cuando dicho soporte 124 es iluminado sólo por dichos medios de iluminación.

15 Operación b)

Se superponen la lente oftálmica 103 y el soporte de signo transparente 124.

Operación c)

Se adquiere y se memoriza la sombra del signo opaco 124A, 124B de dicho soporte 124 desviada por dicha lente oftálmica 103 cuando ésta y dicho soporte 124 son iluminados conjuntamente por los medios de iluminación S.

20 Operación d)

Se adquiere con los medios de adquisición C, la sombra de la referencia de centrado y/o de alineación de ejes PC de la lente oftálmica 103 cuando es iluminada por dichos medios de iluminación.

Se adquiere simultáneamente la sombra del contorno de la lente oftálmica a centrar 103.

Operación e)

25 Se presenta sobre una pantalla de visualización 105, por una parte, en directo de los medios de adquisición y de análisis, las sombras de la lente oftálmica 103, de la referencia de centrado PC de la lente oftálmica 103 y del signo opaco 124B cuando está activado, y por otra parte, un objetivo virtual de centrado CC correspondiente a la posición deseada de la referencia de centrado PC de la lente a centrar 103 con relación a un punto de referencia CB del aro 200 de la montura.  
30 El signo opaco 124B del soporte de signo transparente 124 es presentado de manera intermitente durante un período de presentación suficientemente corto para que el ojo humano no perciba su sombra sobre la pantalla de visualización.

Se presenta sobre la pantalla de visualización 105 por una parte esta sombra del contorno de la lente 103 y por otra parte una imagen virtual 200 representativa del aro en cuestión de la montura. Esta imagen virtual del aro de montura 200 está desplazada independientemente del punto de referencia CB de dicho aro de montura, con relación al objetivo virtual de centrado CC asociado a dicho aro de montura, para compensar las desviaciones prismáticas inducidas por la lente a centrar 103.  
35

Operación f)

Se deduce de la desviación prismática de la figura geométrica 124B medida por comparación de las adquisiciones realizadas en las operaciones a) y c), una posición relativa corregida CBc del punto de referencia CB del aro de montura 200 con relación a la referencia de centrado PC, o inversamente.

40 Operación g)

Se hacen coincidir, desplazando manualmente la lente oftálmica 103, la referencia de centrado PC de la lente 103 y el objetivo virtual de centrado CC,

Aquí aún, el orden de las operaciones a) a g) no es necesariamente aquel en el que estas operaciones aparecen anteriormente, sino que por el contrario puede variar en función del modus operandi retenido. El operador desplaza manualmente la lente para efectuar una rotación y/o una traslación de la imagen obtenida en la operación c) de manera que coloque el punto de centrado y el eje de la lente oftálmica en la posición deseada en el referencial de presentación antes de presentar la imagen así calculada con incrustación del contorno de la lente oftálmica y la forma de la montura (véase fig. 5C). La corrección de la desviación del haz luminoso transmitido a través de la lente es repercutida en tiempo real sobre la presentación desplazando en consecuencia la imagen de la forma de la montura.  
45

En un modo de ejecución particularmente ventajoso, las operaciones c) a f) son realizadas en bucle, a continuación de las operaciones a) y b), de manera que se obtenga de forma continua una posición relativa corregida CBc del punto de referencia CB del aro de montura 200.

5 En otro modo de ejecución, más simple de poner en práctica, las operaciones d) y e) son realizadas en bucle, a continuación de las operaciones a) y b) y las operaciones c) y f) son realizadas una sola vez a continuación de la operación g). La corrección del error de desviación de la referencia de centrado no es entonces repercutida sobre la pantalla de visualización, sino que es directamente tenida en cuenta en las informaciones de posicionamiento transmitidas al brazo de bloqueo para el depósito de una espiga de aprehensión

10 Así, ventajosamente, gracias a este método según el invento, se suprime la presentación sobre la pantalla de visualización de la sombra del signo opaco del soporte transparente que sirve para determinar la desviación prismática de la posición de la referencia de la lente y para corregir el error de detección resultante de ello. Se evita así perturbar la lectura de la pantalla de visualización del operador que no ve en la pantalla más que la imagen de la lente y la del visor, teniendo en cuenta al mismo tiempo la corrección de la desviación prismática determinada.

15 Este método de centrado participa en el bloqueo de la lente oftálmica 103. Es así como después del centrado de dicha lente por el método precedentemente descrito, se procede, por medio del brazo de posicionamiento automático 106, al depósito de una espiga de aprehensión en un emplazamiento predeterminado sobre la lente oftálmica 103.

La unidad de tratamiento electrónico calcula para ello el emplazamiento corregido en que la espiga de aprehensión es depositada teniendo en cuenta la posición corregida CBc del punto de referencia CB del aro de montura 200 calculada en la operación f).

20 El presente invento no está limitado en ninguna forma a los modos de realización de escritos y representados pero el experto en la técnica sabrá aportar al mismo cualquier variante conforme a su espíritu.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de adquisición corregida de la sombra de una lente oftálmica (103) que presenta una o varias marcas (PC), que comprende:
- un medio de acogida (121, 114) de dicha lente oftálmica,
- 5 - a una y otra parte de dicho medio de acogida, por una parte, medios de iluminación (S) de la lente oftálmica (103) instalada sobre dicho medio de acogida (121, 114), y, por otra parte, medios de adquisición (122, 125, C) de la sombra de dicha lente oftálmica iluminada por los medios de iluminación (S), y
- medios de medición (S, 124, C) aptos para medir el poder de desviación óptica que ejerce la lente oftálmica instalada sobre dicho medio de acogida (121, 114) sobre al menos un rayo luminoso emitido por dichos medios de iluminación (S) y para entregar una señal representativa de este poder de desviación,
- 10 - un sistema electrónico e informático que comprende instrucciones de cálculo de corrección geométrica que deducen de dicho poder de desviación medido una geometría corregida de una parte al menos de la sombra de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición (122, 125, C).
2. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que dicha geometría corregida corresponde sensiblemente a la geometría que presentaría la sombra de dicha lente si está lente no poseyera ningún poder de desviación.
- 15 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de medición (S, 124, C) son aptos para medir el poder de desviación que ejerce la lente oftálmica sobre al menos tres rayos luminosos que atraviesan la lente en tres puntos no alineados.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de medición son del tipo que procede por deflectometría.
- 20 5. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el de los medios de medición por deflectometría, comprenden al menos un separador de haz dispuesto entre el medio de acogida de lente (121, 114) y los medios de adquisición (122, 125, C).
6. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que los medios de medición por deflectometría comprenden dichos medios de adquisiciones (122, 125, C).
- 25 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de adquisición comprenden una pantalla de proyección (122) y un sistema de adquisición de imagen (C, 125) dispuesto para captar la imagen de esta pantalla de proyección.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho medio de acogida, dichos medios de iluminación, dichos medios de adquisición y dichos medios de medición son fijos unos con relación a los otros.
- 30 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, que incluye un trayecto óptico único entre dichos medios de iluminación y dichos medios de adquisición.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 8, en el que dicho separador de haz es un soporte (124) para al menos un signo (124A, 124B) dispuesto entre dicho medio de acogida y dichos medios de adquisición y en el que la ley de corrección geométrica calculada por dicho sistema electrónico e informático es función de la sombra deformada del signo (124A, 124B) percibida por los medios de adquisición (122, 125, C).
- 35 11. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que el soporte de signo (124) es activable y desactivable.
12. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que dicho soporte de signo es una pantalla activa transparente apta para presentar selectivamente dicho signo opaco.
- 40 13. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que dicha pantalla transparente es una pantalla de cristal líquido.
14. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que dicho soporte de signo comprende una trama de motivos repetidos y regulares.
15. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que dicho soporte de signo, comprende una matriz de Hartmann.
- 45 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 14, en el dicho soporte de signo incluye una figura geométrica cuya dimensión máxima total está comprendida entre 2 y 10 mm.
17. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que la figura geométrica cubre una superficie comprendida entre

3 y 80 mm<sup>2</sup>.

18. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la figura geométrica es de forma distinta de un punto o de una cruz, apta para ser visualmente distinguida de una referencia marcada de una lente oftálmica.
- 5 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones 14 a 17, en el que la figura geométrica es un polígono, preferiblemente un triángulo.
20. Dispositivo según una de las reivindicaciones 14 a 17, en el que la figura geométrica es un círculo o un óvalo.
21. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de medición son del tipo que procede por deflectometría.
- 10 22. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios para colocar una espiga de aprehensión en un emplazamiento determinado por cálculo sobre la cara anterior de dicha lente oftálmica.
23. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que dichos medios de colocación de la espiga de aprehensión son medios automáticos.
24. Dispositivo según la reivindicación 21, en el que dichos medios de colocación de la espiga de aprehensión son medios de manipulación con mando manual.
- 15 25. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, que incluye medios de presentación pilotados por el sistema electrónico e informático para presentar la geometría al menos parcialmente corregida de la sombra percibida por los medios de adquisición (122, 125, C).
26. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que el sistema electrónico e informático pilota los medios de presentación para presentar el contorno de la lente sin aplicarle el cálculo de corrección geométrica.
- 20 27. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema electrónico e informático incluye instrucciones de reconocimiento de imagen aptas para reconocer la sombra de una marca de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición (122, 125, C) y aplicarle dicho cálculo de corrección geométrica para deducir del mismo su posición corregida en un referencial conocido correspondiente sensiblemente a la posición que presentaría en este referencial la sombra de esta marca en ausencia de poder de desviación de la lente.
- 25 28. Dispositivo según la reivindicación precedente, en el que las instrucciones de reconocimiento de imagen son aptas para reconocer la sombra de una marca de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición (122, 125, C).
- 30 29. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que las instrucciones de reconocimiento de imagen son aptas para reconocer la sombra de una marca de referencia para la visión de lejos o la visión de cerca de la lente oftálmica percibida por los medios de adquisición (122, 125, C).
- 30 30. Método de adquisición corregido de la sombra de una lente oftálmica (103) que presenta una o varias marcas (PC), que incluye las operaciones siguientes:
- iluminar la lente mediante un haz luminoso,
  - medir el poder de desviación óptica que ejerce la lente oftálmica sobre al menos un rayo luminoso incidente de dicho haz,
  - deducir del poder de desviación medido, mediante cálculo, una geometría corregida de una parte al menos de la sombra de dicha lente oftálmica iluminada por dicho haz luminoso.
- 35
31. Método según la reivindicación precedente, en el que dicha geometría corregida corresponde sensiblemente a la geometría que presentaría la sombra de dicha lente si esta lente no poseyera ningún poder de desviación.
- 40 32. Método según una de las dos reivindicaciones precedentes, en el que se mide el poder de desviación que ejerce la lente oftálmica sobre al menos tres rayos luminosos distintos, que atraviesan la lente en tres puntos no alineados.
33. Método según una de las tres reivindicaciones precedentes, en el que para medir el poder de desviación de la lente oftálmica, se utilizan medios de deflectometría.
- 45 34. Método según la reivindicación precedente, en el que, para medir el poder de desviación de la lente oftálmica, se ilumina la lente oftálmica y se recoge la sombra de la lente sobre medios de adquisición (122, 125, C), estando dispuesto un separador de haz entre dichos medios de adquisición y la lente.
35. Método según una de las reivindicaciones 30 a 32, en el que, para medir el poder de desviación de la lente oftálmica,



se utilizan medios de interferometría.

36. Método según una de las reivindicaciones 30 a 35, en el que, siendo la lente oftálmica del tipo multifocal, la corrección geométrica es aplicada al menos a una marca de referencia para la visión de cerca o de lejos de la lente oftálmica multifocal para obtener una posición corregida de esta marca.

5 37. Método según una de las reivindicaciones 30 a 36, en el que, la corrección geométrica es aplicada a la sombra de al menos una marca de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica para obtener una posición corregida de esta sombra.

10 38. Método según la reivindicación precedente, en el que, se presenta sobre una pantalla de visualización (105) una imagen virtual (200) representativa del contorno deseado después del rebordeado de la lente, y se refiere la posición de esta imagen de contorno con relación a la posición corregida de la sombra de la marca de centrado de la lente.

39. Método según una de las reivindicaciones 30 a 38, que incluye una operación de presentación de la geometría corregida de la sombra de la lente sobre una pantalla de visualización (105).

15 40. Método según la reivindicación precedente, en el que, durante dicha operación de presentación, la sombra del contorno de la lente es presentada sobre una pantalla de visualización (105) sin aplicarle el cálculo de corrección geométrica.

20 41. Método según una de las reivindicaciones 30 a 40, que incluye una operación de reconocimiento de la sombra de una marca de la lente oftálmica y una operación de aplicación, a esta sombra de marca, del cálculo de corrección geométrica para deducir de ella su posición corregida en un referencial conocido, correspondiendo esta posición corregida sensiblemente a la posición que presentaría en este referencial la sombra de esta marca en ausencia de poder de desviación de la lente.

42. Método según la reivindicación precedente, aplicado al centrado automático de la lente, en el que la sombra reconocida es la de una marca de centrado y/o de alineación de ejes de la lente oftálmica.

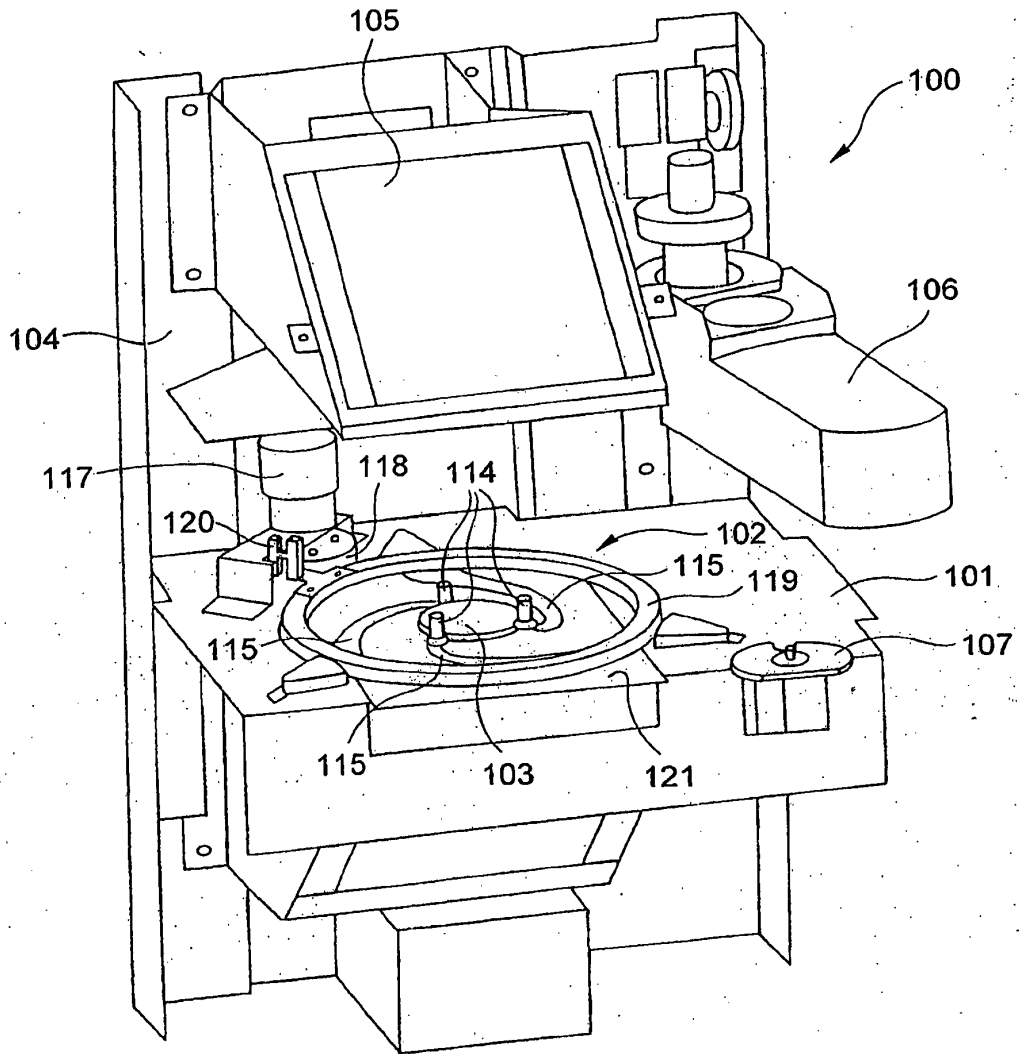
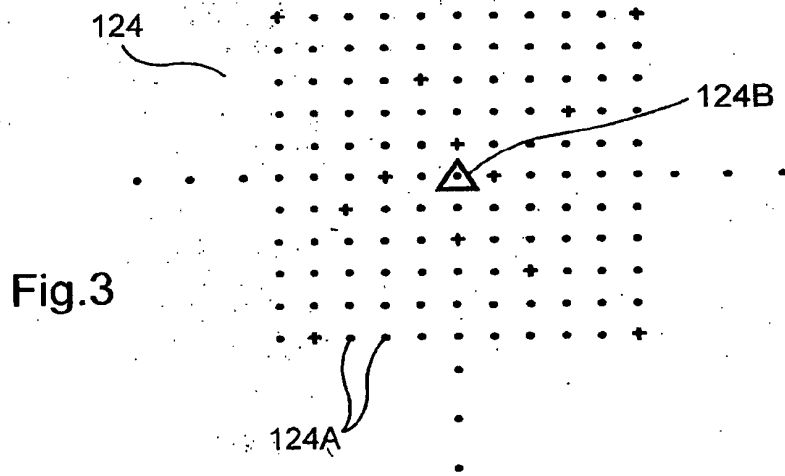
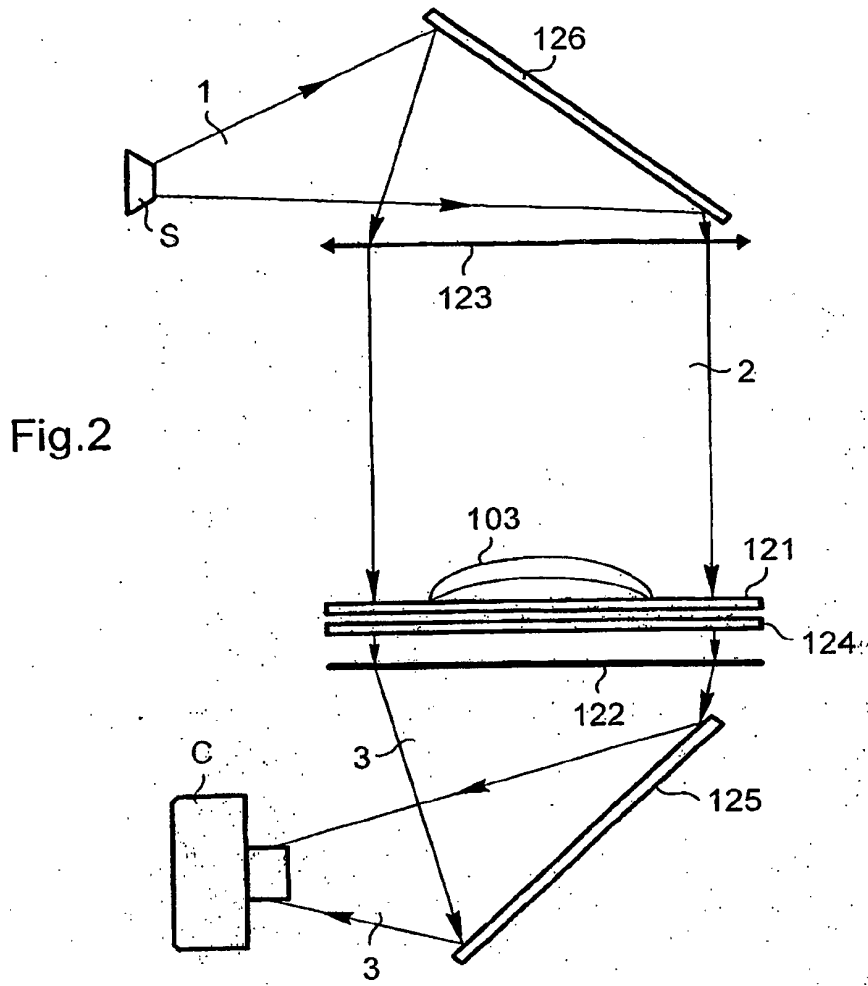


Fig.1



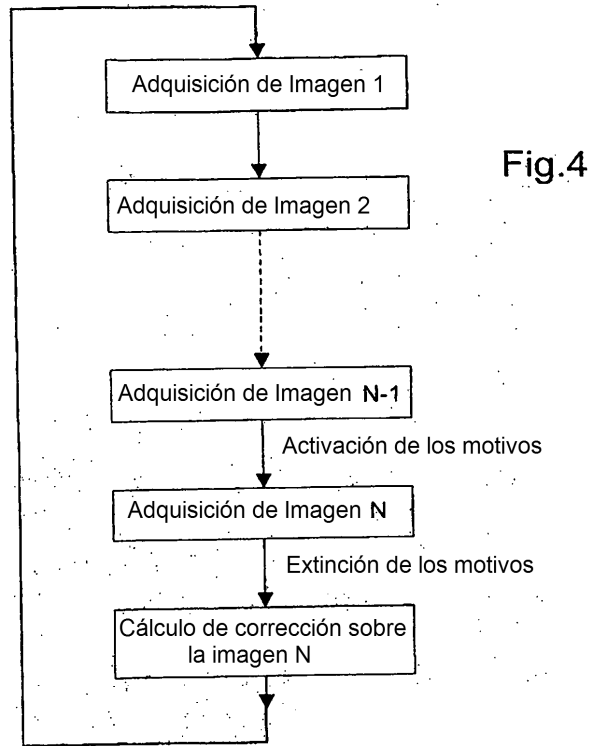


Fig.4

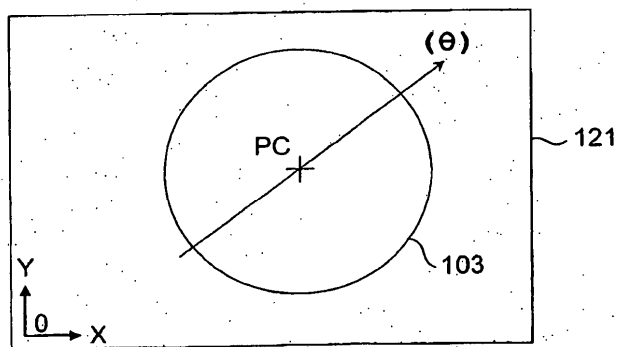


Fig.5A

Fig.5B

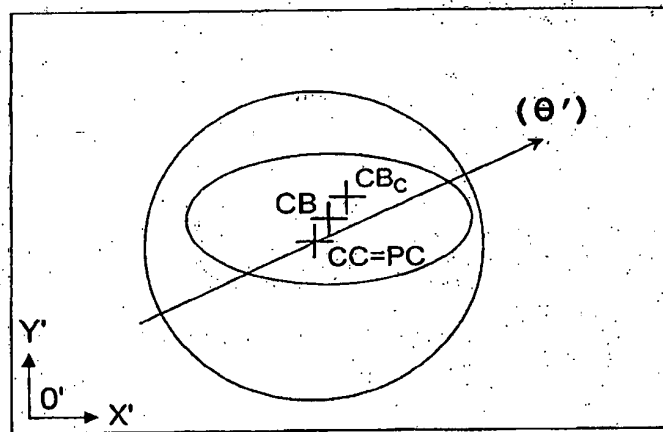
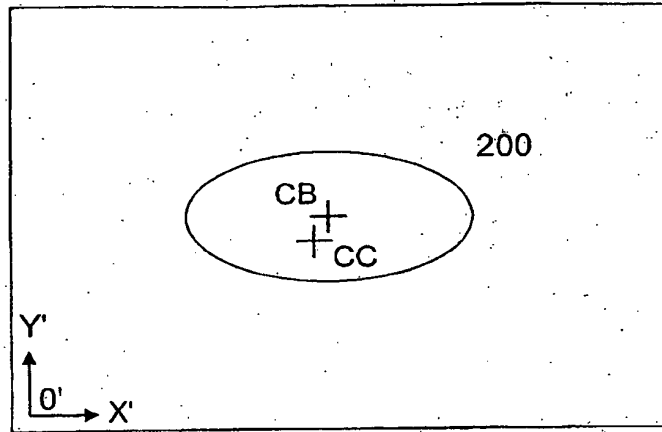


Fig.5C