



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 823**

51 Int. Cl.:
G02C 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04764216 .0**

96 Fecha de presentación : **17.08.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1656581**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.05.2006**

54 Título: **Cristal monofocal individual para gafa.**

30 Prioridad: **19.08.2003 DE 103 38 033**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.05.2011

73 Titular/es: **RODENSTOCK GmbH**
Isartalstrasse 43
80469 München, DE

72 Inventor/es: **Esser, Gregor;**
Müller, Werner;
Pfeiffer, Herbert;
Altheimer, Helmut;
Baumbach, Peter;
Haimerl, Walter y
Brosig, Jochen

74 Agente: **Aymat Escalada, Carlos Jesús**

ES 2 359 823 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

Cristal monofocal individual para gafa.

La invención se refiere a un método para la fabricación de un cristal para gafa monofocal, un dispositivo para la fabricación de un cristal para gafa monofocal así como un cristal individual para gafa monofocal.

Los cristales para gafa monofocales en los que el efecto dióptrico, contrariamente a lo que ocurre con los cristales progresivos para gafas, no experimenta ninguna variación nominal a lo largo de una sección vertical, son bien conocidos en el estado de la técnica (véase en particular DE 190 01 726, DE 190 20 244, DE 190 21 047 y EP 96 945 697 de la firma Rodenstock GmbH, Munich, Alemania). Estos modernos cristales unilaminares para gafas, con superficies esféricas o atóricas, ofrecen excelentes propiedades de reproducción/imagen óptica, así como características cosméticas ventajosas.

El documento US 2002/0089642 A1 presenta un cristal para gafa con una superficie esférica. El punto de referencia para la montura, que coincide con la posición de la pupila del usuario, cuando el cristal para gafa se encuentra montado en la montura, se encuentra descentrado respecto del centro geométrico del cristal en bruto. Además, el eje de simetría de la superficie esférica pasa por el punto de referencia para la montura. Debido a ello se puede utilizar un cristal para gafa en bruto de tamaño reducido para la fabricación de unas gafas con marco grande.

En el documento WO 01/144859 se describe un cristal para gafa bien optimizado, en la medida de lo posible, respecto de la aberración estigmática y/o de la desviación del poder refringente. La corrección de las aberraciones se realiza para uno o varios sentidos preferenciales. Por lo menos una de las dos superficies del cristal para gafa es una superficie atórica.

El contenido del documento WO 2004/063794 constituye el estado de la técnica según el art. 54 (3) EPC. Se describen gafas, cuyas monturas pueden llevar cristales del tipo "wrap around".

En el estado de la técnica se conocen además los llamados cristales progresivos, en los cuales el poder refringente varía entre una parte de lejos y una parte de cerca, entre las cuales se dispone la denominada zona de progresión, en la cual el efecto del cristal va aumentando de forma continua de la parte de lejos a la de cerca. Para este tipo de cristales progresivos para gafas se propone por ejemplo en EP 0 880 046 A1 de Seiko Epson Corporation, Tokio, Japón, o en WO 01/57584 de la firma Rodenstock GmbH, Munich, Alemania, tener en cuenta los datos individuales del usuario en el proceso de diseño y fabricación del cristal progresivo.

Sin embargo, el hecho de tener en cuenta los datos individuales del usuario/cliente en la fabricación del cristal progresivo para gafa requiere, desde el punto de vista tecnológico, un costoso proceso de diseño y fabricación, si se quiere fabricar estos cristales progresivos individuales con unos plazos de entrega adecuados y con unos costes de fabricación aceptables. Como punto de partida para la fabricación de estos cristales progresivos se utilizan cristales en bruto (que reciben también el nombre de "Blanks" o de productos semiterminados para cristales de gafas), en los cuales por ejemplo únicamente está terminada la superficie anterior no progresiva. En el caso de que la

superficie progresiva deba proporcionar también un efecto astigmático, no se puede disponer "en almacén" como producto estándar de la superficie posterior del lado del ojo que proporciona el efecto progresivo, debido al gran número de superficies progresivas que se necesitan. En lugar de ello, estos cristales progresivos se tienen que fabricar individualmente por encargo. Con aproximadamente 9 a 12 adiciones para corregir la presbicia/vista cansada y 3 a 6 curvas de base para cubrir grosso modo la ametropía esférica y 20 valores de cilindro con 90 posiciones axiales, se necesitan ya 100 000 superficies progresivas diferentes.

Por consiguiente, para los modernos cristales progresivos para gafas suele ser indispensable una fabricación individual de la superficie progresiva. Como de todos modos se tiene que fabricar individualmente la superficie progresiva para un usuario determinado, se proponían en los escritos mencionados al comienzo tener también en cuenta los datos individuales del usuario (datos del cliente) al calcular y optimizar la superficie progresiva individual.

En el caso de los cristales monofocales sin embargo, si se compara con los cristales progresivos descritos, se tienen que ofrecer muchísimos menos diseños de superficie para cumplir los requisitos de prescripción de un usuario. Por este motivo, en el estado de la técnica no se consideró necesario y sí incluso contraproducente tener en cuenta los datos individuales de un usuario (datos de cliente) a la hora de calcular y optimizar un cristal monofocal para gafa, ya que este modo de proceder sólo proporcionaría unas mejoras ópticas mínimas, y por el contrario supondría un encarecimiento considerable del cristal para gafa y por lo tanto una relación calidad-precio económicamente inaceptable.

Lo que se pretende con la presente invención es ofrecer un método para la fabricación de un cristal monofocal para gafa que, comparado con los cristales monofocales convencionales, ofrezca propiedades ópticas mejoradas y una comodidad de uso mejorada. La invención pretende además ofrecer un dispositivo para la fabricación de un cristal para gafa correspondiente así como un cristal para gafa.

Esto se consigue con un método con las características de la reivindicación 1, un dispositivo con las características de la reivindicación 18 y un cristal monofocal para gafa con las características de la reivindicación 19. Las subreivindicaciones ofrecen formas de realización preferidas.

Según la invención, un método para la fabricación de un cristal monofocal para gafa teniendo en cuenta los datos individuales de un usuario determinado, donde el cristal monofocal para gafa presenta una superficie de base de simetría de rotación y una superficie de la receta esférica o atórica de simetría de rotación, comprende las etapas siguientes:

- Obtención de datos individuales de un usuario determinado.
- Elección de un cristal en bruto para gafa (es decir, un "Blank" con una superficie de base determinada y un poder refringente zonal/superficial determinado D1 en el vértice); y
- Cálculo y optimización de la superficie de receta teniendo por lo menos en cuenta una parte

de los datos individuales del usuario y adaptando además el efecto dióptrico a través de la superficie de la receta a la prescripción del usuario.

La invención se basa en el hecho sorprendente de que, también en el caso de cristales monofocales para gafa, si se tienen en cuenta los datos individuales del usuario a la hora de calcular y optimizar la superficie de la receta, se consiguen mejoras importantes particularmente de las propiedades ópticas y de la comodidad del usuario de este tipo de cristal monofocal para gafa, que justifican unos costes de fabricación más elevados, comparado con los cristales monofocales convencionales para gafa. La invención contradice un prejuicio existente en el estado de la técnica, según el cual el hecho de tener en cuenta los datos individuales del usuario únicamente tiene sentido en el caso de cristales progresivos para gafa, cuya gran diversidad de superficies diferentes requiere muchas veces una fabricación individual de la superficie progresiva.

Según el método de la invención se fabrican por lo tanto cristales monofocales para gafa que se adaptan individualmente a un usuario determinado, previamente conocido. Para ello, se tienen en cuenta los datos individuales (datos del cliente) del usuario conocido, que se obtienen con la suficiente antelación antes del proceso de cálculo y optimización de la superficie de la receta. Estos datos del usuario de la gafa pueden ser -como se verá en detalle más adelante datos específicos del ojo del usuario o datos específicos de la aplicación (por ejemplo, ámbito de utilización del cristal monofocal para gafa, forma de montura, etc).

Según el método de la invención, la fabricación del cristal monofocal (individual) para gafa se realiza en dos etapas. Después de obtener los datos individuales del usuario determinado de la gafa se elige primero un cristal en bruto con una superficie de base predeterminada, dentro de un grupo de cristales en bruto prefabricados, es decir productos semiterminados con una superficie de base prefabricada, con un poder refringente zonal predeterminado en el vértice. Teniendo en cuenta por lo menos una parte de los datos individuales del usuario obtenidos, se calcula y optimiza individualmente para el usuario la superficie de la receta en posición de uso. Esto supone en cada caso una adaptación del efecto dióptrico a la prescripción del usuario a través de la superficie de la receta, comprendiendo el efecto dióptrico en particular la prescripción esférica, la prescripción astigmática inclusive la posición axial y la prescripción prismática inclusive la posición de base. Además de esta adaptación del efecto dióptrico a través de la superficie de la receta a la prescripción del usuario de la gafa, se produce una optimización de la superficie de la receta, teniendo en cuenta por lo menos una parte de los demás datos individuales del usuario.

De preferencia la superficie de base es la superficie delantera y la superficie de la receta es la superficie posterior del cristal monofocal para gafa. De preferencia la superficie de base es una superficie esférica y la superficie de la receta es una superficie sin simetrías.

Según una forma preferida de realización del método según la invención, en la etapa de selección del cristal en bruto para gafa se tienen en cuenta los datos individuales del usuario. Si el cristal monofocal se va a utilizar por ejemplo como gafa para el deporte, se podrán tener en cuenta en la fabricación datos indivi-

duales específicos, eligiendo una superficie delantera con fuerte combadura o gran ángulo de inclinación de la montura. De este modo, en la etapa de selección del cristal en bruto para gafa se puede tener en cuenta este tipo de orientación de la superficie de base.

Según otra forma de realización preferida de la invención los datos individuales del usuario incluyen ámbitos de aplicación de la gafa monofocal. En particular, el campo de aplicación puede ser una gafa deportiva. Las gafas deportivas se caracterizan porque presentan grandes combaduras (o sea curvas de base), es decir una curvatura muy fuerte de la superficie delantera y un gran ángulo de inclinación de la montura. Se entiende aquí por ángulo de inclinación de la montura, el ángulo entre el eje óptico de un cristal para gafa y la línea de fijación del ojo en posición primaria.

Cuando se utiliza el cristal unilaminar como cristal para gafa deportiva, la inclinación lateral es superior a 5 grados, de preferencia mayor de 10 grados y la curva de base de la superficie delantera es superior a 6 dpt, de preferencia mayor de 10 dpt. La inclinación lateral puede alcanzar aquí valores muy elevados de hasta 30 grados en particular. En un cristal para gafa deportiva de este tipo, se obtienen ventajas particulares según la invención al tener en cuenta en la fabricación la elevada inclinación lateral así como la gran curva de base, las cuales se traducen en propiedades ópticas muy mejoradas si se compara con los cristales convencionales para gafas deportivas. En particular, en un cristal para gafa deportiva fabricado preferentemente según la invención, se puede conseguir que la distorsión de la imagen en posición de uso en todo el cristal sea inferior a 0,5 dpt.

En cuanto a la terminología especializada utilizada, remitimos en particular a "Optik und Technik der Brille" (Óptica y Técnica de la Gafa), de Heinz Diepes y Ralf Blendowske, Optische Fachveroeffentlichung GmbH, Heidelberg 2002, cuyas explicaciones constituyen en su integridad un componente de la presente solicitud. Otros campos de aplicación posibles son por ejemplos las gafas para leer para músicos o las gafas optimizadas para ver muy de cerca para relojeros o mecánicos de precisión.

Los datos individuales del usuario son de preferencia: la distancia pupilar, la inclinación longitudinal, el ángulo de inclinación de la montura, la forma conoide de la montura y/o la posición habitual de la cabeza del usuario de la gafa.

Según otra forma de realización preferida los datos individuales del usuario son: una exigencia de centrado, en particular la exigencia del centro de rotación/pivote del ojo, del punto de referencia o del campo de visión.

De preferencia, los datos individuales del usuario son la distancia al centro de rotación del ojo y/o la longitud de construcción/longitud útil del ojo del usuario de la gafa.

De preferencia, los datos individuales del usuario son la distancia HSA córnea-vértice.

Según otra forma de realización preferida los datos individuales del usuario son una distancia típica del objeto a los objetos que se van a contemplar con el cristal monofocal para gafa, siendo la distancia del objeto en particular una función del punto de recorrido de la vista a través del cristal monofocal para gafa. El cristal monofocal para gafa puede estar configura-

do por ejemplo de modo que se ha optimizado una parte superior de la superficie de la receta en posición de uso y una parte inferior para la zona de cerca, sin que se produzca sin embargo ninguna modificación del efecto como en un cristal progresivo para gafa. De preferencia los datos individuales del usuario son la forma de la montura elegida por el usuario. De este modo se puede garantizar en el caso de cristales “+” que para la fabricación del cristal monofocal individual únicamente se han elegido cristales en bruto redondos con el grosor mínimo necesario.

Según otra forma de realización preferida los datos individuales del usuario son el tipo de ametropía y en la etapa del cálculo y de la optimización de la superficie de la receta la especificación del diseño se produce según el tipo de ametropía (miopía/hiperopía/presbiopía). De este modo se tienen en cuenta los campos de visión diferentes debido al efecto prismático.

De preferencia, los datos individuales del usuario son las propiedades binoculares del usuario, en particular en caso de anisometropía, heteroforías, correspondencia micro anómala de la retina o visión alterante.

Según otra forma de realización preferida los datos individuales del usuario son los componentes prismáticos de la prescripción.

De preferencia, los datos individuales del usuario son los requisitos fisiológicos del usuario de la gafa, en particular la agudeza visual (visus) de partida, sus costumbres visuales y los modelos para el movimiento de los ojos y de la cabeza.

De preferencia, los datos individuales del usuario son la agudeza visual del usuario. Así por ejemplo en el caso de un usuario de gafa que tiene una agudeza visual reducida, se pueden permitir más distorsiones de la imagen y por consiguiente elegir especificaciones teóricas que, por ejemplo, se eligen más bien para favorecer las propiedades cosméticas del cristal para gafa. Por otra parte, en el caso de usuarios que tienen un requisito de visión particularmente elevado (por ejemplo los relojeros), las especificaciones teóricas se pueden elegir de modo que se disponga una zona central con aberraciones mínimas.

De preferencia, el número de superficies de base del cristal en bruto para gafa es de aproximadamente 5 a 25.

Según otro aspecto de la invención, un dispositivo para la fabricación de un cristal monofocal para gafa que presenta una superficie de base de simetría de rotación y una superficie de la receta esférica o atórica de simetría de rotación teniendo en cuenta los datos individuales de un usuario determinado comprende,

- Unos medios para la obtención de los datos individuales de un usuario determinado;
- Unos medios para la elección de un cristal en bruto para gafa con una superficie de base determinada dentro del grupo de los cristales en bruto para gafas; y
- Unos medios de cálculo y optimización para calcular y optimizar la superficie de receta teniendo por lo menos en cuenta una parte de los datos individuales del usuario y adaptando además el efecto dióptrico a través de la superficie de la receta a la prescripción del usuario.

Según otro aspecto de la invención, se propone

un cristal monofocal individual para un determinado usuario de gafa que presenta una superficie de base de simetría de rotación y una superficie de la receta esférica o atórica de simetría de rotación, donde la superficie de la receta está configurada para tener en cuenta por lo menos una parte de los datos individuales del usuario.

De preferencia, el cristal monofocal individual para gafa es un cristal para gafa deportiva, que presenta una inclinación lateral superior a 5 grados, de preferencia mayor de 10 grados y una curva de base superior a 6 dpt.

La invención se describe en lo que sigue, a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas.

La figura 1 es un diagrama de flujo simplificado de un método preferido según la invención para la fabricación de un cristal monofocal individual;

La figura 2 es la representación de una curva de nivel del defecto astigmático de un cristal para gafa convencional sin efecto correctivo, con una curva de base de 6,5 dpt y un ángulo de inclinación de la montura de 30 grados;

La figura 3(a) es la representación de una curva de nivel del defecto astigmático de un cristal para gafa esférico convencional sin inversión/ladeo;

La figura 3(b) es la representación de una curva de nivel del defecto astigmático del cristal para gafa representada en la figura 2 (a) con una inversión/ladeo de 15°C;

La figura 3(c) es la representación de una curva de nivel del defecto astigmático de un cristal para gafa tórico convencional con una inversión/ladeo de 15°C; y

La figura 3(d) es la representación de una curva de nivel del defecto astigmático de un cristal para gafa preferido según la invención, calculado utilizando un método de fabricación preferido según la invención.

La figura 1 muestra con la ayuda de un diagrama de flujo esquemático una variante preferida de un método de fabricación según la invención. Como se puede apreciar en la figura 1, el método de fabricación preferido según la invención para un cristal monofocal individual puede constar de cinco etapas esenciales. En primer lugar, en la etapa 1 se dispone de un número determinado de cristales en bruto para gafa con unas superficies de base predeterminadas. Se pueden prever por ejemplo unas 5 a 25 superficies de base diferentes. Estos cristales en bruto, que reciben también el nombre de productos semiterminados para cristal de gafa, sólo tienen un lado del cristal completamente tratado es decir que sólo poseen una superficie óptica terminada. La otra cara del cristal será tratada en un taller siguiendo las especificaciones correspondientes y recibirá el nombre de superficie de receta. De preferencia se procesa individualmente como superficie de receta la superficie del lado del ojo, es decir la superficie posterior del cristal monofocal. Recibe el nombre de curva de base o también curva básica el índice de refracción zonal nominal de la superficie delantera del cristal monofocal.

Como se puede apreciar en la etapa 2 de la figura 1, se procede entonces, según el proceso de fabricación preferido del cristal monofocal individual, a introducir los datos individuales que reciben también, en lo que sigue, el nombre de datos individuales del usuario o del cliente. Estos datos individuales del usuario pueden ser información específica del ojo o de la aplicación, correspondiente a un usuario determi-

nado para el cual se va a fabricar el cristal monofocal individual. Estos datos del usuario pueden comprender las propiedades o parámetros individuales más diferentes así como, en particular, información adicional del usuario, específica de la aplicación. El efecto dióptrico de la prescripción del usuario tiene en este contexto una importancia central. Hay que mencionar además el requisito de centrado, la ametropía y el estado binocular así como la posición habitual de la cabeza y del cuerpo. Los datos individuales del usuario pueden ser además también la distancia al centro de rotación del ojo, la longitud de construcción/útil del ojo y la distancia córnea-vértice, la distancia pupilar, la inclinación longitudinal, la inclinación lateral y el ángulo de inclinación de la montura.

Como datos individuales del usuario se pueden tener también en cuenta la distancia típica al objeto así como el campo de aplicación, es decir los datos del usuario específicos de la aplicación. Además se puede incluir también la agudeza visual y/o el requisito de visión del usuario en el proceso de fabricación de la superficie de receta individual, de modo que, por ejemplo con una agudeza visual del usuario reducida, se puede conceder mayor importancia a los factores cosméticos en el proceso de diseño. Se puede tener también en cuenta la forma de la montura en el proceso de fabricación del cristal monofocal, para poder elegir, con cristales “+” un cristal en bruto redondo con un grosor central mínimo. De preferencia se elige una superficie de base adecuada o un cristal en bruto adecuado, teniendo en cuenta por lo menos una parte de los datos individuales del usuario mencionados anteriormente (etapa 3). Por ejemplo, el ángulo de inclinación de la montura puede ser importante a la hora de elegir la superficie de base o el cristal en bruto adecuado, particularmente si se va a utilizar el cristal para gafa como cristal para gafa deportiva muy curvado.

En una etapa 4 posterior, para cada zona de recorrido visual del cristal monofocal se calculan datos teóricos, teniendo en cuenta de preferencia todos o por lo menos una parte de los datos individuales mencionados del cliente o del usuario. En una etapa ulterior de cálculo y optimización, en la cual puede haber en particular etapas “on line”, se calcula y/u optimiza la superficie de receta que se va a fabricar teniendo en cuenta de preferencia todos los datos individuales del usuario, o por lo menos una parte de los datos individuales del usuario, en posición de uso.

En lo que sigue se describe, tomando como base un cristal monofocal con gran inclinación lateral y/o gran ángulo de inclinación de la montura, como los que se suelen utilizar en particular en las gafas deportivas, una variante de realización preferida así como las propiedades de un cristal monofocal individual preferido según la invención.

Los cristales para gafas deportivas se caracterizan porque suelen presentar, comparado con los cristales para gafas normales, grandes combaduras, es decir curvaturas muy fuertes de la superficie delantera y grandes ángulos de inclinación de la montura. Por lo general, la curva de base elegida para cristales de este tipo es superior a 10 dpt, mientras que para cristales normales sin efecto correctivo suele ser de 6 dpt. Los ángulos de inclinación de la montura de estos cristales para gafas deportivas suelen ser superiores a 10 grados y por lo tanto también mayores que los valores para cristales normales que suelen presentar ángulos de inclinación de la montura de menos de 5 grados.

Estos valores tan elevados para la curva de base y el ángulo de inclinación de la montura resultan desventajosos para las propiedades de la imagen del cristal para gafa. Estos problemas ya se conocen desde hace tiempo en las gafas deportivas sin efecto de corrección. Existe por lo tanto toda una serie de solicitudes de patentes y patentes que se ocupan del tema, y remitimos únicamente a los documentos WO 99/525480, así como US 5.648.832, US 5.969.789 y US 5.689.323.

La figura 2 muestra, a modo de ejemplo, la representación de una curva de nivel del defecto astigmático (combinación de cristal para gafa y ojo) de un cristal convencional para gafa (deportivo) sin efecto correctivo, con una curva de base de 6,5 dpt, que presenta un gran ángulo de inclinación de la montura de 30 grados. Se representan las curvas de nivel para un defecto astigmático de 0,05 dpt (curva de nivel izquierda en la figura 2) y 0,10 dpt (curva de nivel derecha en la figura 2). Con una distancia horizontal de $x=15$ mm. al centro óptico, el defecto astigmático tolerable es igual a 0,10 dpt.

Sin embargo, con cristales para gafas con efecto correctivo, se puede apreciar una influencia negativa mucho mayor del gran ángulo de inclinación de la montura sobre las propiedades de imagen, ya que con una cristal para gafa con efecto 0 dpt por ejemplo, el efecto prismático sobre el cristal para gafa sólo experimenta una variación mínima. Esto se muestra, a modo de ejemplo, en las figuras 3(a) a (d).

En las figuras 3(a) a (d) se representan las curvas de nivel del defecto astigmático de varios cristales monofocales. Todos los cristales monofocales presentan un efecto dióptrico total Sph = + 6,0 dpt, y la superficie delantera presenta en el vértice un índice de refracción zonal de $D1 = 6,5$ dpt. Los cálculos se refieren a un índice de refracción de $n=1,597$ del cristal para gafa.

La figura 3(a) muestra un cristal monofocal esférico convencional sin inversión/ladeo.

El cristal para gafa es un cristal monofocal convencional de la firma Rodenstock GmbH, que se distribuye con el nombre de “Perfalit”. El defecto astigmático (combinación de cristal para gafa y ojo) se muestra en representación de curvas de nivel, donde las curvas de nivel circulares de dentro afuera tienen 0,25 dpt, 0,50 dpt, 0,75 dpt y 1,00 dpt. Como se puede apreciar en la figura 3(a), el defecto astigmático de la combinación cristal y ojo en la zona del vértice es comparativamente menor.

Pero, tal como se puede ver en la figura 3 (b), si el cristal monofocal convencional mostrado en la figura 3(a) se hace bascular un ángulo de 15° a lo largo de un eje vertical, las propiedades de la imagen empeoran de forma duradera, lo cual se puede apreciar en la representación de las curvas de nivel del defecto astigmático (distancia de las curvas de nivel 0,25 dpt). Ya con una distancia horizontal de $x=15$ mm. del centro óptico se produce un defecto astigmático de 2,00 dpt, muy superior por lo tanto al valor correspondiente del cristal para gafa sin efecto correctivo mostrado en la figura 2. También en el centro del cristal para gafa el defecto astigmático es ya de 0,4 dpt, lo cual produce por lo tanto una notable nebulización de la imagen óptica.

A la vista del problema descrito con referencia a la figura 3(b) se ha propuesto, en el estado de la técnica, utilizar una superficie tórica en lugar de una esférica.

En la figura 3(c) se muestra a modo de comparación un conocido cristal para gafa de este tipo, donde el ángulo de inclinación de la montura es igual a 15° . Utilizando una superficie tórica se consigue corregir el defecto astigmático por lo menos en el centro y mejorarlo también en la periferia. No obstante, el defecto astigmático, con una distancia horizontal de $x = 15$ mm. del centro óptico sigue siendo, de forma siempre inaceptable, igual a 1,00 dpt, de modo que las propiedades de la imagen en la periferia sigue siendo insatisfactorias.

La figura 3(d) muestra en cambio un cristal monofocal para gafa en el que se ha tenido en cuenta la inversión/ladeo como dato individual del usuario a la

hora de calcular y optimizar la superficie individual de la receta. La única curva de nivel del defecto astigmático que se puede ver en la figura 3(d) es la curva de nivel 0,25 dpt. Comparado con las propiedades de la imagen de los cristales monofocales convencionales con grandes ángulos de inclinación de la montura según las figuras 3(b) y 3(c), se puede apreciar una mejora considerable de las propiedades de la imagen, si se calcula individualmente y se optimiza la superficie de la receta teniendo en cuenta el ángulo de inversión/ladeo, que es de 15° . En el cristal para gafa preferido según la invención, el defecto astigmático en toda la zona es inferior a 0,5 dpt y en zonas más grandes es incluso inferior a 0,25 dpt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método para la fabricación de un cristal monofocal para gafa teniendo en cuenta los datos individuales de un usuario determinado, donde el cristal monofocal para gafa presenta una superficie de base de simetría de rotación y una superficie de la receta esférica o atórica de simetría de rotación, que comprende las etapas siguientes:

- Obtención de datos individuales de un usuario determinado;
- Elección de un cristal en bruto para gafa con una superficie de base determinada tomada de un grupo de cristales en bruto para gafa; y
- Cálculo y optimización de la superficie de receta teniendo por lo menos en cuenta una parte de los datos individuales del usuario y adaptando además el efecto dióptrico a través de la superficie de la receta a la prescripción del usuario.

caracterizado porque la parte de los datos individuales del usuario de la gafa abarca un campo de aplicación del usuario para la utilización de la gafa monofocal; donde para el campo de aplicación de la gafa monofocal la inclinación lateral del cristal unilateral para gafa es superior a 10 grados y la curva de base de la superficie delantera es superior a 6 dpt.

2. Método según la reivindicación 1, donde la superficie de base es la superficie delantera y la superficie de la receta es la superficie trasera del cristal monofocal para gafa.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, donde en la etapa de selección del cristal en bruto para gafa se tienen en cuenta los datos individuales del usuario de la gafa.

4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son la distancia pupilar, la inclinación longitudinal, la inclinación lateral, el ángulo de inclinación de la montura, la forma conoide de la montura y/o la posición habitual de la cabeza del usuario de la gafa.

5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son un requisito de centrado, en particular el requisito del centro de rotación del ojo, el requisito del punto de referencia o el requisito del campo visual.

6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son la distancia del centro de rotación del ojo y/o la longitud de construcción/útil del ojo del usuario de la gafa.

7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son la distancia córnea-vértice.

8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son la distancia típica del objeto a los objetos que se van a contemplar con el cristal monofocal para gafa, siendo la distancia del objeto en particular una función del punto de recorrido de la vista a través del cristal monofocal para gafa.

9. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son la forma de la montura.

10. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son el tipo de ametropía y en la etapa del cálculo y la optimización de la superficie de la receta se realiza la especificación del diseño según el tipo de ametropía.

11. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son las propiedades binoculares del usuario de la gafa, en particular en caso de anisometropía, heteroforías, correspondencia micro anómala de la retina o visión alternante.

12. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son los componentes prismáticos de la prescripción.

13. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son los requisitos fisiológicos del usuario de la gafa, en particular la agudeza visual (visus) de partida, sus hábitos visuales y los modelos para el movimiento de los ojos y de la cabeza.

14. Método según una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos individuales del usuario de la gafa son la agudeza visual del usuario de la gafa.

15. Método según una de las reivindicaciones anteriores donde el número de superficies de base es de aproximadamente 5 a 25.

16. Dispositivo para la fabricación de un cristal monofocal para gafa que presenta una superficie de base de simetría de rotación y una superficie de la receta esférica o atórica de simetría de rotación teniendo en cuenta los datos individuales de un usuario determinado que comprende:

- Unos medios para la obtención de los datos individuales de un usuario determinado;
- Unos medios para la elección de un cristal en bruto para gafa con una superficie de base determinada dentro del grupo de los cristales en bruto para gafas; y
- Unos medios de cálculo y optimización para calcular y optimizar la superficie de receta teniendo por lo menos en cuenta una parte de los datos individuales del usuario y adaptando además el efecto dióptrico a través de la superficie de la receta a la prescripción del usuario.

caracterizado porque los medios de cálculo y optimización están configurados de forma que la parte de los datos individuales del usuario de la gafa comprende un campo de aplicación del usuario donde se utiliza la gafa monofocal, siendo para el campo de aplicación de la gafa monofocal, la inclinación lateral del cristal monofocal superior a 10 grados y la curva de base de la superficie delantera superior a 6 dpt.

17. Cristal monofocal individual para gafa, para un usuario determinado, que presenta una superficie de base de simetría de rotación y una superficie de la receta esférica o atórica de simetría de rotación, donde la superficie de la receta está configurada para tener en cuenta por lo menos una parte de los datos individuales del usuario de la gafa, **caracterizado** porque el cristal monofocal para gafa tiene una inclinación lateral de más de grados y una curva de base de más de 6 dpt.

Figura 1

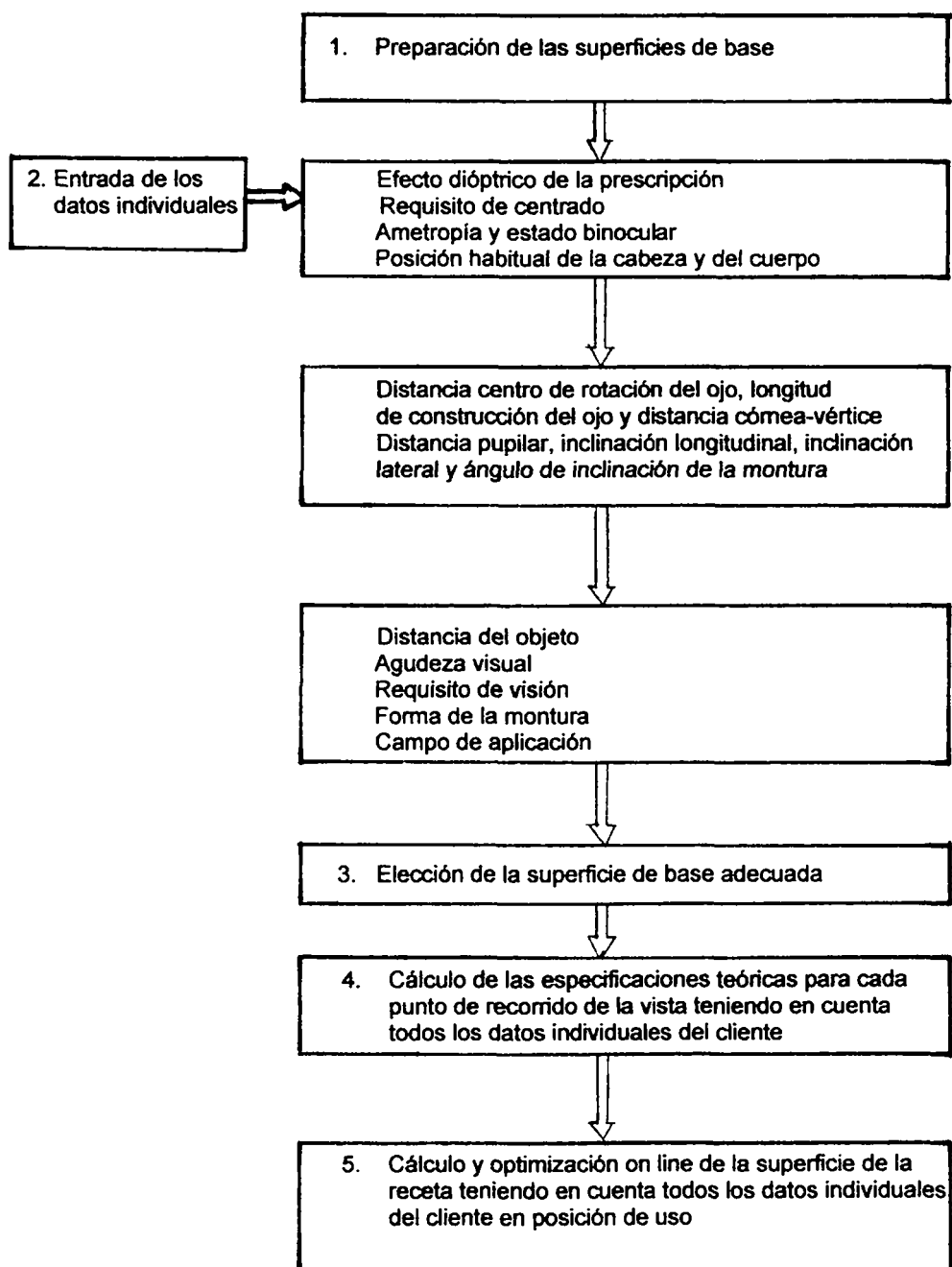


FIG 2

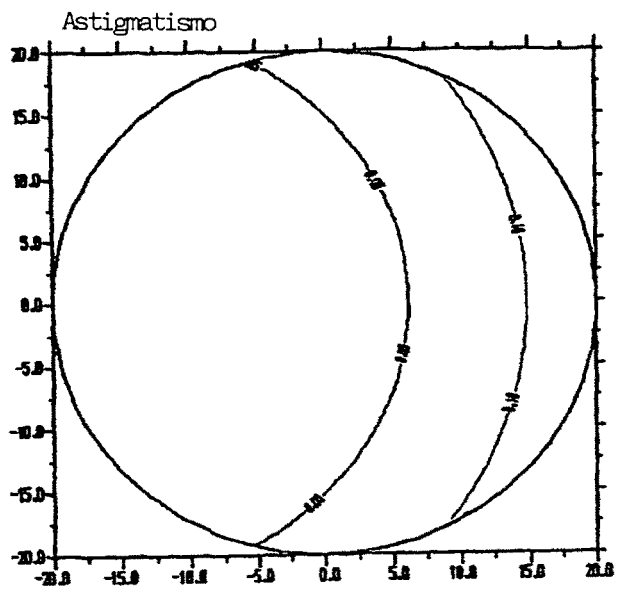


FIG 3

