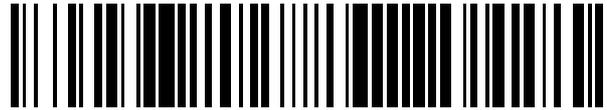


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 037**

51 Int. Cl.:

G02C 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.1997 E 10183919 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2287654**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una lente para gafas con cara anterior esférica y cara posterior multifocal**

30 Prioridad:

16.01.1997 DE 19701312

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

04.05.2017

73 Titular/es:

**CARL ZEISS VISION GMBH (100.0%)
Turnstrasse 27
73430 Aalen, DE**

72 Inventor/es:

**HOF, ALBRECHT y
HANSEN, ADALBERT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 611 037 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

Procedimiento para la fabricación de una lente para gafas con cara anterior esférica y cara posterior multifocal

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una lente para gafas con una cara anterior esférica o esférica rotacionalmente simétrica y con una cara posterior (superficie según prescripción).

Las lentes para gafas se dividen en lentes con un único índice de refracción y en lentes con varios, pero al menos dos índices de refracción distintos. Los índices de refracción distintos sirven para permitir al usuario, con una capacidad de acomodación limitada o perturbada, una visión perfecta, como mínimo en la zona de visión de cerca y en la zona de visión de lejos.

10 Los distintos índices de refracción pueden producirse en pasos discretos (bifocal, trifocal) o en una progresión suave como superficie de visión progresiva.

15 Por razones técnicas de fabricación y estéticas, las superficies con un índice de refracción variable se disponen en la actualidad preferiblemente por la cara anterior de una lente para gafas. Se trabaja con un número limitado de superficies multifocales (superficies progresivas), dado que durante el biselado de precisión o pulido se necesita para cada tipo de superficie a fabricar un instrumento individual. Estos instrumentos se tienen que producir, almacenar y mantener para cada tipo de superficie.

20 Para conseguir a pesar de todo, el efecto dióptrico correcto (esférico, astigmático y prismático) para cada usuario, al menos en determinados puntos de la lente para gafas (especialmente en los puntos de referencia de lejos y de cerca), se dota la lente para gafas, por regla general, de una superficie esférica o tórica según prescripción, que se fabrica mediante el empleo de máquinas usuales en el procesamiento óptico. Un efecto tórico más fuerte por la cara anterior de una lente para gafas resulta poco atractivo.

25 En el lenguaje actual, la lente para gafas se describe por medio de los valores de esfera, astigmatismo y prisma que la lente para gafas alcanza en la zona de visión de lejos y de cerca. En todos los demás puntos de la lente para gafas se pueden registrar valores diferentes, por lo que el efecto dióptrico se puede describir por medio de funciones en coordenadas x e y .

30 Se sabe que las superficies de las lentes para gafas con efecto multifocal sólo muestran resultados de corrección óptimos en la constelación de diseño. Si se utiliza una superficie multifocal con una superficie de prescripción que difiere de la constelación de diseño, se producen mermas en la calidad de la imagen. Para evitarlo se describe, por ejemplo en la memoria de primera publicación DE 42 10 008 A1, un procedimiento en el que se aplica también a la cara posterior una superficie adicional de forma libre con pequeñas diferencias respecto a la esfera/ al toro.

35 Unas posibilidades técnicas de fabricación ampliadas, especialmente un tratamiento directo con „Fast-Tool-Servo“ para la fabricación de lentes para gafas de plástico, permiten la fabricación de superficies ópticas aprovechables de forma muy asimétrica. No se necesitan operaciones adicionales o sólo operaciones muy breves con un instrumento plano (pulido). No es necesario emplear instrumentos adaptados específicamente a una superficie. Como consecuencia es posible fabricar con esta nueva técnica, y con un número reducido de instrumentos, una gran cantidad de superficies distintas, algo que hasta ahora no se podía hacer.

Alternativamente se pueden emplear también procedimientos en los que una herramienta con un filo geoméricamente definido (fresar) o geoméricamente indefinido (rectificar) encaja localmente en el instrumento.

40 En el documento US 2,878,721 se describe una lente progresiva para gafas en la que la superficie multifocal se encuentra preferiblemente por la cara posterior, es decir, por la cara orientada hacia el ojo de la lente para gafas. La otra superficie tiene una forma esférica, tórica o cilíndrica. La superficie multifocal se describe en forma de polinomios definidos por zonas que en los puntos de intersección presentan primeras (1^{as}) desviaciones constantes, en lo posible también segundas (2^{as}) desviaciones p , q , r , s , t constantes. Para obtener una superficie cóncava, como la que se necesita normalmente para una cara interior de una lente para gafas, se suma una superficie esférica, tórica o cilíndrica a una superficie multifocal, con lo que se consigue el efecto, por ejemplo 6 dpt., en una zona. La adaptación al usuario individual se lleva a cabo expresamente con la 1^{a} superficie.

En la columna 9, línea 47 ss. se describe expresamente la suma de distintas partes de superficie. No hay ninguna alusión a una adaptación óptima de las superficies a situaciones individuales.

50 En el documento DE 18 05 561 se describe una lente para gafas con gran capacidad refractaria y para casos de astigmatismo. Se señala un método para corregir el astigmatismo con ayuda de secciones elípticas. La estrategia de corrección se amplía a superficies segmentadas cuyos segmentos poseen capacidades refractarias diferentes. En el caso más sencillo se obtiene una lente bifocal, realizándose el paso a la lente progresiva por medio de un aumento del número de sectores.

55 La superficie sectorizada se dispone en la cara anterior o en la cara posterior. El astigmatismo se puede tener en cuenta en la cara anterior o en la cara posterior. La superficie sectorizada se dispone en una esfera o en un toro/cilindro. Se hace referencia a „tornear“ como procedimiento de fabricación y se parte de una esfera como

superficie inicial. Se obtiene una esfera rotacionalmente simétrica. No se habla de ninguna adaptación al uso individual.

En el documento DE 42 10 008 A1 se describe una lente para gafas con una superficie multifocal y una superficie de prescripción de forma libre.

5 En el artículo de Guilino, Barth, "Neue progressive Flächen" (Nuevas superficies progresivas), DOZ, 11 de nov. de 1980, pág, 20 ss., se describe la estructura de una superficie progresiva con ayuda de secciones cónicas. Se sabe que las superficies descritas se aplicaron/aplican por la cara anterior de la lente. La cara posterior se configura con esfera o toro/cilindro para la adaptación a un caso particular.

10 El documento US 3,797,922 revela una lente oftálmica polifocal con cara posterior polifocal y cara anterior formada individualmente de manera habitual. La superficie anterior presenta, por ejemplo, un contorno esférico tradicional.

El documento EP 0 341 988 A1 revela una combinación de lentes oftálmicas multifocales, en la que se pega un pequeño elemento lenticular para la zona de visión de cerca en la superficie ocular de una lente grande. La superficie anterior de la lente grande presenta, en la mayoría de los casos, una superficie plana o una simple superficie esférica. La superficie posterior puede presentar una superficie tórica.

15 El documento EP 0 809 126 A1 revela una lente progresiva multifocal en la que la progresión se aplica por la cara orientada hacia el ojo. Para la corrección de astigmatismo se puede incorporar por esta cara un toro.

20 El documento EP 0 281 754 A2 muestra un procedimiento para la fabricación de lentes para gafas según prescripción. En el procedimiento se emplean las informaciones de la receta a fin de dirigir el trabajo de una máquina cortadora controlada por medio de datos, que aplica una superficie de la forma deseada directamente sobre la lente en bruto o una pieza de lapeado en bruto o a ambas, a una lente en bruto o a una pieza de lapeado en bruto. La pieza de lapeado en bruto se prevé para el mecanizado de la superficie según prescripción de la lente. Una de las tareas según este documento consiste en fabricar una superficie de lente con un segmento multifocal de manera que se pueda producir una lente multifocal a partir de lentes en bruto con originalmente dos superficies esféricas u otras superficies no segmentadas.

25 El objetivo de la invención es el de proporcionar un procedimiento para la fabricación de una lente para gafas según las necesidades individuales del posterior usuario a partir de una lente en bruto de fabricación bastante sencilla (simplemente esférica o esférica rotacionalmente simétrica), que resulte muy rápido y económico.

Esta tarea se resuelve según la invención por medio de las características de la reivindicación primera.

30 A diferencia de la solución empleada en todas partes para lentes de gafas de efecto multifocal, en el procedimiento según la invención la cara anterior de la lente para gafas tiene siempre una superficie esférica o una simple superficie esférica rotacionalmente simétrica. Esta superficie determina fundamentalmente la deflexión de la lente para gafas acabada.

35 La cara posterior es una superficie multifocal según prescripción individualmente optimizada que cumple los requisitos de corrección dióptricos en cuando a efecto esférico, astigmático y prismático para la respectiva condición de uso prescrita. Se trata en especial del efecto mas fuerte necesario en la zona de visión de cerca debida a la presbicia.

La lente para gafas posee una cara anterior esférica o esférica rotacionalmente simétrica y una cara posterior multifocal realizada según la prescripción (superficie según receta).

40 De acuerdo con la invención, la superficie según receta cumple todos los requisitos individuales de la receta de gafas, que consisten en el efecto esférico y astigmático y prismático y en su distribución en x, y a través de la lente para gafas.

En especial resulta interesante la posibilidad de poder ubicar por la cara posterior efectos tóricos junto con el efecto multifocal.

45 A causa de la valoración estética desfavorable, ninguno de los requisitos individuales de la receta de gafas se pone en práctica en la cara anterior de la lente para gafas.

La lente para gafas según la invención no presenta, por la cara posterior de la lente para gafas, ninguna simetría de puntos y/o ejes, pero sí propiedades multifocales.

La lente para gafas posee ventajosamente una superficie posterior resultante de la suma de una parte de efecto esférico o tórico con un porcentaje de visión bifocal, trifocal o progresiva.

50 Se considera ventajoso que, partiendo de superficies iniciales predeterminadas, se lleve a cabo una optimización individual de los valores dióptricos (esfera, astigmatismo, prisma) por la superficie orientada hacia el ojo de la lente para gafas, eligiéndose las funciones de objetivo para esfera, astigmatismo y prisma o para las funciones derivadas y sus pesos, de acuerdo con los resultados obtenidos en el diseño de las superficies iniciales. Con frecuencia una lente para gafas se optimiza en un número finito de puntos situados lo suficientemente juntos para que el diseño también sea el correcto entre los puntos. En el caso de optimización en un número finito de puntos es posible linealizar el problema y resolverlo como sistema de ecuación redundante, empleando errores cuadráticos mínimos.

También es posible una optimización en todos los puntos. Esto significa, sin embargo, que se tienen que resolver integrales de errores y emplear métodos de cálculo de variaciones. Una optimización en un número finito de puntos situados muy juntos es mucho más sencilla que una optimización en todos los puntos de la superficie y proporciona resultados comparables.

- 5 En el cálculo de optimización se puede compensar también, de forma individual y ventajosa y según las necesidades, el efecto secundario prismático para la visión de ambos ojos, teniéndose en cuenta los posibles efectos dióptricos diferentes para el ojo derecho y el izquierdo.

La distancia individual de las pupilas se incluye ventajosamente en el cálculo de optimización.

- 10 El procedimiento según la invención para la fabricación de lentes para gafas con efecto multifocal se caracteriza por que las variantes de una primera o de unas pocas lentes para gafas, surgida(s) como consecuencia de consideraciones de diseño previas, se fabrican de semiproductos con superficies anteriores esféricas o asféricas rotacionalmente simétricas con aproximadamente 10 radios distintos, de manera que toda la adaptación de efecto dióptrico individualmente necesaria se lleve a cabo con una superficie de forma libre por la cara orientada hacia el ojo de la lente para gafas, cuya forma resulta de un cálculo de optimización con los resultados de diseño como inicio de optimización.

- 15 Resulta ventajoso que, partiendo de superficies iniciales previamente determinadas, se lleve a cabo una optimización de la superficie de forma libre, de modo que en los puntos de medición se alcancen los valores dióptricos indicados en la receta (esfera, astigmatismo, prisma). La similitud de la superficie obtenida con la superficie inicial se garantiza a través de la propia superficie inicial, la forma de las funciones de objetivo discretas o continuas o las funciones de peso discretas o continuas.

También se considera ventajoso que, para la sujeción de las piezas en bruto con superficies anteriores convexas esféricas o asféricas rotacionalmente simétricas, con objeto de mecanizar la cara posterior, se disponga un número igual o menor de soportes adecuados correspondientes al número de radios de superficie anterior, con lo que la sujeción se produce sin elementos auxiliares adicionales.

- 25 La invención se explica a continuación más detalladamente a la vista de los ejemplos de realización y con ayuda de las figuras.

Se muestra en la

Figura 1 una representación esquemática en relación con la distancia de pupilas estándar;

Figura 2a un plato de sujeción al vacío visto desde arriba y

- 30 Figura 2b un plato de sujeción al vacío en una vista lateral con la lente para gafas depositada;

Figura 3 una representación esquemática de la lente para gafas según la invención delante del ojo del usuario;

Figura 4a una representación de la aberración astigmática de la lente para gafas según la invención y

Figura 4b una representación de la aberración esférica de la lente para gafas según la invención.

- 35 En un primer ejemplo de esta invención, los efectos dióptricos de la superficie progresiva o superficie bifocal o de la superficie trifocal y de la superficie posterior esférica o tórica, repartidos por la cara anterior y posterior de una lente para gafas, se suman y se aplican a la cara posterior, teniéndose en cuenta el efecto de la cara anterior esférica.

En un segundo ejemplo se formula un perfil de requisitos para la lente para gafas que comprende efectos dióptricos teóricos (esféricos, astigmáticos, prismáticos) en distintos puntos repartidos por la lente o en toda la superficie. Esto incluye el efecto teórico en el punto de referencia de cerca y de lejos.

- 40 El efecto prismático se establece, por regla general, sólo en un punto o en unos pocos puntos. El perfil de requisitos se puede establecer mediante funciones a través de x e y o como lista de efectos en un número finito de puntos.

En relación con los objetivos fijados se lleva a cabo una optimización individual de la superficie según prescripción, de modo que los objetivos fijados se consiguen en el sentido de un "Best-Fit". En la solución calculada, las partes individuales de esfera, toro/cilindro, prisma distintas en las distintas zonas son diferentes en la lente para gafas. Esta característica se consigue únicamente a través de la conformación de la superficie posterior.

- 45 La cara anterior es esférica o presenta una sencilla estructura asférica rotacionalmente simétrica.

En la solución de la tarea de optimización se tienen que fijar, como es habitual, valores iniciales. A estos efectos se establece como valor inicial un diseño realizado para un caso de uso cercano en el campo de parámetros, en distintos puntos de apoyo no demasiado cercanos los unos de los otros, con efecto esférico, astigmático y prismático.

- 50 Un diseño inicial como éste considera convenientemente la compensación de efectos secundarios prismáticos necesaria igualmente para una visión perfecta con ambos ojos, sobre todos los que se producen en dirección vertical, tal como se describe en el documento DE-PS 30 16 935.

- Estos valores se calculan con una determinada ponderación de las distintas magnitudes de objetivo en un paso de diseño separado anterior, y se guardan en el ordenador. De este modo se puede calcular para cada caso de uso individual una nueva optimización que conduzca a una adaptación de la superficie inicial a la recepta individual, garantizándose así la similitud de la superficie obtenida con la familia de diseños a través de las superficies iniciales, la forma de las funciones de objetivo y las funciones de peso.
- En la zona de transición de la visión de lejos y la progresiva se producen forzosamente errores de imagen. El verdadero proceso de diseño consiste en repartirlos de forma ventajosa por toda la lente. Con el procedimiento aquí representado se consigue de la mejor manera posible el mínimo de errores de imagen, alcanzado en el proceso de diseño, con una única superficie de conformación libre, independientemente del efecto especial esférico, astigmático o prismático exigido.
- Como condiciones marginales de la optimización especial se consideran, por ejemplo:
- valores dióptricos individuales en los puntos de visión de cerca y de lejos (izquierda/derecha)
 - distancia de vértice corneal
 - distinto aumento propio exigido derecha/izquierda (aniseiconía)
 - inclinación de la montura hacia delante
 - forma de marco
 - centrado
 - distancia de pupilas
 - situaciones especiales de uso
 - efectos diferentes para ojo derecho e izquierdo con efectos sobre la compensación de efectos secundarios prismáticos.
- La optimización en función de situaciones de uso especiales significa que se crean diferentes familias de diseños de superficies.
- Una familia de diseño es, en el sentido de esta invención, una cantidad de una o unas pocas superficies iniciales de forma libre y de valoraciones descritas matemáticamente para aberraciones del efecto dióptrico de la lente para gafas a fabricar respecto a los requisitos. Además se asigna al diseño una norma matemáticamente descrita que indica para qué caras anteriores estándar escalonadas de forma aproximada han de emplearse para cada uno de los requisitos de la receta o cuáles son las valoraciones a utilizar para la optimización.
- En general, con esta invención un fabricante está en condiciones de fabricar de forma económica, además de una familia de lentes progresivas universales, soluciones especiales para trabajos ante la pantalla, conductores y otros requisitos especiales.
- Un proceso de optimización de estas características se puede preparar, partiendo de superficies iniciales escalonadas de forma aproximada, de manera que proporcione resultados razonables para todos los ámbitos de prescripción habituales, sin intervención de un experto en diseño.
- En caso de muy distintas percepciones de tamaño de los dos ojos (aniseiconía) o de otras diferencias poco comunes entre los dos ojos, se puede lograr una mejoría mediante una optimización individual. Para ello sí hace falta la intervención de un profesional experimentado del sector de diseño .
- En la actualidad, las lentes progresivas se diseñan siempre para una distancia de pupilas estándar. En la figura 1 se representa el orden de magnitud de la diferencia respecto a la posición óptima.
- Dado que las lentes progresivas no se pueden montar torcidas, se tiene que prescindir del método de torsión definida que se emplea en caso de lentes bifocales o trifocales. La adaptación del valor individual prescrito se consigue mediante una optimización especial de la superficie de forma libre (superficie posterior de la lente para gafas).
- Una ventaja técnica de fabricación especial de la solución según la invención representada consiste en que, para la sujeción de las piezas en bruto con superficies anteriores esféricas o también esféricas rotacionalmente simétricas en la máquina de mecanizado, se pueden emplear herramientas de sujeción estándar, por ejemplo platos de sujeción al vacío con superficie de sujeción adaptada.
- Una variante de realización de un plato de sujeción de este tipo con radio R fijo de la superficie de ajuste se representa en las figuras 2a y b. En la superficie de ajuste A se han practicado acanaladuras anulares Si, en las que se puede generar un vacío.
- En otra variante de realización se pueden prever, en lugar de acanaladuras, cavidades repartidas por la superficie de apoyo que también se pueden evacuar.

Si la distancia Ab entre las acanaladuras se mantiene pequeña y si los elementos de apoyo anulares E se configuran adicionalmente de manera que se puedan desplazar en dirección axial Ac unos respecto a otros, se puede variar el radio R , de manera que con una misma herramienta de sujeción se puedan sujetar piezas en bruto de distintos radios R en la cara anterior.

5 El centrado de las piezas en bruto se puede llevar a cabo con un dispositivo de centrado adicional, por ejemplo formado por tres espigas de centrado giradas contra el borde de la pieza en bruto. Alternativamente, también se puede trabajar perfectamente sin centrado hacia el borde la pieza en bruto, disponiendo en su lugar, durante el mecanizado, unas marcas en la superficie que permitan una posterior orientación de la lente para gafas, por ejemplo para el biselado dentro de la montura.

10 En otra variante de realización se pueden insertar en un alojamiento estándar piezas moldeadas para puentear las diferencias de radio.

Se suprime así el proceso de bloqueo con aleaciones de metales pesados con un punto de fusión bajo. Dado que sólo se necesita un número limitado de radios de superficies anteriores, por ejemplo 10, se pueden asignar algunas máquinas de mecanizado a un radio de superficie anterior, a fin de fabrica con este radio esta parte del programa.

15 La invención se puede poner en práctica de forma especialmente buena con un mecanizado directo. De este modo se pueden fabricar superficies ópticas de forma libre listas o casi listas para el uso.

En caso de mecanizado directo, como se describe en el documento DE 19 538 274, se parte de un proceso de torneado.

Alternativamente son posibles procesos con filos definidos (fresado) o no definidos (rectificado),

20 Es importante que la herramienta sólo esté en contacto con una pieza de trabajo en un punto muy concreto. La máquina de mecanizado debe cumplir ciertos requisitos en cuanto a precisión.

Los efectos ópticos de un programa de suministro de Sph + 10 Dpt. a - 10 Dpt. se pueden ubicar en 10 zonas de distinta deflexión.

25 Es decir, se necesitan únicamente 10 superficies anteriores esféricas con las que se pueden fabricar después todos los programas de lentes progresivas para las distintas aplicaciones previstas para este material. La reducción en cuanto al almacenamiento es evidente.

En el proceso de fabricación se suprime el bloqueo, dado que para cada radio de superficie anterior se puede prever, por ejemplo, un plato de sujeción al vacío. Las mejoras de superficies, por ejemplo fototropización, se pueden aplicar en la cara anterior del semiproducto esférico o adquirir.

30 En caso dado, se puede ampliar fácilmente el número de programas, puesto que sólo se tienen que crear los correspondientes diseños básicos en el ordenador.

El ejemplo que sigue representa un cálculo para una lente para gafas según la invención (1 en la figura 3), en el que se han tenido en cuenta las siguientes condiciones:

- efecto de la parte de lejos: sph 2.5 dpt cyl 2.0 dpt eje 45 grados

35 - adición : 2:0 dpt

- índice de refracción del material de lente : 1.600

- diámetro de la lente: : 60 mm

- mínimo grosor marginal de la lente : 0.5 mm

- radio de la superficie anterior de la lente : 92.308 mm

40 (corresponde al valor de refracción superficial de 6.5 dpt)

con esfera (sph), cilindro (cyl) y dioptría (dpt).

La superficie anterior (2) es una superficie esférica, considerándose para la posición de los puntos de referencia (datos visto desde delante respecto al centro geométrico):

- puntos de referencia lejos : (2.5 7.0)

45 - puntos de referencia cerca : (5.0 -14.0)

- cruz de centrado : (2.5 4.0)

50 La superficie anterior esférica (2) toca el plano básico (3) inclinado en 6 grados en el punto P (2.5 4.0). Como consecuencia, la superficie anterior (2) presenta, frente a una montura apropiada, una inclinación hacia delante de unos 9 grados, la superficie posterior (3) presenta una superficie de visión progresiva optimizada. Los planos básicos (2, 4) de la superficie anterior (2) y de la superficie posterior (3) se inclinan ambos en 6 grados hacia delante y se

ES 2 611 037 T3

distancian la una de la otra en una distancia A de 4.1 mm. La distancia de la superficie básica (3) posterior respecto al punto de giro (5) del ojo (6) es de 27,5 mm. En la figura 3 se representan estas condiciones para su explicación.

En las figuras 4a y 4b se muestran adicionalmente la aberración astigmática (Fig. 4a) y la esférica (Fig. 4b) de la lente según el ejemplo conforme a la invención.

- 5 La siguiente tabla representa las alturas de flecha de las superficies posteriores (3) y, por lo tanto, de las superficies de visión progresiva, viéndose las alturas de flecha desde delante respecto a un plano básico inclinado en 6 grados. La amplitud de rejilla es de 3.00 mm y el diámetro de lente de 60.0 mm. En el cálculo resultan los siguientes valores:

Mitad izquierda de la cara posterior de la lente (3):

Y/X	-30.0	-27.0	-24.0	-21.0	-18.0	-15.0	-12.0	-9.0	-6.0	-3.0	.0
:											
30.0:											-.9994
:											
27.0:							-.8221	-.7178	-.6648	-.6632	-.7130
:											
24.0:					-1.0034	-.7891	-.6259	-.5137	-.4525	-.4422	-.4822
:											
21.0:				-1.1475	-.8764	-.6556	-.4852	-.2651	-.2955	-.2765	-.3061
:											
18.0:			-1.4077	-1.0810	-.8041	-.5767	-.3989	-.2708	-.1925	-.1635	-.1830
:											
15.0:			-1.3995	-1.0680	-.7853	-.5513	-.3661	-.2300	-.1425	-.1031	-.1116
:											
12.0:		-1.8252	-1.4420	-1.1060	-.8178	-.5776	-.3855	-.2414	-.1447	-.0944	-.0910
:											
9.0:		-1.9175	-1.5312	-1.1914	-.8988	-.6536	-.4555	-.3039	-.1980	-.1366	-.1207
:											
6.0:		-2.0518	-1.6630	-1.3203	-1.0245	-.7755	-.5724	-.4143	-.2997	-.2277	-.1993
:											
3.0:		-2.2249	-1.8339	-1.4887	-1.1904	-.9382	-.7311	-.5675	-.4461	-.3652	-.3253
:											
.0:	-2.5720	-2.4347	-2.0412	-1.6933	-1.3919	-1.1363	-.9252	-.7572	-.6308	-.5435	-.4948
:											
-3.0:		-2.6775	-2.2803	-1.9287	-1.6235	-1.3639	-1.1487	-.9767	-.8466	-.7557	-.7017
:											
-6.0:		-2.9471	-2.5457	-2.1903	-1.8813	-1.6179	-1.3989	-1.2233	-1.0902	-.9968	-.9391
:											
-9.0:		-3.2425	-2.8368	-2.4779	-2.1653	-1.8980	-1.6751	-1.4959	-1.3596	-1.2634	-1.2015
:											
-12.0:		-3.5642	-3.1541	-2.7916	-2.4754	-2.2041	-1.9771	-1.7937	-1.6536	-1.5534	-1.4849
:											
-15.0:			-3.4983	-3.1320	-2.8120	-2.5365	-2.3049	-2.1169	-1.9721	-1.8666	-1.7896
:											
-18.0:			-3.8706	-3.5005	-3.1762	-2.8963	-2.6605	-2.4679	-2.3172	-2.2044	-2.1179

ES 2 611 037 T3

Y/X	-30.0	-27.0	-24.0	-21.0	-18.0	-15.0	-12.0	-9.0	-6.0	-3.0	.0
:											
-21.0:				-3.900	-3.5699	-3.2852	-3.0450	-2.8476	-2.6901	-2.5676	-2.4706
:											
-24.0:					-3.9948	-3.7037	-3.4582	-3.2549	-3.0894	-2.9564	-2.8482
:											
-27.0:							-3.9006	-3.6896	-3.5153	-3.3716	-3.2524
:											
-30.0:											-3.6852

Mitad derecha de la cara posterior de la lente (3):

Y/X	-30.0	-27.0	-24.0	-21.0	-18.0	-15.0	-12.0	-9.0	-6.0	-3.0	.0
:											
30.0:											
:											
27.0:	-0.8132	-0.9623	-1.1607	-1.4086							
:											
24.0:	-0.5718	-0.7101	-0.8972	-1.1332	-1.4171	-1.7477					
:											
21.0:	-0.3846	-0.5116	-0.6871	-0.9106	-1.1813	-1.4983	-1.8614				
:											
18.0:	-0.2505	-0.3659	-0.5288	-0.7390	-0.9960	-1.2989	-1.6474	-2.0418			
:											
15.0:	-0.1679	-0.2714	-0.4213	-0.6175	-0.8600	-1.1479	-1.4809	-1.8589			
:											
12.0:	-0.1353	-0.2264	-0.3629	-0.5448	-0.7718	-1.0435	-1.3598	-1.7209	-2.1269		
:											
9.0:	-0.1517	-0.2292	-0.3520	-0.5191	-0.7295	-0.9833	-1.2815	-1.6246	-2.0126		
:											
6.0:	-0.2165	-0.2795	-0.3873	-0.5381	-0.7303	-0.9646	-1.2432	-1.5671	-1.9357		
:											
3.0:	-0.3288	-0.3764	-0.4669	-0.5985	-0.7699	-0.9829	-1.2407	-1.5446	-1.8941		
:											
.0:	-0.4862	-0.5174	-0.5874	-0.6955	-0.8435	-1.0345	-1.2714	-1.5554	-1.8861	-2.2634	
:											
-3.0:	-0.6833	-0.6984	-0.7461	-0.8283	-0.9509	-1.1194	-1.3354	-1.5993	-1.9112		
:											
-6.0:	-0.9128	-0.9129	-0.9393	-0.9959	-1.0926	-1.2380	-1.4328	-1.6765	-1.9691		
:											
-9.0:	-1.1671	-1.1539	-1.1618	-1.1958	-1.2683	-1.3908	-1.5642	-1.7874	-2.0605		
:											
-12.0:	-1.4405	-1.4147	-1.4079	-1.4246	1.4768	-1.5778	-1.7302	-1.9336	-2.1881		

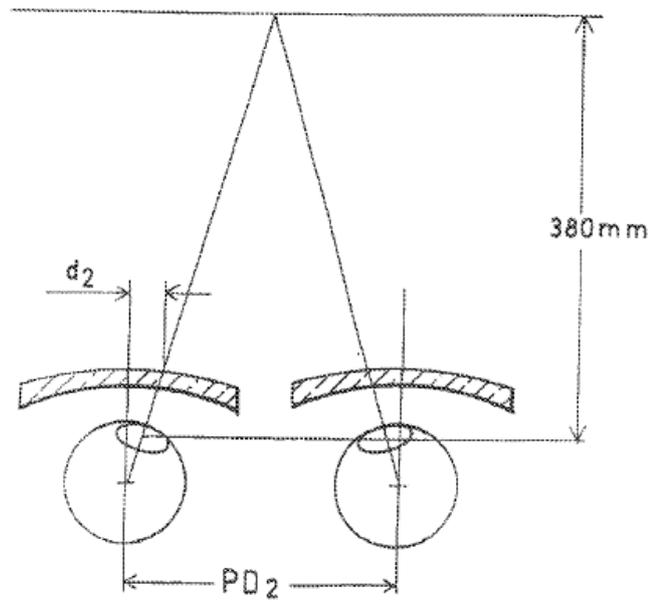
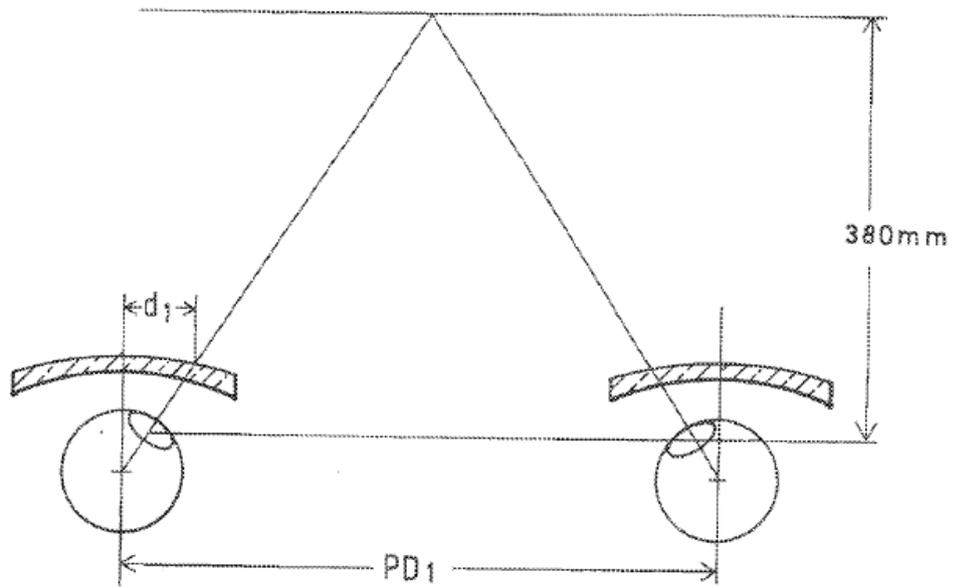
ES 2 611 037 T3

Y/X	-30.0	-27.0	-24.0	-21.0	-18.0	-15.0	-12.0	-9.0	-6.0	-3.0	.0
:											
-15.0:	-1.7338	-1.6963	-1.6776	-1.6807	-1.7161	-1.7982	-1.9315	-2.1164			
:											
-18.0:	-2.0509	-2.0022	-1.9726	-1.9642	-1.9858	-2.0517	-2.1681	-2.3360			
:											
-21.0:	-2.3925	-2.3331	-2.2933	-2.2755	-2.2864	-2.3389	-2.4403				
:											
-24.0:	-2.7593	-2.6896	-2.6406	-2.6150	-2.6182	-2.6605					
:											
-27.0:	-3.1528	-3.0733	-3.0160	-2.9840							
:											
-30.0:											

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de lentes para gafas (1) con una superficie de visión progresiva, caracterizado por que cada una de las lentes para gafas (1) se fabrica de semiproductos con superficies anteriores convexas esféricas o asféricas rotacionalmente simétricas (2) con pocos radios diferentes de manera que toda la adaptación del efecto dióptrico individualmente necesaria se lleva a cabo con la superficie posterior (3) de la lente para gafas (1), configurada como superficie de visión progresiva.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que, partiendo de una superficie inicial previamente determinada, se lleva a cabo una optimización individual de la forma de la superficie posterior (3) para el ulterior usuario.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que se determinan como valores iniciales puntos de apoyo no situados demasiado cerca con un efecto esférico, astigmático y prismático definido y por que la superficie posterior (3) se calcula con una valoración determinada de las magnitudes de objetivo.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que la optimización individual de la forma de la superficie posterior (3) para el ulterior usuario se lleva a cabo de manera que se establezcan los valores dióptricos prescritos en la receta en todos los puntos o en un número finito de puntos situados muy juntos en la superficie (3) orientada hacia el ojo (6) de la lente para gafas (1).
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie posterior (3) es una superficie multifocal prescrita individualmente optimizada que cumple los requisitos de corrección dióptricos en cuanto a efecto esférico, astigmático y prismático para las condiciones de uso respectivamente prescritas.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que la superficie según prescripción cumple todas las condiciones de la receta de gafas consistentes en efecto esférico y astigmático y prismático y en su distribución en x, y a través de la lente para gafas (1).
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que no se utilizan herramientas adaptadas especialmente a una superficie.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que para la fabricación de lentes para gafas (1) de un programa de suministro de Sph + 10 Dpt a - 10 Dpt, se emplean semiproductos con únicamente diez radios diferentes.

FIG. 1



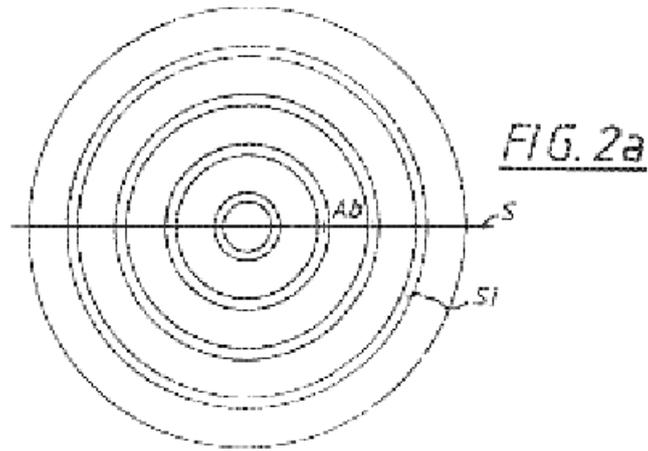


FIG. 2a

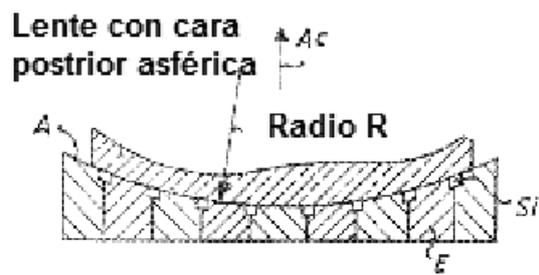


FIG. 2b

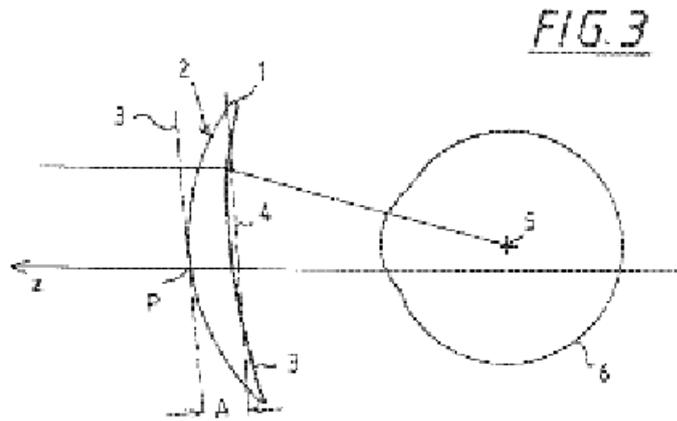


FIG. 3

FIG. 4a

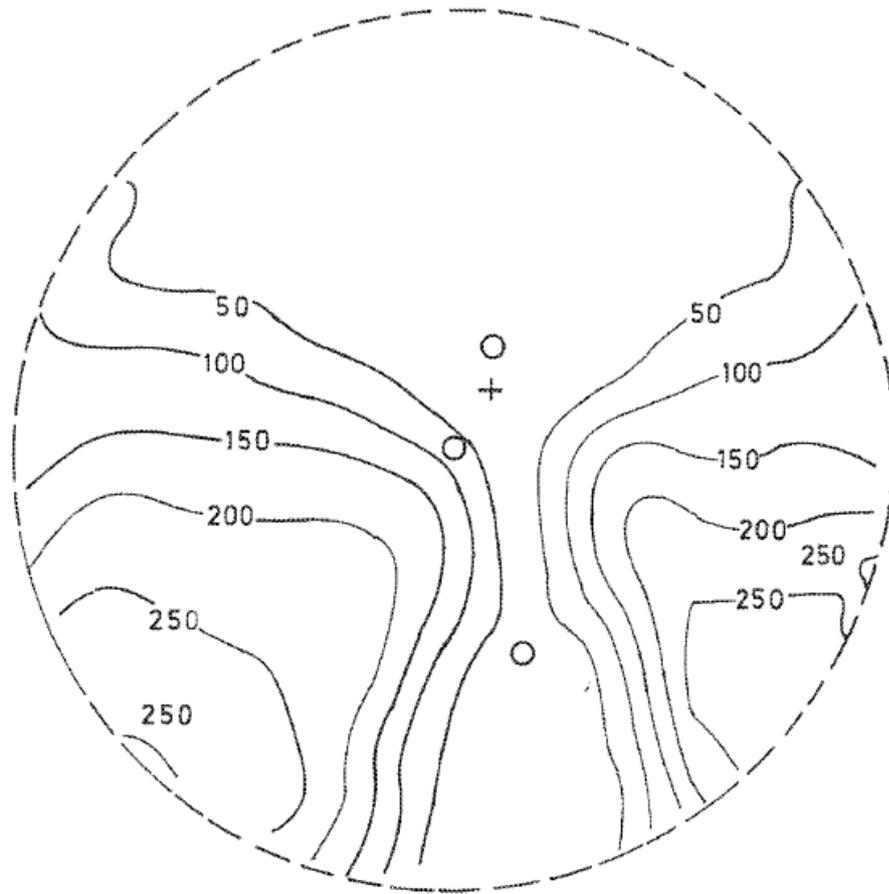


FIG. 4b

