(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 603 533**

(51) Int. Cl.:

B24B 13/005 (2006.01)
B24B 9/14 (2006.01)
B24B 41/06 (2012.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.1997** **E 10183225 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016** **EP 2266754**

(54) Título: **Mandril de fijación de vacío para fijar una pieza bruta de lentes de gafas**

(30) Prioridad:

16.01.1997 DE 19701312

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.02.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

HOF, ALBRECHT y
HANSSEN, ADALBERT

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 603 533 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

Mandril de fijación de vacío para fijar una pieza bruta de lentes de gafas

La invención se refiere a un mandril de fijación de vacío para fijar una pieza bruta de gafas según el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Las lentes de gafas se dividen lentes con un único índice de refracción y lentes con varios índices de refracción, pero al menos dos diferentes. Los diferentes índices de refracción sirven para posibilitar al usuario con capacidad de acomodación limitada una visión perfecta al menos en la zona próxima y en la zona lejana.

Los diferentes índices de refracción pueden aparecer en etapas discretas (bifocal, trifocal) o en la transición deslizante como superficie de visión deslizante.

Por razones técnica de fabricación y estéticas, se colocan actualmente superficies con índice de refracción variable con preferencia sobre el lado delantero de una lente de gafas. Se trabaja con un número limitado de superficies de varios grosores (superficie de visión deslizante), puesto que durante la rectificación fina o pulido es necesaria una herramienta individual para cada tipo de superficie a fabricar. Estas herramientas deben generarse, almacenarse y mantenerse para cada tipo de superficie.

Para conseguir a pesar de todo para cada usuario la acción dióptrica correcta (esférica, astigmática y prismática) al menos en puntos determinados sobre la lente de gafas (especialmente en los puntos de referencia lejos y cerca), se provee la superficie trasera de la lente de gafa, en general, con una superficie de receta esférica o tórica, que se fabrica con máquinas convencionales del procesamiento óptico. Una acción tórica más fuerte sobre el lado delantero de una lente de gafas aparece muy poco atractiva.

En este caso, se describe la lente de gafas en el lenguaje actual a través de aquellos valores para esfera, astigmatismo y prisma, que la lente de gafas alcanza en el punto de referencia lejano y próximo. En todos los otros puntos sobre la lente de gafas se pueden establecer valores que se diferencian de ellos, de manera que la acción dióptrica se puede describir a través de funciones en coordenada-x, y.

Se sabe que las superficies del cristal de gafas con acción de varios espesores solamente muestran resultados de corrección óptimos para la constelación de diseño. Si se utiliza una superficie de varios espesores con una superficie de receta que se desvía de la constelación de diseño, se producen mermas en la calidad de la imagen. Para evitarlo se describe, por ejemplo, en la publicación DE 42 10 008 A1 un procedimiento, en el que se aplica una superficie adicional de forma libre con pequeñas desviaciones de la esfera/toro también sobre el lado trasero.

Posibilidades de fabricación ampliadas, especialmente una mecanización directa con Fast-Tool-Servo para la fabricación de lentes de gafas de plástico posibilitan fabricar superficies ópticas útiles también con forma fuertemente asimétrica. En este caso, no son necesarias otras etapas de trabajo o sólo muy cortas con herramienta plana (pulido). No deben utilizarse herramientas especialmente adaptadas a una superficie. Por lo tanto, con esta técnica nueva se puede generar con un número pequeño de herramientas un gran número de superficies diferentes, lo que no era posible hasta ahora.

Alternativamente, se pueden utilizar también procedimientos, en los que una herramienta con corte geométrico definido (fresado) o con corte geométrico indefinido (rectificado) interviene localmente con la pieza de trabajo.

En la publicación US 2.878.721 se describe una lente de gafas multifocal, en la que la superficie multifocal está con preferencia sobre el lado trasero, es decir, el lado dirigido hacia el ojo del cristal de gafas. La otra superficie tiene una forma esférica, tórica o cilíndrica. La superficie multifocal se describe en forma de polinomios definidos por regiones, que tienen en los puntos de intersección al menos 1ª desviaciones constante, a ser posible también 2ª desviaciones p, q, r, s, t constantes. Para obtener una superficie cóncava, como es necesaria normalmente para un lado interior del cristal de gafas, se suma una superficie esférica, tórica o cilíndrica a la superficie multifocal, de manera que se consigue la acción, por ejemplo de 6 dpt en una zona. La adaptación al usuario individual se realiza expresamente con la 1ª superficie.

En la columna 9, líneas 47 y siguientes se describe expresamente la adición de diferentes porciones de la superficie. No existe ninguna indicación de una optimización de las superficies a particularidades individuales.

En el documento DE 18 05 561 se describe una lente de gafas con fuerza de refracción fuerte y astigmatismo predeterminado. Se indica un método para corregir el astigmatismo con la ayuda de secciones de elipses. La estrategia de corrección se amplía a superficies segmentadas, cuyos segmentos poseen fuerzas de refracción diferentes. En el caso más sencillo se obtiene un cristal bifocal, la transición hacia el cristal de visión deslizante se realiza a través de la elevación del índice de sectores.

La superficie sectorial se aplica sobre el lado delantero o el lado trasero. El astigmatismo se puede tener en cuenta en el lado delantero o en el lado trasero. La superficie sectorial o bien se aplica sobre una esfera o un toro/cilindro.

Se hace referencia al "torneado" como procedimiento de fabricación y se parte de una esfera como superficie de partida. Se obtiene una 'asfera' simétrica rotatoria. La adaptación al caso de aplicación individual no se describe. En el documento DE 42 10 008 A1 se describe una lente de gafas con una superficie de varios espesores y una superficie de receta de forma libre.

En el informe de Guilino, Barth, Neue progressive Flächen, DOZ, 11 Nov. 1980, página 20 y siguientes se describe la estructura de una superficie de visión deslizante con la ayuda de secciones cónicas. Se sabe que las superficies descritas se han aplicado / se aplican sobre el lado delantero del cristal. El lado trasero se configura para la adaptación al caso individual con esfera o toro/cilindro.

Se conoce a partir del estado de la técnica bloquear la pieza bruta de lente con la ayuda de aleaciones de metal pesado que se funden a baja temperatura y retener la lente posibilitando de esta manera una mecanización.

Se conoce, además, a partir del documento EP 0 169 931 A1 prever un mandril para el alojamiento de lentes ópticas y otros componentes ópticos durante el rectificado fino y pulido. Las lentes a mecanizar son soportadas por una membrana, que está dividida en zonas de apoyo. Cada zona de apoyo puede ser impulsada con una presión de aire determinada independientemente de la otra zona de apoyo. Con esta finalidad, a cada zona de apoyo está asociado un sistema de canal propio.

Aunque los dos dispositivos mencionados anteriormente para la retención de lentes han dado buen resultado, existe una necesidad de mejora.

El documento JP 3 121763 A muestra un mandril de fijación de vacío para la retención de una pieza bruta de lente, en la que la superficie de apoyo comprende varios cilindros acoplados entre sí y desplazables relativamente entre sí.

El documento DE 25 31 134 A1 muestra un mandril de fijación de vacío para la retención de una pieza bruta de lente de gafas con una superficie de apoyo adaptada a la forma del lado delantero de la pieza bruta de lente de gafas, de manera que la lente descansa sobre anillos de estanqueidad, no directamente sobre la superficie de apoyo.

El documento US 3 134 208 A muestra un mandril de fijación de vacío para la retención de una pieza bruta de lente con una superficie de apoyo adaptada a la forma del lado delantero de la pieza bruta de lente. La superficie de apoyo presenta acanaladuras anulares y cavidades radiales, que se pueden evacuar.

El documento US 4 089 102 A muestra un mandril de fijación de vacío para la retención de una pieza bruta de lente con una superficie de apoyo adaptada a la forma del lado delantero de la pieza bruta de lente.

El documento DE 39 24 078 A1 muestra un mandril de fijación de vacío para la retención de una pieza bruta de lente con una superficie de apoyo adaptada a la forma del lado delantero de la pieza bruta de lente, en el que la lente descansa sobre anillos de estanqueidad flexibles, no directamente sobre la superficie de apoyo.

Los documentos US 4 938 489 A y US 5 161 846 A muestran, respectivamente, un soporte de centrado automático para componentes ópticos, en el que un componente óptico se puede empotrar entre tres brazos móviles radialmente hacia dentro.

Por tanto, el cometido de la invención consiste en preparar un mandril de fijación de vacío, que está configurado de manera especialmente ventajosa en la técnica de fabricación.

Este cometido se soluciona por medio de un mandril de fijación de vacío con las características de la reivindicación principal.

Las realizaciones y desarrollos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

El mandril de fijación de vacío según la invención es especialmente adecuado para la retención de lentes de gafas del tipo descrito a continuación:

A diferencia de la solución práctica en todas parte para cristales de gafas con acción multifocal, en la lente de gafas descrita a continuación el lado delantero de la lente de gafas tiene siempre muna superficie esférica. A través de esta superficie se determina esencialmente la flexión de la lente de gafas acabada.

El lado trasero es una superficie de receta multifocal optimizada individualmente, que cumple los requerimientos de corrección dióptrica con respecto a acción esférica, astigmática y prismática para la condición de uso recetada en cada caso. A ello pertenece especialmente la acción más fuerte necesaria en el caso de ametropía de vejez en la zona próxima.

Esta lente de gafas nueva posee un lado delantero esférico y un lado trasero multifocal configurado nuevo (superficie de receta).

Se cumplen todos los requerimientos individuales de la receta de gafas, que está constituida por acción esférica y astigmática y prismática y cuya distribución en x, y se cumple sobre la lente de gafas a través de la superficie de receta.

Es especialmente interesante la posibilidad de aplicar también acciones tóricas junto con acción multifocal sobre el lado trasero.

Debido a la evaluación estética desfavorable, no se realiza ninguno de los requerimientos individuales necesarios de la receta de gafas sobre el lado delantero de la lente de gafas.

Este lente de gafas no posee sobre el lado trasero de la lente de gafas ninguna simetría puntual y/o axial y tiene, sin embargo, propiedades multifocales.

De manera más ventajosa, la lente de gafas tiene una superficie trasera, que resulta a partir de la adición de una porción de acción esférica o tórica con una porción bifocal, trifocal o de vista deslizante.

Es ventajoso que partiendo de superficies de partida pre-determinadas se realice una optimización individual de los valores dióptricos (esfera, astigmatismo, prisma) sobre la superficie del cristal de gafas dirigida hacia el ojo, seleccionando las funciones objetivas para esfera, astigmatismo y prisma o funciones derivadas de ellas y sus pesos con relación a los resultados conseguidos en el diseño de las superficies de partida. Con frecuencia se optimiza un cristal de gafas en un número indefinido de puntos, que están suficientemente densos para que el diseño coincida también entre los puntos. En el caso de optimización en un número indefinido de puntos, se puede linealizar el problema y solucionar como sistema de ecuaciones sobredeterminado utilizando cuadrados de errores mínimos. También es posible realizar una optimización en todos los puntos. Pero esto significa entonces que se deben solucionar integrales de errores y utilizar métodos de cálculo de variación. Esta optimización en un número indefinido de puntos que están estrechamente adyacentes entre sí es mucho más sencilla que una optimización en todos los puntos de la superficie y suministra resultados comparables.

Con ventaja también durante el cálculo de la optimización se puede compensar individualmente la acción secundaria prismática según el requerimiento para visión con los dos ojos, teniendo en cuenta posibles acciones dióptricas diferentes para el ojo derecho y el ojo izquierdo.

La distancia individual de las pupilas está incluida de manera más ventajosa en el cálculo de optimización.

Un procedimiento nuevo para la fabricación de lentes de gafas con acción multifocal se caracteriza por que las variantes de una primera y de algunas pocas lente(s) de gafas, que ha(n) resultado según las consideraciones de diseño realizadas anteriormente, se fabrican a partir de productos semiacabados con superficies delanteras convexas esféricas aproximadamente con 10 radios diferentes, de tal manera que toda la adaptación de la acción dióptrica necesaria individualmente se realiza con una superficie de forma libre sobre el lado de la lente de gafas dirigido hacia el ojo, cuya forma se deduce a partir de un cálculo de optimización con los resultados de diseño como inicio de la optimización.

En este caso, es ventajoso que partiendo de superficies de partida predeterminadas se realice una optimización individual de la superficie de forma libre, de manera que los valores dióptricos de receta (esfera, astigmatismo, prisma) se alcanzan en los puntos de medición). La similitud de la superficie resultante con la superficie de partida se asegura sobre la propia superficie de partida, la forma de las funciones objetivas discretas o continuas y de las funciones de peso discretas o continuas.

Por lo demás, es ventajoso que para la recepción de las piezas brutas con superficies delanteras esféricas convexas para la mecanización del lado trasero esté presente un número de soportes adecuados que corresponde al número de los radios de las superficies delanteras, de manera que el soporte de fijación se realiza sin otras materias auxiliares.

A continuación se explica en detalle la invención en ejemplos de aplicación con la ayuda de las figuras. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática para la distancia estándar de las pupilas.

La figura 2a muestra un mandril de fijación de vacío en una vista; y

La figura 2b muestra un mandril de fijación de vacío en vista lateral con lente de gafas colocada encima.

La figura 3 muestra una representación esquemática de la nueva lente de gafas delante del usuario.

La figura 4a muestra una representación de la desviación astigmática de la nueva lente de gafas; y

La figura 4b muestra una representación de la desviación esférica de la nueva lente de gafas.

En un primer ejemplo de esta invención, se suman los efectos dióptricos distribuidos actualmente sobre el lado delantero y el lado trasero de una lente de gafas de la superficie de visión deslizante o superficie bifocal o superficie trifocal y superficie trasera esférica y tórica y se aplica sobre el lado trasero, teniendo en cuenta la acción del lado delantero esférico.

En un segundo ejemplo, se formula un perfil de requerimiento en el cristal de gafas, que está constituido por efectos teóricos dióptricos (esférico, astigmático, prismático) en diferentes puntos distribuidos sobre el cristal o también en toda la superficie. Esto incluye el efecto teórico en el punto de referencia lejano y próximo.

El efecto prismático se predetermina, en general, sólo en uno o algunos puntos. El perfil de requerimiento puede darse a través de funciones sobre x e y o como lista de efectos en un número indefinido de puntos.

Para las previsiones objetivas se realiza una optimización individual de la superficie de la receta, de manera que las previsiones objetivas se alcanzan en el sentido de un ajuste óptimo. En la solución calculada, las porciones individuales esfera, toro/cilindro, prisma son diferentes en diferentes zonas sobre el cristal de gafas. Esta propiedad se consigue solamente a través de la conformación de la superficie trasera.

El lado delantero es esférico.

En la solución del cometido de optimización deben predeterminarse, como es habitual, valores de partida. Esto debe realizarse por que un diseño esbozado para un caso de uso que está en la región de parámetros en la proximidad se predetermina en diferentes puntos de apoyo no densos entre sí, con acción esférica, astigmática y prismática definida como valores de partida.

Tal diseño de partida tiene en cuenta de manera más conveniente igualmente la compensación de efectos secundarios prismáticos, que es necesaria pata visión sin interferencia con los dos ojos. sobre todo en la dirección vertical, como se describe en el documento DE-PS 30 16 935.

Estas previsiones se calculan con una ponderación determinada de las magnitudes objetivas individuales en una etapa de diseño antepuesta separada y se registran en el ordenador. Se puede calcular ahora para cada caso de uso individual una nueva optimización, que conduce a una adaptación de la superficie de partida a la receta individual, estando asegurada la similitud de la superficie resultante con la familia de diseño sobre las superficies.

En la transición desde la zona de visión lejana a la zona de visión próxima aparecen forzosamente errores de imágenes. Distribuirlos sobre el cristal de manera ventajosa es el proceso de diseño propiamente dicho. A través del procedimiento presentado aquí se consigue lo mejor posible el mínimo de errores de la imagen producidos, alcanzado en el proceso de diseño, con una única superficie que se puede configurar libremente, independientemente de qué efecto esférico, astigmático o prismático especial se requiera.

Como condición marginal para la optimización especial entran, por ejemplo:

- valores dióptricos individuales en el punto lejano y próximo (izquierda/derecha),
- distancia del vértice de la córnea,
- diferente incremento propio requerido derecha/izquierda (aniseiconía),
- Inclinación previa de la montura
- forma de la montura,
- centrado,
- distancia de las pupilas,
- situaciones especiales de uso,
- efectos diferentes par aojo derecho e izquierdo con repercusión sobre la compensación de efectos secundarios prismáticos.

En este caso, la optimización de situaciones de uso especiales significa que se forman diferentes familias de diseño de las superficies.

Una familia de diseños en el sentido de esta invención una cantidad de una o varias pocas superficies de partida que se pueden formar libremente y evaluaciones descritas matemáticamente para las desviaciones de la acción dióptrica de la lente de gafas a fabricar respecto de las previsiones objetivas. Además, se asocia al diseño una regla descrita

matemáticamente para qué requerimiento de receta, cuál de los lados delanteros estándar escalonados aproximados, qué superficie de partida y qué evaluaciones deben utilizarse para la optimización. En general, a través de esta invención se pone al fabricante en condiciones de fabricar económicamente además de una familia universal de cristales de visa deslizante, también soluciones especiales para el trabajo con pantalla, para conductores y para otros requerimientos especiales.

Tal proceso de optimización partiendo de superficies de partida escalonadas aproximadas se puede ampliar de tal manera que proporcione resultados razonables para todas las zonas de prescripciones habituales sin interacción de un técnico experimentado en el diseño.

En los casos de percepción de tamaños muy diferente de ambos ojos (aniseiconía) o de otras desviaciones fuertes poco habituales entre los dos ojos, se puede conseguir una mejora a través de optimización individual. En este caso, entonces es necesaria la interacción de un técnico experimentado en el diseño.

Actualmente los cristales de visión deslizante están diseñados siempre para una distancia estándar de las pupilas. El orden de magnitud de la desviación desde la posición óptima se representa en la figura 1.

Los cristales de visión deslizante no se pueden montare girados, se suprime el método aplicado en cristales bifocales o trifocales de la rotación definida. La adaptación al valor de la receta individual se pueden conseguir a través de optimización especial de la superficie de la forma libre (superficie trasera de la lente de gafas).

La invención consiste en que para la retención de la pieza bruta con superficies delanteras esféricas o también asféricas simétricas rotatorias en la máquina de mecanización, se puede utilizar el mandril de fijación de vacío con superficie de fijación adaptada.

Una forma de realización de un mandril con radio R fijo de la superficie de apoyo se representa en las figuras 2a y b. En la superficie de apoyo A están mecanizadas unas acanaladuras Si en forma de anillo, en las que se puede generar vacío. Los elementos de apoyo (E) en forma de anillo de la superficie de apoyo son visibles en la figura 2b.

El centrado de las piezas brutas o bien se puede realizar con un dispositivo de centrado adicional, por ejemplo que está constituido de tres pasadores de centrado que pivotan hacia el borde de la pieza bruta. De manera alternativa, se puede trabajar también totalmente sin centrado con respecto al borde de la pieza bruta y en su lugar se pueden aplicar durante la mecanización marcas sobre la superficie, que permiten una orientación siguiente, por ejemplo, para el rectificado en la montura de las gafas.

Se suprime el proceso de bloqueo costoso, necesario actualmente, con aleaciones de metales pesados que se funden a baja temperatura. Puesto que sólo es necesario un número limitado de, por ejemplo, 10 radios de superficies delanteras, se pueden asociar máquinas de procesamiento individuales a un radio de la superficie delantera y de esta manera pueden ejecutar esta sección del programa.

La invención se puede practicar especialmente bien con una mecanización directa. De esta manera es posible fabricar superficies ópticas de forma libre listas para usar o casi listas para usar.

En el caso de mecanización directa. como se describe en la solicitud DE 19 538 274, se parte de un proceso giratorio.

Alternativamente son concebibles procesos con corte (fresado) definido o corte (rectificado) indefinido.

Es importante que la herramienta engrane sólo localmente con la pieza de trabajo. La máquina de procesamiento debe cumplir en este caso ciertos requerimientos con respecto a la precisión.

Los efectos ópticos de un programa de suministro desde Sph + 10 Dpt. hasta -10 Dpt se pueden alojar en 10 zonas con diferente flexión.

Esto significa que se necesitan solamente 10 superficies delanteras esféricas y entonces se pueden fabricar todos los programas de cristal de visión deslizante para las diferentes aplicaciones, que están previstas para este material. La reducción del inventario es evidente.

En el proceso de fabricación se suprime el bloqueo, se puede prever para cada radio de superficies delanteras, por ejemplo, un mandril de fijación de vacío. Las mejoras de las superficies, como por ejemplo fototropización, se pueden aplicar o recubrir sobre el lado delantero ya en el producto semiacabado esférico.

Dado el caso, se puede ampliar fácilmente el número de los programas, puesto que sólo deben generarse los diseños básicos correspondientes en el ordenador.

El ejemplo siguiente ahora representa un cálculo para una lente de gafas de tipo nuevo (1 en la figura 3), en el que

se han tenido en cuenta las siguientes especificaciones:

Efecto de parte lejana: sph 2.5 dpt cyl 2.0 dpt eje 45 grados

Adición: 2 : 0 dpt

Índice de refracción del material de la lente : 1,600

Diámetro de la lente : 60 mm

Espesor mínimo del borde de la lente: 0,5 mm

Radio de la superficie delantera de la lente : 92,308 mm (corresponde al índice de refracción de la superficie de 6,5 dpt) con esfera (sph), cilindro (cyl) y dioptría (dpt).

La superficie delantera (2) es una superficie esférica, en la que se aplica pata la posición de los puntos de referencia (indicaciones vistas desde delante con respecto al centro geométrico):

Puntos de referencia lejos (2,5 7,0)

Puntos de referencia cerca : (5,0 -14,0)

Cruz de centrado: (2,5 4,0)

La superficie delantera esférica (2) contacta con el plano de base (3) basculado alrededor de 6 grados en el punto P (2,5 4,0). De esta manera, la superficie delantera (2) tiene con respecto a una montura adecuada una inclinación hacia delante de aproximadamente 9 grados. La superficie trasera (3) es una superficie de visión deslizante optimizada. Los planos de base (2, 4) de la superficie delantera (2) y de la superficie trasera (3) están ambos inclinados hacia delante 6 grados y tienen una distancia A de 4,1 mm entre sí. La distancia de la superficie de base trasera (3) con respecto al punto de giro (5) del ojo (6) es 27,5 mm. En la figura 3 se representan estas relaciones para ilustración.

En las figuras 4a y 4b se representa adicionalmente todavía la desviación astigmática (figura 4a) y la desviación esférica (figura 4b) de la lente según el ejemplo de la invención.

La Tabla siguiente representa las alturas de la flecha de las superficies traseras (3) y, por lo tanto, de las superficies de la visión deslizante, de manera que las alturas de la flecha, vistas desde delante, están con relación a un plano de base basculado alrededor de 6 grados. La anchura de la matriz es 3,00 mm y el diámetro de la lente es 60,0 mm. De ello resultan en el cálculo los siguientes valores:

Mitad izquierda del lado trasero 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	-1.1504	-.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	-2.2043	-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
-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 del lado trasero 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:	-.8132	-.9623	-1.1607	-1.4086							
24.0:	-.5718	-.7101	-.8972	-1.1332	-1.4171	-1.7477					
21.0:	-.3846	-.5116	-.6871	-.9106	-1.1813	-1.4983	-1.8614				
18.0:	-.2505	-.3659	-.5288	-.7390	-.9960	-1.2989	-1.6474	-2.0418			
15.0:	-.1679	-.2714	-.4215	-.6175	-.8600	-1.1479	-1.4809	-1.8589			
12.0:	-.1353	-.2264	-.3629	-.5448	-.7718	-1.0435	-1.3598	-1.7209	-2.1269		
9.0:	-.1517	-.2292	-.3520	-.5191	-.7295	-.9833	-1.2815	-1.6246	-2.0126		
6.0:	-.2165	-.2795	-.3873	-.5381	-.7303	-.9646	-1.2432	-1.5671	-1.9357		
3.0:	-.3288	-.3754	-.4669	-.5985	-.7699	-.9829	-1.2407	-1.5446	-1.8941		
.0:	-.4862	-.5174	-.5874	-.6955	-.8435	-1.0345	-1.2714	-1.5554	-1.8861	-2.2634	
-3.0:	-.6833	-.6984	-.7461	-.8283	-.9509	-1.1194	-1.3354	-1.5993	-1.9112		
-6.0:	-.9128	-.9129	-.9393	-.9959	-1.0926	-1.2380	-1.4328	-1.6765	-1.9591		
-9.0:	-1.1671	-1.1539	-1.1618	-1.1958	-1.2683	-1.3906	-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		
-15.0:	-1.7338	-1.6963	-1.6776	-1.6807	-1.7161	-1.7982	-1.9315	-2.1154			
-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

1.- Mandril de fijación de vacío para la retención de una pieza bruta de lente de gafas con una superficie delantera esférica,

- con una superficie de apoyo esférica (A) adaptada a la forma de la superficie delantera, en el que

- en la superficie de apoyo (A) están mecanizadas unas acanaladuras (Si), en las que se puede generar un vacío, y en el que

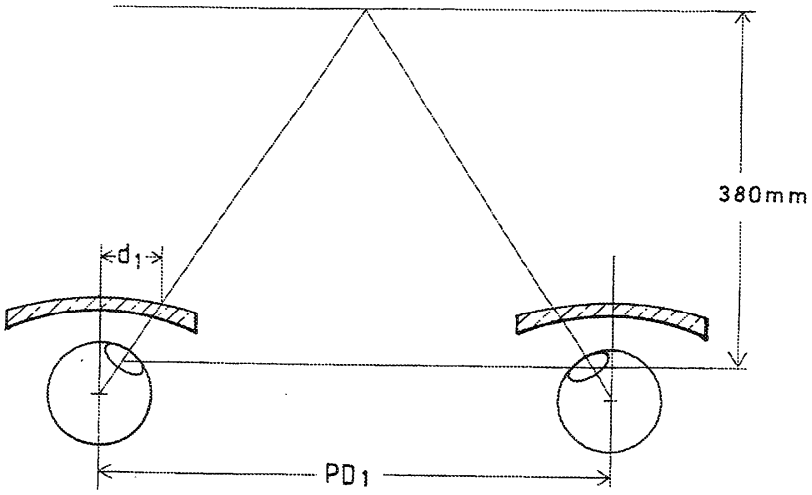
- la superficie de apoyo (A) presenta un radio fijo (R), caracterizado por que

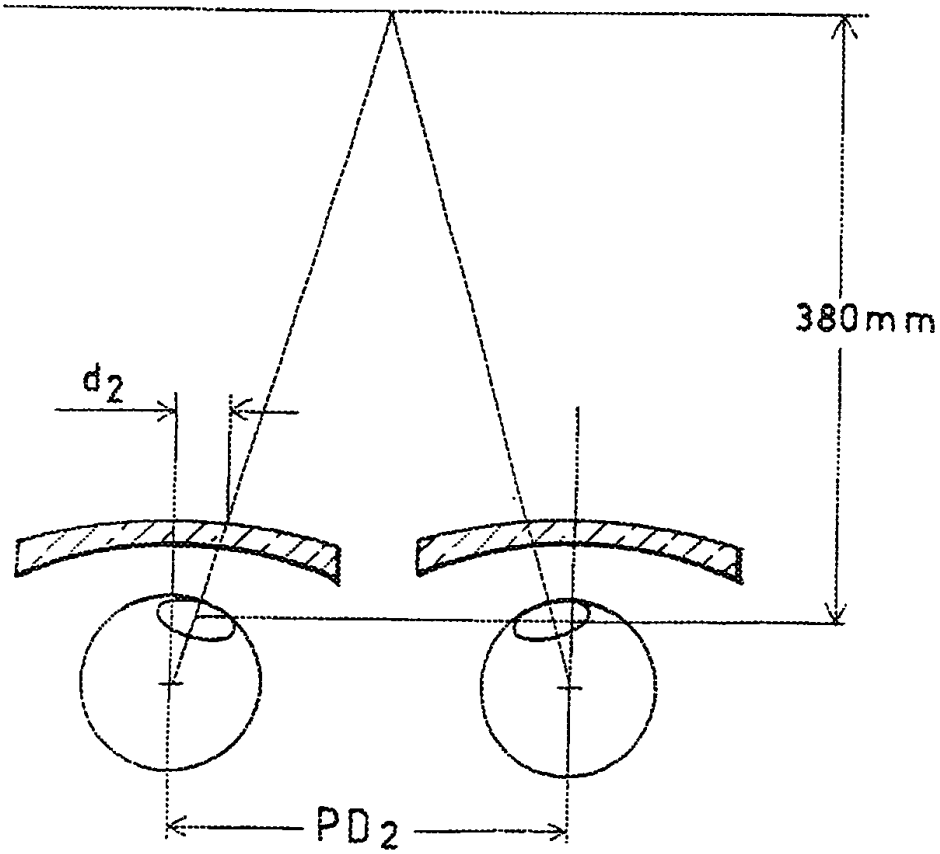
- las acanaladuras (Si) están configuradas en forma de anillo.

2.- Mandril de fijación de vacío según la reivindicación 1, caracterizado por que está previsto un dispositivo de centrado para el centrado de la pieza bruta de lentes de gafas.

3.- Mandril de fijación de vacío según la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo de centrado presenta tres pasadores de centrado pivotables hacia el borde de la pieza bruta de lentes de gafas.

FIG. 1





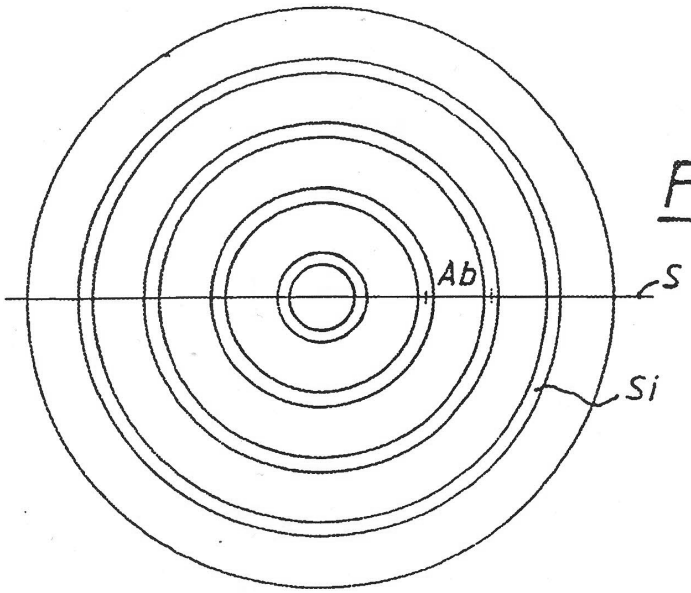


FIG. 2a

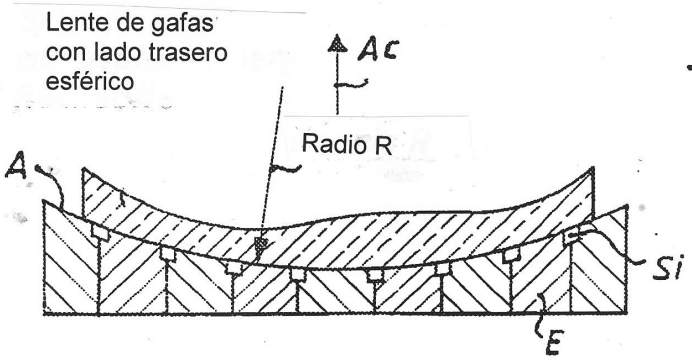


FIG. 2b

FIG. 3

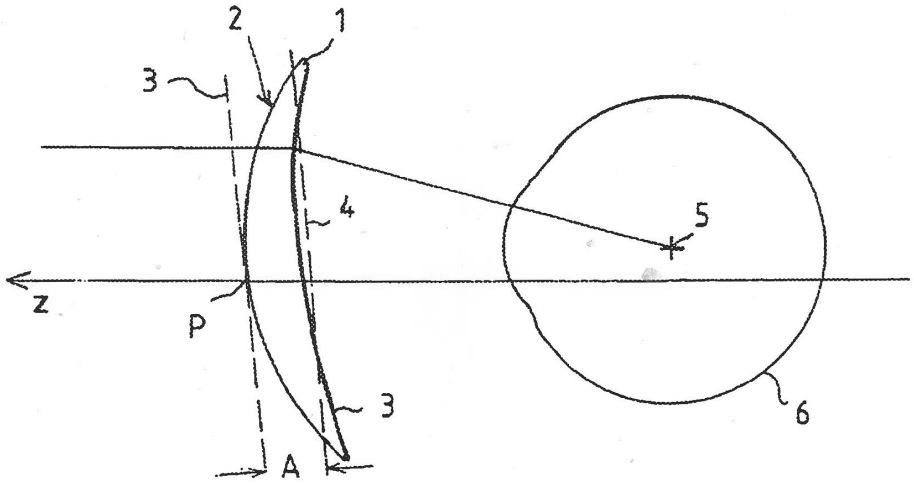


FIG. 4a

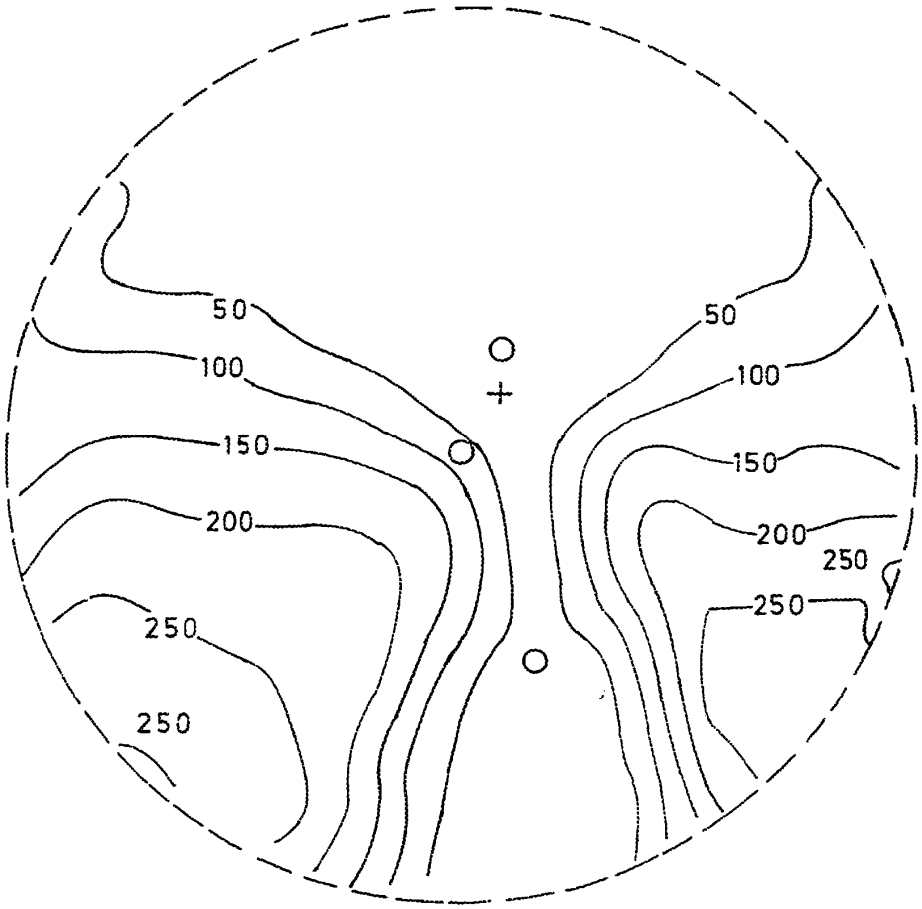
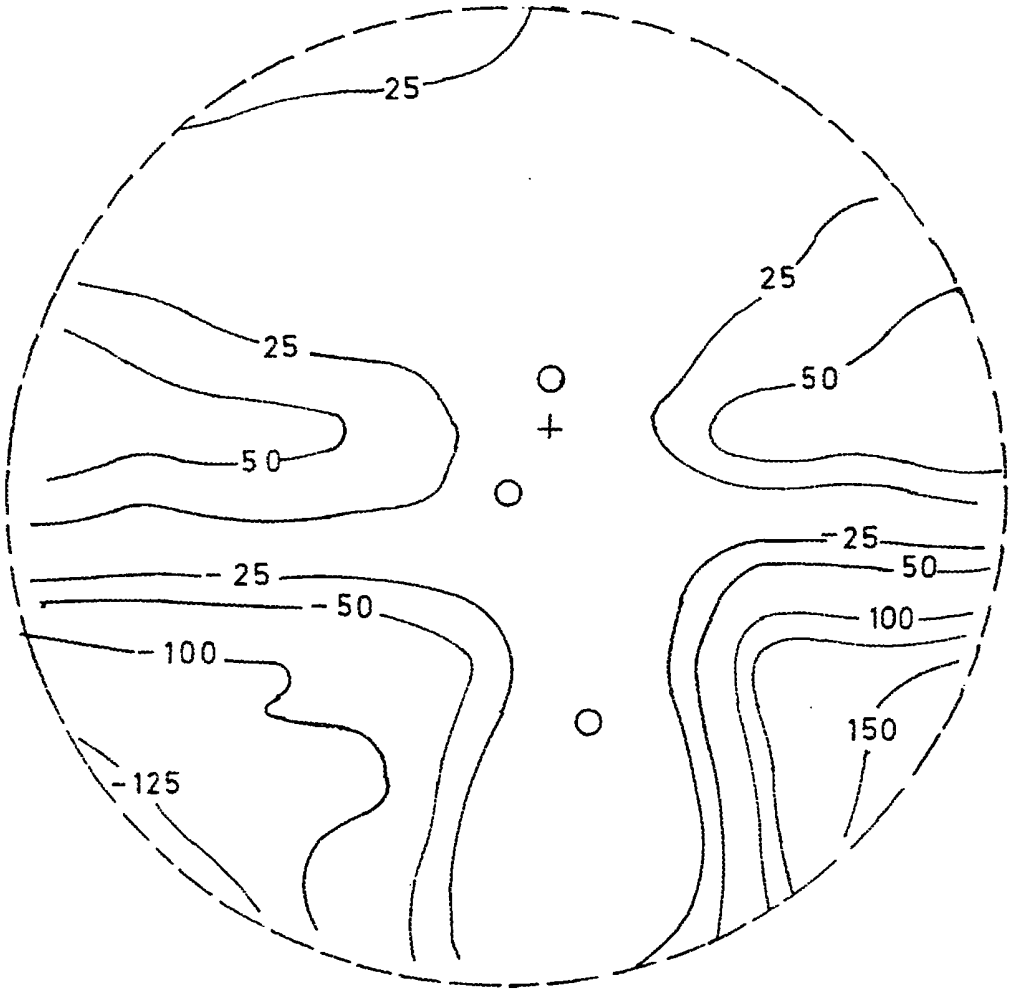



FIG. 4b