

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 509 465**

51 Int. Cl.:

G02C 7/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2003 E 03798248 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 1543377**

54 Título: **Lente de potencia negativa innovadora y métodos de procesamiento de la misma**

30 Prioridad:

24.09.2002 IT BA20020033

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

17.10.2014

73 Titular/es:

ROSCINI, GIUSEPPE (100.0%)

Via Imbriani n. 24

70054 Giovinazzo, IT

72 Inventor/es:

ROSCINI, GIUSEPPE

ES 2 509 465 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

Lente de potencia negativa innovadora y métodos de procesamiento de la misma

5 **Campo técnico**

El objeto de esta invención es una lente para la corrección de la miopía para prescripciones de medias a altas a particularmente altas. En particular, la invención se refiere a una lente acabada o semiacabada y los métodos de procesamiento de la misma. “Lente acabada” significa una lente con ambas superficies acabadas, mientras que una lente “semiacabada” se refiere a una lente con una superficie acabada.

Continuamente están desarrollándose nuevos materiales de plástico o minerales con un alto índice. Las lentes acabadas, aunque son de calidad estética indiscutible, sólo se producen de manera industrial para una corrección de media a baja. Las personas con una alta miopía requieren lentes de alta corrección con un radio de curvatura corto y bordes gruesos, que son difíciles o imposibles de encajar en algunas monturas de gafas, restringiendo así la selección de monturas entre las que pueden elegir las personas con miopía. Además, las gafas pesadas son menos cómodas y atractivas.

La estética se ve afectada además por el efecto de “culo de vaso” que es visible en la periferia de las gafas. El efecto se debe a las reflexiones de los bordes que la lente acabada y encajada hace que converjan en su interior, dependiendo del grosor del borde.

Con el fin de reducir el peso y grosor en los bordes de la lente, el único método adoptado ha sido el de reducir el tamaño de la lente real, es decir, la parte “lenticular” en la que se proporciona la potencia prescrita. El resto de la lente, la parte portadora, no proporciona corrección refractiva pero da una dimensión a la lente para su montaje. Éstas son las denominadas “lentes lenticulares. La reducción conseguida en el peso y el grosor del borde es inversamente proporcional al tamaño de la parte lenticular de la lente. Sin embargo, aunque son más ligeras y delgadas, las lentes lenticulares siguen siendo poco atractivas desde el punto de vista estético porque la parte central, que hace que los ojos parezcan bastante más pequeños, es claramente discernible dentro de cada aro de las gafas como lo es la parte que la une a la parte portadora. Este dilema respecto a la estética no se ha solucionado ni siquiera mediante las denominadas “lentes lenticulares unidas” que presentan una parte portadora neutra o convexa y una unión de forma redonda entre la parte lenticular y la parte portadora. Se describen ejemplos de estas lentes en el documento US 4.561.736, que da a conocer una lente dotada de una superficie trasera en el lado del ojo que consiste en una región central, una región externa circundante y una región de transición entre dicha región central y dicha región externa. La región central se desarrolla como una superficie esférica. Esta lente tiene un grosor reducido en los bordes, sin embargo el uso de una región esférica en correspondencia con el campo de visión principal no proporciona una visión óptima, porque pueden producirse fenómenos de aberración. Además, como resultado de la unión de forma redonda, la superficie ancha de la parte portadora asume una alta potencia positiva en gran contraste con la alta potencia negativa del centro. Por tanto, se produce un “efecto túnel” que distorsiona gravemente la parte de la cara cubierta con la lente. Finalmente, el diámetro de la zona óptica real es insuficiente para garantizar la visión en todas las direcciones naturales en las que se mira y obliga al usuario a adoptar posturas poco naturales de la cabeza con el fin de compensar la limitación en la libertad de movimiento de sus ojos.

Además, la fabricación de este tipo de lente es bastante compleja, puesto que es necesario trabajar la lente según una superficie bastante compleja en su parte central. En particular, los métodos conocidos, por ejemplo el descrito en los documentos US 4.707.949, GB 550644 o US 4.008.031, no pueden aplicarse fácilmente en todas las técnicas de fabricación, tanto de tipo industrial como de tipo artesanal.

50 **Descripción de la invención**

Los problemas técnicos mencionados anteriormente se solucionan mediante la lente oftálmica según la reivindicación 1 y mediante el método de fabricación según la reivindicación 9. En particular, la lente es una lente para gafas monofocal o multifocal, para miopía de media a alta a muy alta, de material de plástico, mineral u otro material adecuado, más ligera y delgada en los bordes y que garantiza un amplio campo de visión. Es atractiva desde el punto de vista estético, se fabrica como una lente acabada o semiacabada, presentando un centro esférico y una periferia esférica, ambos asimétricos con respecto al centro óptico de la lente (que coincide con el centro geométrico) y con una variación en anchura según la potencia (curvatura central de la lente) y el diámetro (anchura delantera según se ve por un observador que mira al usuario de las gafas) de la propia lente.

La invención también cubre los procedimientos implicados en la fabricación de la lente, basándose en técnicas de procesamiento no industrial y CNC y de moldeo y/o moldeo por inyección.

Éstos son algunos de los beneficios que resultarán evidentes en la descripción detallada del diseño de lente propuesto. Las gráficas de referencia 1/5, 2/5, 3/5, 4/5 y 5/5 proporcionan un plan de fabricación de lentes que debe considerarse como ejemplo y que de ningún modo es limitativo.

Modo de llevar a cabo la invención

Con referencia a las gráficas mencionadas anteriormente:

- 5 • la figura 1 compara el prototipo de un diseño (1) de lente acabada (derecha) con una lente (100) plana-cóncava convencional (izquierda);
- la figura 2 ilustra brevemente los beneficios de la superficie de lente asimétrica durante el montaje;
- 10 • la figura 3 presenta algunas proyecciones espaciales de un caso de cálculo de superficie;
- la figura 4 y la figura 5 ilustran las etapas del procedimiento de fabricación no industrial en la sección de la lente a lo largo del diámetro de referencia.

15 Los siguientes son los símbolos que se usan en las figuras (a lo largo de toda la descripción se añadirán algunos símbolos más):

C: centro óptico y geométrico de la lente

20 DD': diámetro de referencia. Es el eje de simetría, horizontal para un observador desde delante.

AA': eje de la lente. Es el eje perpendicular al diámetro de referencia que pasa a través del centro (C). La lente es asimétrica con respecto a AA' que, a su vez, es vertical para un observador desde delante.

25 S: grosor inicial de la lente. Es el de una lente 100 plana-cóncava habitual (con una curvatura constante), que tiene el mismo DD', la misma potencia φ (curvatura central) y el mismo índice de refracción (IOR) n .

Sc: grosor del centro de la lente acabada

30 La figura 1 compara tres proyecciones del diseño (1) de lente con las proyecciones de una lente (100) plana-cóncava habitual con una curva constante.

En el lado derecho de la figura 1, la lente negativa se subdivide en dos zonas (figura 1a). Una zona (2) centralmente esférica está englobada dentro del diámetro ZZ', que define la corrección refractiva de la lente, y es igual al 70% de DD' en anchura. Esta zona es más grande en lentes de diámetro grande y de potencia para miopía de media a baja y más pequeña en lentes de diámetro pequeño y de potencia para miopía de media a muy alta (pequeños radios de curvatura). Tangencial a la misma hay una zona esférica, que consiste en una zona (3) paracentral que engloba la zona (2) esférica, con un diámetro igual al 10% de DD'. Una zona (4) periférica encierra la zona paracentral; es tangencial a la zona central esférica y se estrecha hacia el borde de la lente. Ésta es la zona más plana que permite la reducción de la masa y el grosor de la lente.

Las tres zonas se conectan de manera adecuada en el espacio, siendo la intersección entre un plano perpendicular al formado por los diámetros DD' y AA' y la superficie posterior de la lente una curva polinómica que interpola un conjunto de puntos calculados con precisión.

45 El perfil de superficie de extremo de la lente (1) (figura 1c) resulta de la suma de una serie de partes de superficies esféricas. En primer lugar, se fijan el diámetro y la corrección refractiva de la lente: $\varphi = (n-1)/R$, donde n es el índice de refracción del material del que está hecho la lente y R es el radio de curvatura.

50 La primera superficie, aquélla que corresponde a la curvatura central, lista para proporcionar la corrección refractiva prescrita, resulta de la intersección entre el material semiacabado plano inicial y una esfera con un radio R , cuyo centro se sitúa en la línea recta que pasa a través de C y es perpendicular a la base de la lente semiacabada. El perfil obtenido es idéntico al de una lente (100) (figura 1c a la izquierda) con una curvatura constante, un grosor S de borde y un grosor S_c central.

55 La zona esférica de la lente está diseñada de modo que su eje está inclinado con respecto al eje de la zona central en un ángulo apropiado. Inclinando la base de la lente semiacabada para hacer que la superficie final de la lente sea asimétrica, se realizan el segundo corte y los cortes siguientes a través de una superficie B_n generalmente esférica, cuyo centro (C_n) se sitúa a lo largo de la semirrecta que se origina en C y que tiene un ángulo de inclinación cuyo radio R_n está correlacionado con la potencia de la zona periférica (φ_n), que se considera constante. El centro C_n se extrapola a partir del grosor S_1 en el borde de la lente, que corresponde al extremo D del diámetro de referencia. S_1 es una fracción predeterminada de S . Resulta que el grosor S_2 corresponde a D' . Por ejemplo, si S_1 es igual al 60% de S , S_2 será aproximadamente el 75% de S (figura 1b).

65 El procedimiento continúa de manera similar, de modo que las esferas con radios que varían entre R y R_n (R_1, R_2, \dots, R_{n-1}) o con potencias decrecientes desde φ hasta φ_n ($\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{n-1}$) cortan las puntas entre las diversas

partes de las esferas que se forman en cada repetición y, al final del procedimiento, la superficie resultante se une en el espacio de manera satisfactoria. El valor de n puede considerarse como una constante de diseño o un parámetro que debe aumentarse, en caso de que el número de repeticiones sea insuficiente para obtener la precisión requerida, o disminuirse, en caso de que la precisión obtenida supere la de la herramienta usada para cortar la lente, ya sea una herramienta no industrial o industrial (máquina de corte CNC). La acción concurrente de la inclinación del eje de la periferia esférica de la lente con respecto al eje de la zona centralmente esférica y la reducción radial en la potencia hacia el borde externo de la lente contribuyen a hacer que la superficie de la lente sea asimétrica con respecto a AA' y provocar una reducción simultánea, variable en el grosor de la zona periférica. Una consecuencia adicional de la inclinación del eje de la zona periférica es su anchura variable a lo largo de DD'. Es máxima cerca del grosor S1 periférico mínimo y mínima en el grosor S2 periférico máximo.

La excentricidad de la zona periférica produce una disminución gradual en la potencia central de la lente con una reducción posterior en el grosor en los bordes. La ventaja es que los puntos que son inmediatamente adyacentes a la zona central (zona paracentral) tienen una corrección refractiva próxima a la de la zona central. El grosor en los bordes, S 1 y S2 (figura 1b), es menor que el de una lente 100 plana-cóncava que tiene el mismo diámetro, grosor central, índice de refracción y potencia. Por tanto, las zonas tanto esférica como esférica son asimétricas con respecto al centro C. La zona ZZ' centralmente esférica (figura 1a), la única que retiene el perfil de la lente 100 plana-cóncava, se extiende más hacia la izquierda (parte CZ') que hacia la derecha (parte CZ). La periferia esférica es más estrecha hacia la izquierda (parte D'Z') que hacia la derecha (parte DZ). La variación de la curva de superficie que permanece negativa en todos los puntos es más marcada a lo largo de la parte DZ que a lo largo de la parte D'Z'. Se presenta la misma disminución de potencia a lo largo de dos segmentos (DZ y D'Z') y a dos alturas diferentes, originando así perfiles absolutamente diferentes.

En la sección 1c, se ha dibujado el perfil final de la lente, mostrando la cantidad de material retirado y la reducción en el efecto de "culo de vaso" en comparación con la lente (100) de curvatura constante. El ángulo δ' de la periferia (1) de la lente es más pequeño que el ángulo δ de cualquier lente (100) habitual, en la que el efecto prismático hace que las reflexiones de los bordes converjan hacia el lado posterior de la lente, y se hace que las reflexiones de los bordes de la lente innovadora converjan fuera de la lente. Por tanto, en una vista de frente, la lente (1) carece del efecto de "culo de vaso" que es típico de cualquier lente de potencia negativa.

La figura 2 documenta los beneficios de la superficie asimétrica de este diseño de lente que, durante el montaje, cumple con la distancia interpupilar de usuarios con una distancia grande (figura 2a) o corta (figura 2b). Siendo PP' la distancia interpupilar, en el caso de una distancia interpupilar grande (figura 2a), es recomendable cortar la lente de tal manera que, cuando el centro óptico/geométrico se solape con el centro P o P' pupilar, la periferia esférica más grande coincida con la sien del usuario y la sección más estrecha con la parte nasal. Al contrario, en el caso de una distancia interpupilar corta (figura 2b), es recomendable cortar la lente de modo que la sección más estrecha de la periferia esférica coincida con la sien del usuario y la sección más grande con la parte nasal. En ambos casos, es evidente el papel beneficioso de la superficie asimétrica de la lente. Independientemente de la distancia interpupilar del usuario, se garantiza el centrado preciso de las gafas. La zona central (con una potencia constante) y la zona paracentral (con una potencia próxima a la central) cubren la mayor parte de la anchura del contorno de las gafas y el usuario se beneficia de una agudeza visual en todas las direcciones en las que se mira, sin tener que recurrir a movimientos poco naturales de la cabeza, mientras que la periferia, con una disminución de potencia más marcada, se sitúa en la periferia extrema de la sien de las gafas, disminuyendo así el grosor y peso de la lente así como la aberración esférica, que es típica en lentes con un pequeño radio de curvatura y un alto grosor de borde, anulando las reflexiones de los bordes de la lente.

En lo que respecta a la estética y la función, la superficie esférica mejora notablemente la lente. La disminución de potencia, además de reducir la aberración esférica, también disminuye el efecto de contracción que se produce por la periferia, evitando así cualquier distorsión de la cara del usuario que lleva las gafas, visto desde el exterior.

La figura 2a y la figura 2b no son más que bocetos generales. Según la potencia prescrita, la distancia interpupilar real, la montura seleccionada y el efecto estético deseado, puede seleccionarse el mejor diámetro, la mejor forma esférica y la parte de la periferia con una disminución de potencia diferente que va a ubicarse en la sien.

La lente puede fabricarse como lente "semiacabada" o "acabada". La lente "semiacabada" se obtiene a partir de una pieza en bruto (sin acabar en ambos lados) que se acaba sólo en la superficie posterior con una potencia dióptrica precisa. A partir de esta lente semiacabada puede derivarse una amplia gama de potencias dióptricas prescritas acabando el lado anterior de manera esférica o tórica. La lente acabada se obtiene a partir de una lente semiacabada, con el lado anterior ya acabado de manera convencional con una potencia dióptrica dada. El lado posterior se acaba para dar a la lente la potencia prescrita. Ajustando algunos o todos los parámetros de diseño (diámetro, potencia, grosor en los bordes a lo largo de la parte DZ, anchura de la zona central, grosor central de la lente acabada, inclinación constante o variable de manera repetida de las semirrectas en las que se sitúan los centros de las esferas que forman la periferia) puede obtenerse una gran variedad de perfiles. Entre los métodos de procesamiento en uso para este diseño de lente innovador, es digno de atención el mecanizado CNC que, gracias a los recientes avances realizados en la investigación tecnológica e industrial, produce superficies precisas de forma libre, mientras que garantiza una mejor calidad óptica y menores costes de producto. La figura 3 presenta algunas

proyecciones espaciales de una superficie calculada de manera numérica. La figura 3a muestra una proyección de la superficie posterior de la lente sobre el plano Π_1 que pasa a través del diámetro (DD') de referencia y perpendicular al eje (AA'), destacando la diferencia en el grosor (S1 y S2) de borde y el perfil y la asimetría general entre el lado derecho y el lado izquierdo con respecto al eje AA', perpendicular al plano del dibujo. La figura 3b muestra una proyección de la superficie posterior de la lente sobre el plano Π_2 que pasa a través del eje AA' y perpendicular al diámetro DD'. La figura 3c muestra una proyección de la superficie posterior de la lente sobre el plano Π_3 con una rotación de 25° con respecto a Π_1 y una inclinación de 10° hacia el observador, para mostrar la superficie en conjunto.

Las lentes "acabadas" para los intervalos de potencia más comunes y las lentes "semiacabadas" (de las que pueden derivarse todas las potencias prescritas) pueden producirse de manera industrial para moldeo o, en el caso de materiales de plástico termoestable, para moldeo por inyección en moldes prefabricados. En caso de que la invención se fabrique de manera industrial, una reducción de los costes de producción iría acompañada de un aumento de la personalización de las gafas.

Este diseño innovador de lentes también puede producirse manualmente. La fabricación requerirá más tiempo, aunque indudablemente será más económica, dado el limitado número de equipos necesarios. Una descripción detallada del procedimiento de fabricación sigue en las figuras 3 y 4 que muestran la sección de la lente a lo largo de DD'. Éste es sólo un ejemplo y de ningún modo es limitativo. En caso de que alguien desee fabricar un prototipo de una lente de potencia negativa con un DD' = 70 mm, una superficie anterior plana, un grosor central SC = 1 mm y una potencia expresada en dioptrías $\varphi = (n-1)/R$ dependiendo del índice del material seleccionado, se aplicarían los siguientes valores: R = 50 mm, n = 1,500, por tanto, $\varphi = -10$ D. La lente semiacabada tendría una superficie plana anterior en la que el diámetro DD' de referencia, el centro C geométrico y una parte KK' central, que tiene una anchura igual a una fracción predeterminada de DD', se marcarían temporalmente. KK' debe ser preferiblemente $\approx 65\%$ de DD' (figura 4a). El marcado de KK' ayuda a fabricar la periferia esférica de la lente. La figura 4b ilustra la primera etapa, la denominada "rectificación basta" de la lente. Usando un generador de superficie convencional, después de sujetar la lente semiacabada al soporte (10) que, a su vez, se bloquea firmemente en el generador, se retira material del lado posterior de la lente semiacabada, generando así una superficie esférica o base Bp principal, que se expresa en dioptrías y coincide con la potencia de la lente que está rectificándose, por ejemplo Bp = -10. La profundidad de la retirada de material se selecciona de modo que se obtiene el grosor Sc central deseado, por ejemplo Sc = 1 mm. La retirada de material basándose en Bp también definirá el grosor S de borde, que en este caso sería de 15 mm.

A continuación, (figura 4c) se genera una superficie que tiene una base Bs o base secundaria como una fracción predeterminada de Bp, preferiblemente Bs $\approx 25\%$ de Bp, por tanto Bs = -2,50. Durante esta segunda fase de rectificación, el eje Ap de la base Bp principal se mantiene inclinado con respecto al eje As de la base Bs secundaria a un ángulo α correspondiente. Tal como se muestra en la figura 4c, con el fin de obtener la inclinación recíproca entre Ap y As, se inserta un "anillo prismático" o cuña Δ entre la lente y el portador de generador y se orienta a lo largo del diámetro DD' de referencia, con su base hacia D. La cuña proporciona asimetría a la superficie final de la lente. El valor de Δ (expresado en dioptrías prismáticas) de la cuña es una fracción del grosor S tal como se definió anteriormente, preferiblemente $\Delta \approx 10\%$ de S, en el caso en cuestión, $\Delta = 1,5$. La profundidad de retirada de material para generar Bs debe seleccionarse de modo que, en D, el grosor de la lente se vuelva S1 $\approx 60\%$ de S, es decir s1 = 9 mm. Como resultado, en D', el lado opuesto a S1, el grosor S2 de la lente se define automáticamente. En el ejemplo, S2 = 11,25 mm, es decir S2 $\approx 75\%$ de S. Además, la figura 4c muestra que, debido al anillo prismático, cuando se define el grosor variable a lo largo del borde de la lente, la base Bs varía en anchura. En la sección del diámetro DD' principal alcanza su anchura pico en el lado del grosor S1 mínimo y disminuye hasta su anchura mínima en el lado del grosor S2 máximo. Por tanto, la parte central de Bp es asimétrica con respecto al centro geométrico de la lente.

La siguiente etapa del procedimiento se denomina "lapeado" (figura 5) y dibuja el contorno final del lado posterior de la lente. Para este fin, puede usarse una máquina de lapeado convencional. Después del lapeado de ambas superficies (Bp y Bs) con las herramientas esféricas apropiadas, que tienen las mismas bases (Bp y Bs), el lapeado procede de manera que las herramientas con bases Bn, que oscilan entre Bp y Bs, cortan las puntas entre las diversas partes de las superficies esféricas que se generan en cada carrera. Por tanto, se obtiene una transición gradual desde el borde de la lente hasta K, que se marca temporalmente en el centro, con una conexión espacial satisfactoria. Los cálculos para seleccionar herramientas de Bn y la cantidad de material que debe retirarse hacen referencia a la zona de la lente con grosor S1. Resulta que se deducen valores típicos de la zona correspondiente al grosor S2. El valor de Bn secuencial que debe asignarse a la base de la herramienta en cada carrera se extrapola desde la media aritmética entre la base de la parte de referencia de la superficie y la de la parte externamente adyacente. En el ejemplo, B1 = (Bp + Bs)/2 = 6,25; B2 = (Bp + B1)/2 = 8,12; B3 = (B1 + Bs)/2 = 4,37. La profundidad de retirada de material de cada base es tal que cada carrera retira aproximadamente la mitad de la superficie de referencia más interna.

Tal como se muestra en la figura 5a, en el sistema de lapeado, una varilla P, a través de una articulación de rótula, garantiza una distribución uniforme de la presión y una libertad de rotación y transmite una oscilación a la lente que

- 5 se mantiene a nivel con la herramienta (Bn). Por tanto, cada vez que se usa una herramienta esférica con una nueva base, la lente se centra automáticamente sobre el chafán temporal que resulta de la intersección de las bases usadas anteriormente y adopta una inclinación variable $\alpha_n < \alpha$. Como consecuencia, cada parte de superficie recién generada no es concéntrica, sino que se conecta de manera variable en cada punto, originando así una superficie esférica global, que es asimétrica con respecto al centro óptico/geométrico de la lente.
- 10 Debe subrayarse que en la figura 5a sólo se han estacado algunas superficies con grandes diferencias de curvatura. El número de herramientas requeridas variará con la precisión, función y estética deseada de la lente. Con el fin de eliminar cualquier discontinuidad residual en la periferia de la lente, puede usarse una herramienta B_j opcional en un material resistente pero blando (figura 5b), con una curvatura media con respecto a las herramientas usadas anteriormente. Dado el tipo de material en uso, la herramienta adoptará el mismo contorno de la periferia de la lente, según lo esperado.
- 15 La última etapa del procedimiento, el "pulido", realizada con abrasivos muy finos y siguiendo el mismo procedimiento adoptado para el lapeado, completa el procesamiento de la lente.

REIVINDICACIONES

1. Lente (1) oftálmica para la miopía, que tiene una superficie posterior en el lado del ojo que comprende una zona (2) central esférica y una zona (3, 4) paracentral asférica, rodeando al menos parcialmente la zona (3, 4) paracentral asférica la zona (2) central cuando la lente (1) se corta para montarse en una montura de gafas y/o rodeando la zona (2) central cuando la lente (1) no se corta, en la que dicha zona (2) central es circular y dicha zona (3, 4) paracentral asférica es una superficie anular que rodea dicha zona (2) central cuando la lente no se corta, caracterizada porque dicha zona (2) central se desarrolla como una superficie esférica con potencia constante y dicha zona (3, 4) paracentral se desarrolla como una superficie asférica con potencia decreciente con respecto a la zona (2) central, teniendo tanto dicha zona (2) esférica como dicha zona (3, 4) asférica una disposición asimétrica con respecto a un centro (C) geométrico de la lente, coincidiendo dicho centro (C) geométrico con el centro óptico de la lente.
2. Lente (1) oftálmica según la reivindicación 1, en la que tanto dicha zona (2) esférica como dicha zona (3, 4) asférica son asimétricas respecto a un eje (AA') de simetría de la lente, siendo dicho eje (AA') perpendicular a un diámetro (DD') de referencia de la lente que pasa a través de dicho centro (C) geométrico de la lente y que es horizontal para un observador desde delante.
3. Lente (1) oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que dicha zona (2) esférica central, que define la corrección refractiva de la lente, tiene una anchura igual al 70% del diámetro (DD') de referencia.
4. Lente (1) oftálmica según la reivindicación 3, en la que dicha zona (2) central y dicha zona (3, 4) paracentral están conectadas en el espacio de modo que se obtiene una transición gradual.
5. Lente (1) oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha zona asférica se define por una pluralidad de partes de superficies (B1, B2, B3,..., Bs) esféricas.
6. Lente (1) oftálmica según la reivindicación 5, en la que dichas superficies (B1, B2, B3,..., Bs) esféricas tienen una corrección refractiva decreciente desde el centro hasta la periferia.
7. Lente (1) oftálmica según la reivindicación 5 ó 6, en la que dichas partes de las superficies (B1, B2, B3,..., Bs) esféricas están diseñadas de modo que sus respectivos ejes (A1, A2, A3,..., As) están inclinados con respecto al eje (Ap) de la zona (2) esférica central.
8. Lente (1) oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la lente (1) se produce mediante moldeado.
9. Procedimiento de fabricación de una lente (1) oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una primera etapa de rectificación basta, que consiste en retirar material del lado posterior de una lente semiacabada, generando así una superficie (Bp) esférica principal, correspondiente a dicha superficie (2) esférica central, y una segunda etapa de rectificación basta, que consiste en generar una superficie (Bs) esférica secundaria, caracterizado porque la potencia dióptrica correspondiente definida por dicha superficie (Bs) esférica secundaria es una fracción predeterminada de la superficie (Bp) esférica principal y el eje (As) de dicha superficie (Bs) esférica secundaria está inclinado con respecto al eje (Ap) de la superficie (Bp) esférica principal.
10. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 9, que comprende una etapa adicional de lapeado que consiste en la realización de una pluralidad de cortes a través de una pluralidad de superficies (B1, B2, B3,...,Bn) esféricas, estando inclinado el eje (A1, A2, A3,..., An) de las superficies (B1, B2, B3,...,Bn) esféricas con respecto al eje (Ap) de la superficie (2) esférica central, siendo la potencia de las superficies (B1, B2, B3,...,Bs) esféricas una fracción predeterminada de la potencia de la superficie (2) esférica central, eliminando así las puntas entre las diversas partes de las superficies esféricas que se forman con cada carrera de modo que se obtiene una transición gradual desde el borde de lente hasta el centro.
11. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 10, en el que en dicha etapa de lapeado una varilla, a través de una articulación de rótula, transmite oscilaciones a la lente que se mantiene a nivel con la herramienta esférica y se centra automáticamente sobre el chafán temporal producido por la intersección entre la superficie (B1, B2, B3,...,Bs) usada anteriormente, adoptando así una inclinación diferente.
12. Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, que comprende una etapa adicional de pulido después de dichas etapas de lapeado.

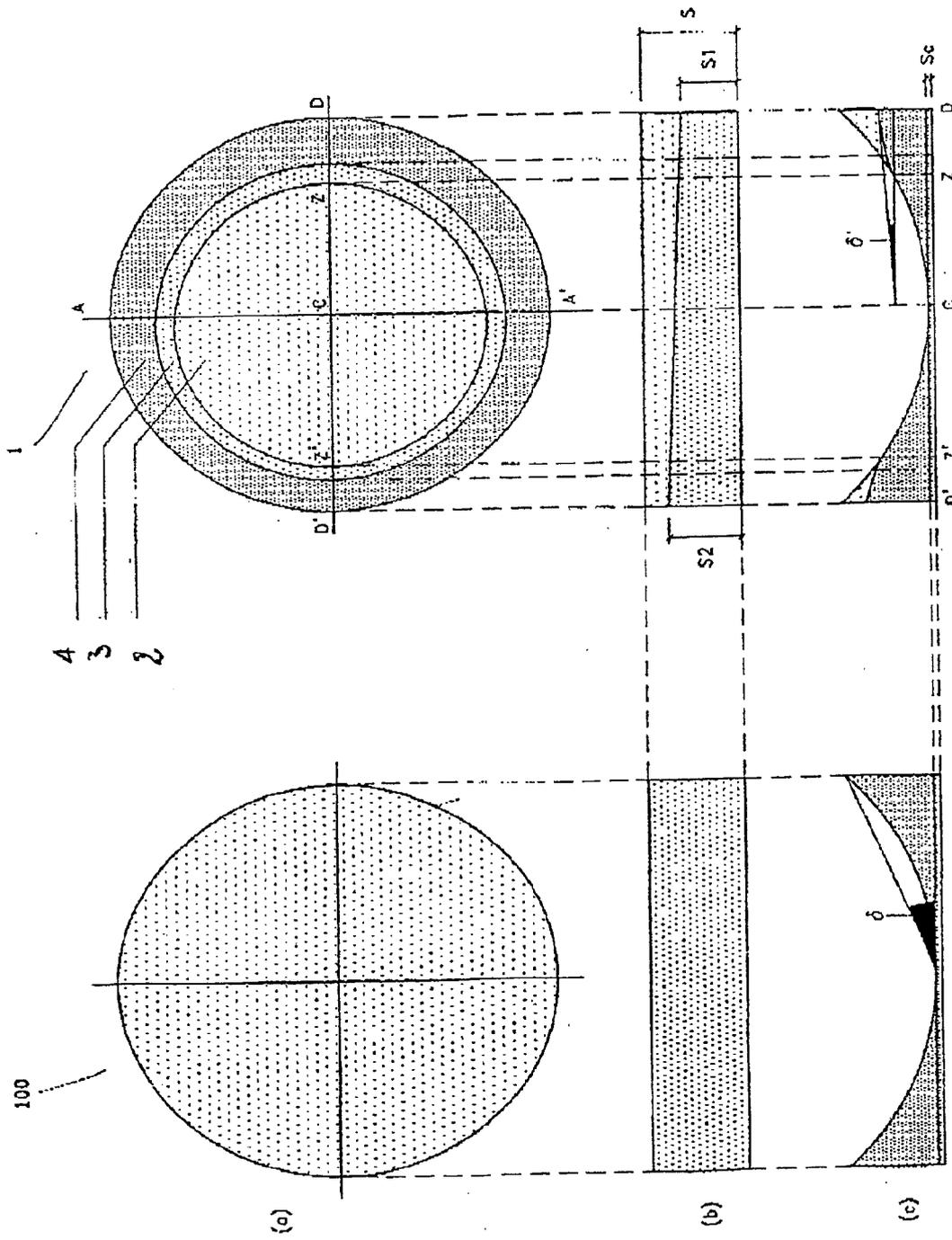
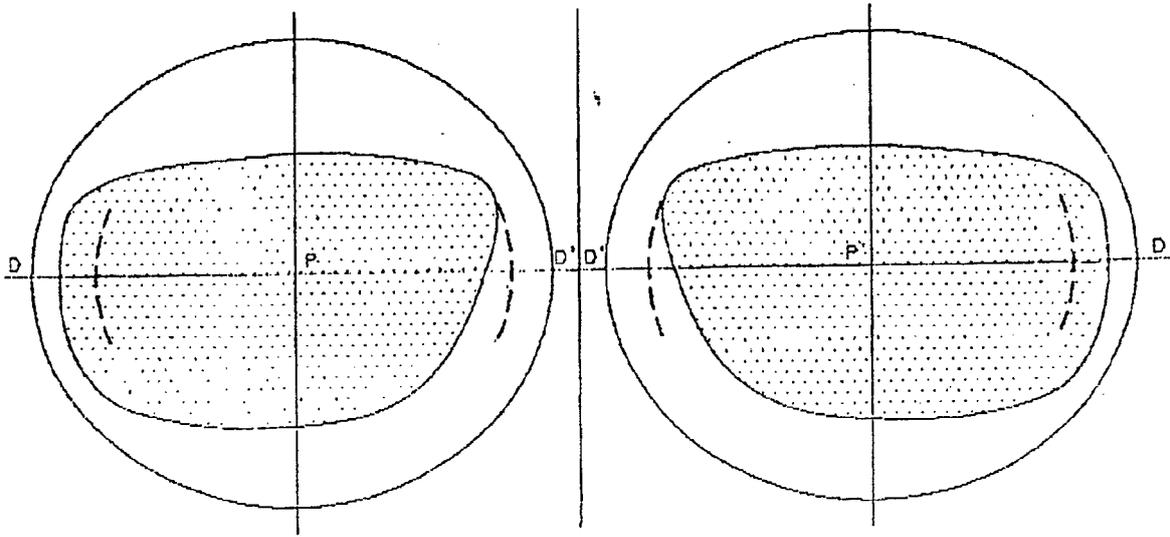
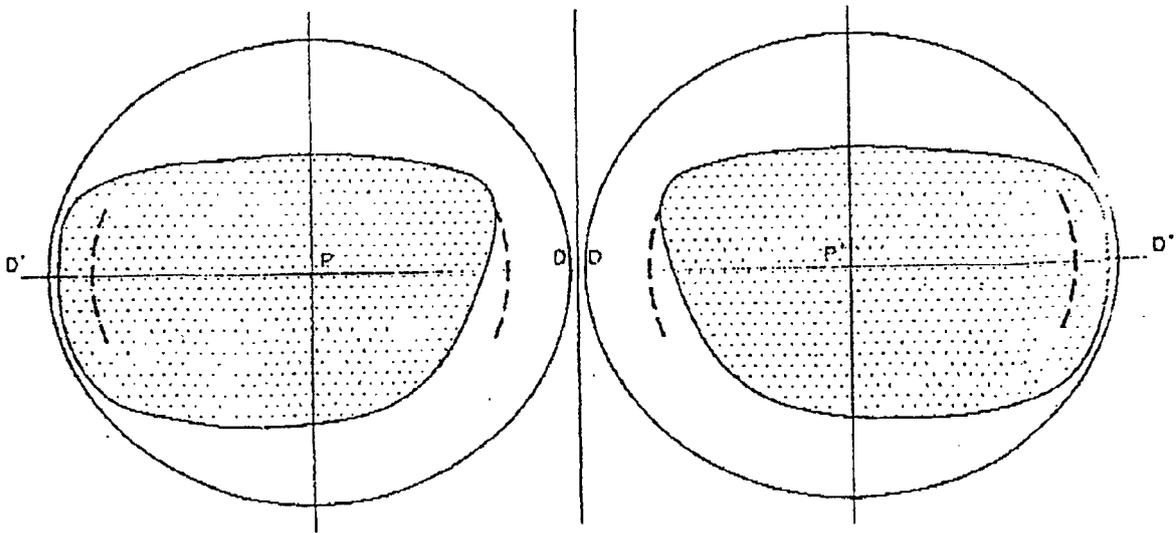


Fig. 1

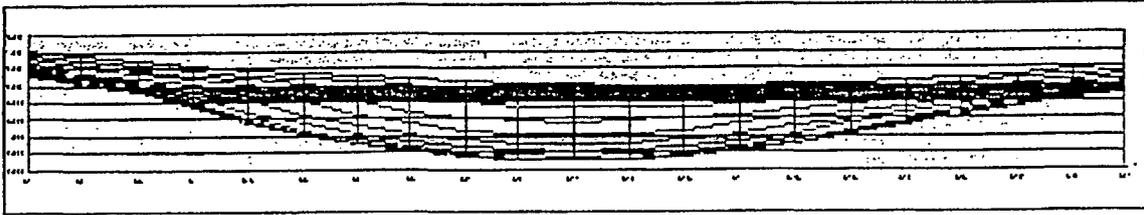


(a) -

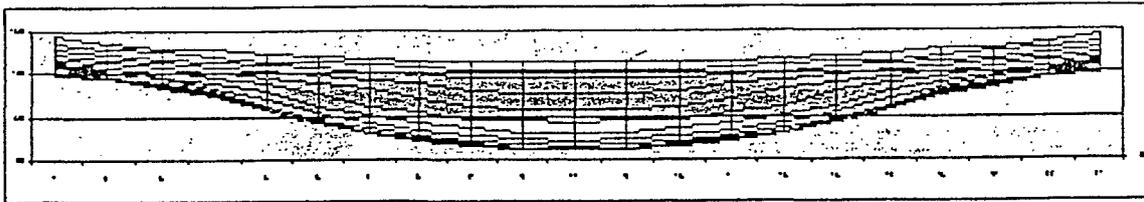


(b) -

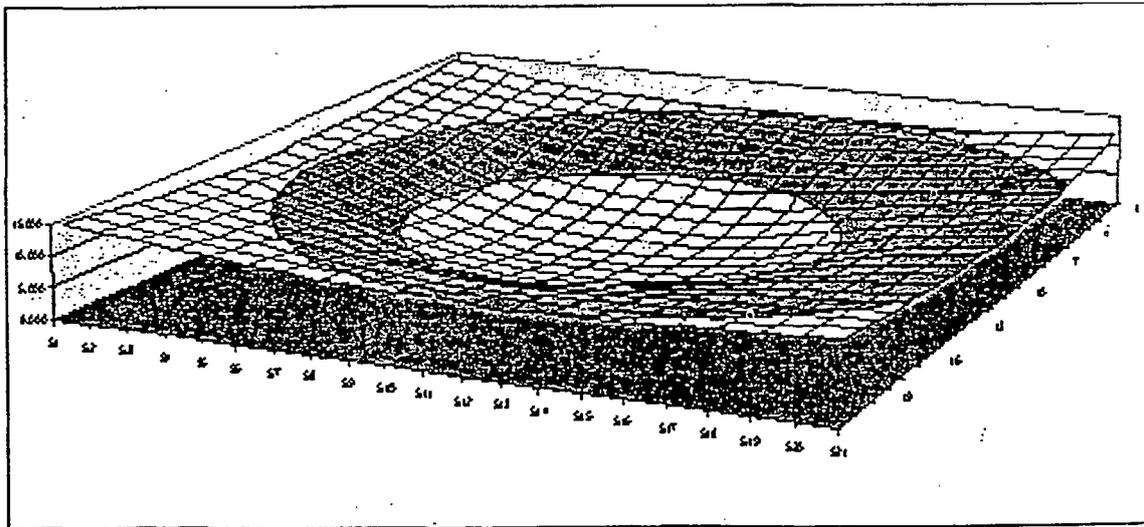
Fig. 2



(a) -



(b) -



(c) -

Fig. 3

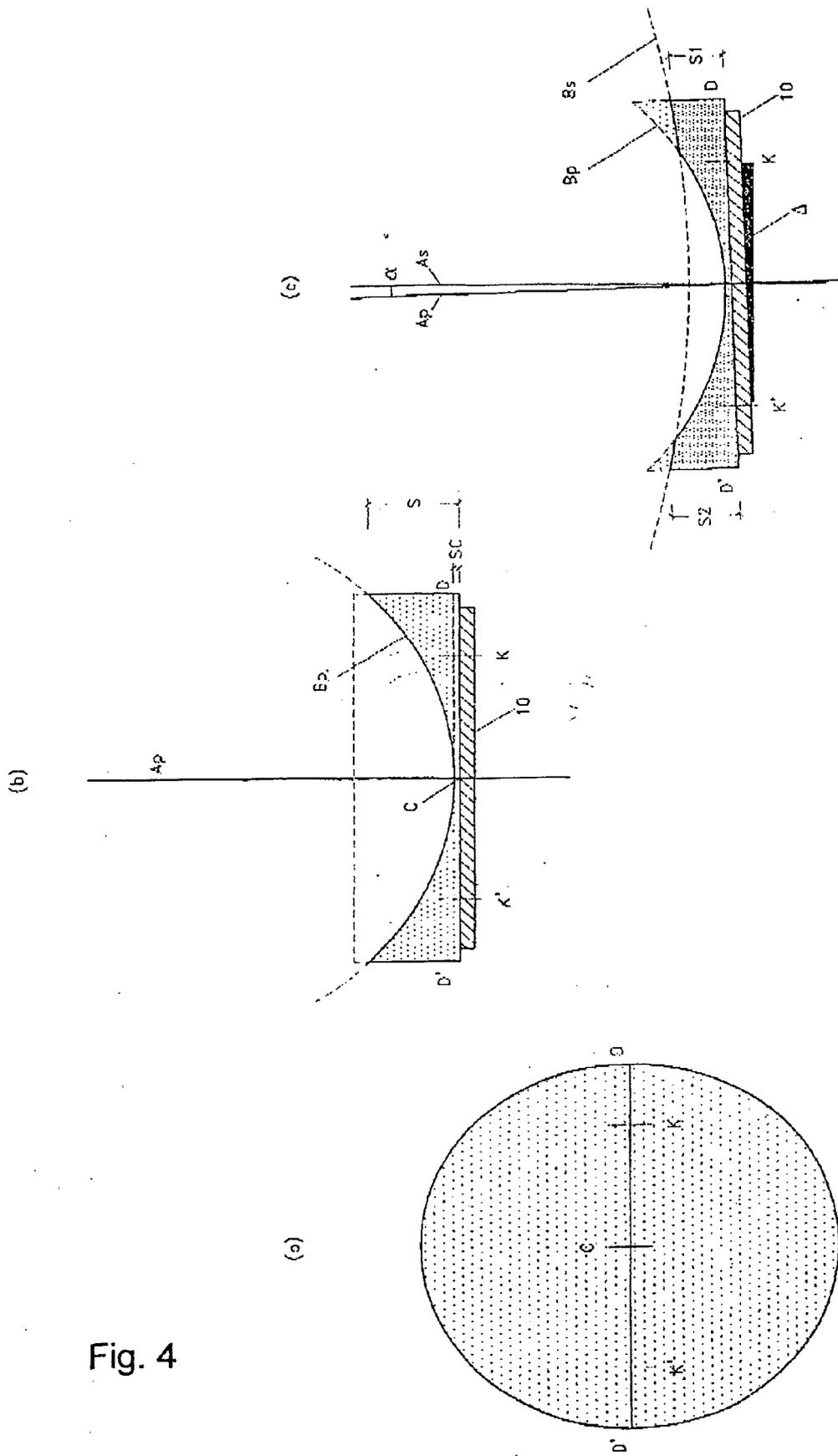


Fig. 4

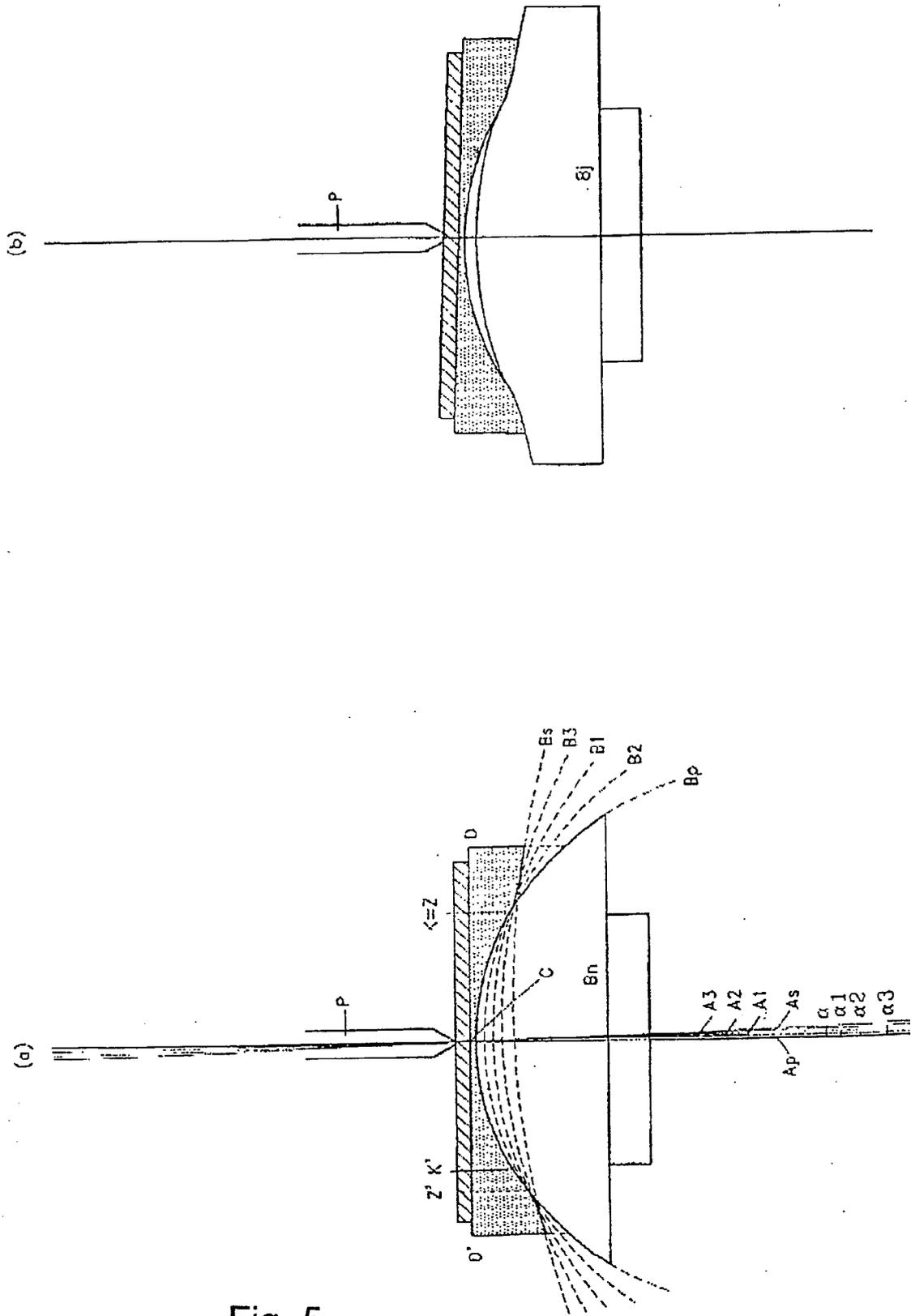


Fig. 5