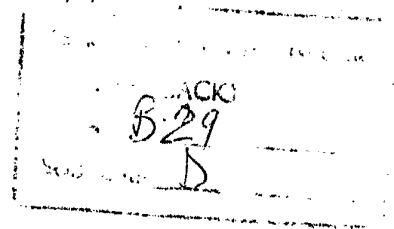


375967

28



375967



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: AMERICAN OPTICAL CORPORATION.

Residencia: 14 Mechanic Street, SOUTHBRIDGE,  
Massachusetts, USA.

Enunciado: "UN METODO PARA FABRICAR UNA LENTE  
OPTALMICA INTEGRAL".

Prioridad: de la solicitud de patente estado-  
unidense No. 811.336 del 28-3-1969.



375967

Extracto de la descripción

5 Un método para fabricar una lente oftálmica integral que comprende la previa colocación en posición de un par de troqueles de molde que poseen superficies ópticas de curvas compuestas de base plana situadas una frente a otra y se hallan dispuestos para ser colocados en posición recíproca, y el emplazamiento de una empaquetadura flexible entre los dos troqueles que forman una cavidad, cubriendo dicha empaquetadura menos de un área total de los troqueles, inyectar material licuado en el interior de la cavidad y tratar dicho material para endurecerlo formando una lente. La lente así producida 10 posee cualquier potencia prescriptiva deseada dentro de unos límites específicos y es relativamente delgada a través de toda su extensión lateral.

Memoria descriptiva

15 Una lente oftálmica compuesta consistente en dos lentes similares cada una de las cuales posee superficies refractivas de curvaturas compuestas, ajustadas entre sí lineal y lateralmente, se describe en la patente U.S.A. No. 3,305.294, de fecha 21 de Febrero de 1967. Las dos lentes similares se colocan en posición con sus superficies de curvaturas compuestas juntas, y el cambio de una lente con respecto a la otra proporciona una lente oftálmica de cualquier potencia dióptrica esférica, positiva o negativa, deseada dentro de unos límites sustanciales. Las superficies de las curvaturas compuestas de los dos elementos de lente, según se describe en dicha 20 patente, han sido principalmente consideradas y tratadas en términos de diferentes gruesos,  $t$ , a través de toda la extensión lateral del elemento de lente. Este grueso ha sido definido por una ecuación de lente relacionada con un sistema de coordenadas rectangulares de ejes mutuamente perpendiculares  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . El eje óptico de cada uno de los elementos de lente se considera coincidente con el eje  $z$  del 30.

375967

28 ENE.



sistema. Cada elemento de lente posee una primera superficie que es plana o una superficie de revolución y una segunda superficie que es la superficie de diferentes curvaturas compuestas definidas por la siguiente ecuación de lente:

5

$$t = A(xy^2 + \frac{1}{3} x^3) + Dx + E$$

10

en la cual t es el grueso en cualquier punto x, y; A es una constante que determina el grado en el cual varía la potencia de la lente con el movimiento de un elemento respectivo con respecto al otro en sentido paralelo al eje x; D es un coeficiente de la ecuación que es lineal en x (para reducir el grueso del elemento de lente en un volumen en forma de cuña, igual en efecto a hacer girar la superficie curvada de potencia variable del elemento de lente una pequeña cantidad angular en torno a su eje y en tanto que la superficie opuesta del elemento se mantiene fija); y E es una

15

constante que representa el grueso del elemento de lente en su centro a lo largo de su eje transversal o (y) central.

Según se describe en la patente, estos dos elementos de lente se hallan dispuestos con sus superficies respectivas de curvatura compuesta en relación recíprocamente contigua. Con tal

20

disposición, la lente posee un grueso apreciable en cada posición de ajuste a la cual se dota de potencia respectiva, pero también los dos elementos de lente forman entre ellos una cámara de aire a fin de funcionar adecuadamente. Estos dos elementos de lente no pueden unirse entre sí fijamente tras haber sido colocados en la

25

posición adecuada, sino que se precisa algún tipo de estructura para asegurar entre sí dichos elementos de lente en determinada posición.

De acuerdo con el presente invento, se proporciona una lente que constituye un elemento simple e integral con dos superficies expuestas de curvaturas compuestas correspondientes. Se pro-

30

375067



5 porciona asimismo un método para formar dichas lentes, así como un sistema de troquel para poner en práctica el procedimiento. En un sistema simplificado, los troqueles para fabricar las lentes comprenden preferentemente elementos de molde idénticos, capaces de ser trabajados y convertidos en una superficie óptica, y se disponen tales elementos de molde para ser yuxtapuestos formando un espacio entre ambos y permitiendo por ende el moldeado de una lente. Cada una de tales lentes incorpora superficies ópticas curvadas refractivas opuestas, las cuales proporcionan la potencia deseada en diferentes puntos de la lente que permite responder a cualesquiera 10 requerimientos dióptricos prescriptivos, esféricos o tóricos, en una escala de más o menos.

15 Entre los objetos y ventajas del invento se encuentra la aportación de una lente oftálmica integral formada por un solo elemento que posee en sus dos superficies exteriores expuestas lentes refractivas de curvaturas compuestas correspondientes controladas previamente colocadas en posición durante la fabricación para ajustar la lente convenientemente a un requerimiento prescriptivo deseado que responda a una prescripción determinada dentro de unos 20 límites relativamente amplios de potencias dióptricas esféricas y cilíndricas.

Otro objeto del invento es proporcionar un método para formar una lente oftálmica de un solo elemento que posee dos superficies opuestas de curvaturas compuestas refractivas.

25 Otro objeto del invento es proporcionar un molde en el que se utilizan dos elementos opuestos. Cada elemento puede colocarse en posición a fin de obtener una superficie óptica en relación con el otro elemento. Esto permite disponer una potencia predeterminada en una lente formada entre las secciones superpuestas de las 30 superficies.



375967

Estos y otros objetos y ventajas del invento pueden evidenciarse a partir de la siguiente descripción y de los planos, en los cuales:

5

la fig. 1 es una vista en perspectiva de un elemento de troquel o molde para fabricar lentes de acuerdo con el invento;

la fig. 2 es una vista en perspectiva de los dos elementos de molde colocados en posición para fabricar un tipo particular de lente;

10

la fig. 3 es una vista en alzado lateral de los elementos de molde en yuxtaposición para formar una lente de acuerdo con el invento que ilustra una forma de barrera entre los elementos;

la fig. 4 es una vista en alzado lateral en sección parcial a lo largo de la línea A-A en la fig. 5 de una forma efectiva de aparato de soporte para el molde;

15

la fig. 5 es una vista en planta superior del dispositivo de la fig. 4;

la fig. 6 es una vista en alzado lateral, en sección transversal, de una lente formada por un procedimiento según el invento; y

20

la fig. 7 es una forma modificada de una lente, en sección transversal.

25

Pueden formarse con facilidad idénticos elementos de molde para moldear lentes de plástico, según se ilustra en la fig. 1, afilando y puliendo la superficie 10 de un bloque 12 con una curva compuesta, extendiéndose la curvatura correspondiente a través del bloque desde el borde 14 al borde 16. El bloque puede ser de vidrio, acero inoxidable u otro material capaz de ser trabajado y convertido en una superficie óptica. La superficie 10 posee curvas de este tipo, que forman una superficie de lente esencialmente definida por la fórmula

30



375067

$$t = A(xy^2 + x^3) + Dx + E.$$

en la cual t representa un grueso en cualquier punto x-y; A es una constante que determina el grado en el cual varía la potencia de la lente con el movimiento de una superficie respectiva con relación a la otra; D es un coeficiente de la ecuación que es lineal en x, y E es una constante que representa el grueso del elemento de lente en su centro a lo largo de la línea central transversal (y). La superficie 10 es laminada o de otro modo formada en el bloque. Se fabrican dos de tales bloques 20 y 22. Estos son a continuación yuxtapuestos como puede verse en la fig. 2 con un bloque vuelto 180° con respecto al otro, de suerte que la superficie 10a de un bloque se halla espaciada por debajo de la superficie 10b del otro bloque. En condiciones normales, el bloque 20 se mantiene estacionario, y el bloque 22 se dispone para moverse a lo largo de los tres ejes x, y, z. Puede hacerse asimismo la correspondiente provisión de prisma utilizando a tal respecto cualquiera de los bloques 20 o 22. Puede fabricarse una lente llenando, a través del orificio 28a, con una aguja hipodérmica o dispositivo similar (inserción hecha a mano en original por el inventor DCJ el 18 de Marzo de 1969), la cavidad 26 entre los bloques 20 y 22 que forman las superficies ópticas de la lente por medio de las superficies 10a y 10b, y la junta o empaquetadura flexible 28 que constituye un cierre hermético entre las superficies de los bloques 20 y 22. Los moldes se colocan en posición de modo que la cavidad presenta la forma de una lente compuesta con una superficie que corresponde a la superficie 10b por un lado, y la otra superficie que corresponde a la superficie 10a por el otro lado. Se coloca un monómero de plástico óptico catalizado, como es conocido en la industria, en dicha cavidad y después de llenar ésta puede colocarse todo el conjunto en un horno u otro medio de trueque



375967

térmico durante un tiempo y ciclo de temperatura suficientes para polimerizar el monómero. Al final de este ciclo, puede retirarse del molde la lente terminada, bordeándola y lustrándola de modo convencional.

5                    En las figs. 4 y 5 se muestra un soporte conveniente para los elementos que constituyen el molde, en el cual un elemento base 30 incluye un extremo vertical 32 y un respaldo recto 34. Un elemento de montaje 36 sustenta el molde superior 22, y el elemento de molde 20 se halla asegurado a la base 30. Tres tornillos manuales 40, 40a y 41 se extienden a través del elemento 36 a la base y facilitan el movimiento del bloque 22 a lo largo del eje z o vertical. El movimiento a lo largo de los ejes x-y es facilitado por los tornillos manuales axialmente enroscables 43 y 44 que se extienden a través de cursores verticalmente móviles 43a y 44a que se deslizan en ranuras verticales dispuestas en el respaldo recto 34 y el tornillo manual 45 y su cursor similar 45a móvil en su ranura a través del elemento extremo 32, todos al menos en contacto con el elemento 36. De esta manera, los bloques de molde 20 y 22 pueden colocarse en cualquier posición deseada disponiendo las superficies de una forma predeterminada. En la simple construcción esquemática indicada en los planos debe disponerse además una grapa de retención C ajustable en forma de C para mantener las piezas en una posición predeterminada. Puede utilizarse cualquier otro dispositivo ajustable en lugar de las grapas de retención en forma de C. Por ejemplo, muelles. Un sistema más complicado consiste en fijar el elemento 20 a una tabla o similar y disponer cursores x, y, z en asociación con el elemento 22.

20                    Además debe existir algún tipo de disco selector que incluya signos que permitan el ajuste de los moldes para producir las diversas lentes deseadas. En la simple disposición esquemática

25

30



375967

adjunta se muestra un indicador 40b, 40c, 40d y un disco selector asociado para tal fin.

Un método alternativo de fabricación puede llevarse a cabo utilizando los mismos utensilios (moldes y soporte) a modo de aparato de precisión de moldeo óptico por compresión. En este caso se coloca una pieza toscamente preformada de plástico óptico termoplástico, tal como metil metacrilato, de un volumen ligeramente superior al de la lente deseada entre los elementos de molde de 20 y 22 y se coloca el conjunto en un horno durante un tiempo-ciclo de temperatura apropiado. Mientras dura el ciclo pueden forzarse entre sí los moldes bajo una presión constante, y los tornillos manuales, por ejemplo, pueden usarse como topes de grosor. El material plástico sobrante es expelido o exprimido fuera entre los elementos de molde y al final del ciclo se retira la unidad de la fuente térmica, y la lente moldeada recuperada es bordeada y pulida en forma corriente.

Una pieza de lente acabada y no cortada consistirá en una lente unida por dos superficies ópticas, ilustradas en la fig. 6, S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub>. Para fines de ilustración, la lente será considerada en dos partes, y el grueso de cada parte correspondiente se determina mediante referencia a un plano 50 en el interior de la lente (cuya superficie de referencia puede ser un plano o una esfera de base apropiada) y el grueso en cualquier punto de una u otra superficie se describe mediante las siguientes dos fórmulas

$$\begin{aligned}
 t_1 &= A_1 (xy^2 + x^3) + D_1x + E_1 \\
 t_2 &= A_2 (xy^2 + x^3) + D_2x + E_2
 \end{aligned}$$

en las cuales las letras tienen el mismo significado que se expresa anteriormente. A<sub>1</sub> puede igualar A<sub>2</sub> para una forma plana, y A<sub>1</sub> en algunos casos no es igual a A<sub>2</sub> (como con una esfera de base) para una forma de menisco. Estas ecuaciones describen las superficies

375967

28



5

cuando se hallan ajustadas para una potencia cero. Puede ajustarse la potencia en las secciones superpuestas de las dos superficies desplazando una de éstas con respecto a la otra a lo largo del eje x para potencia esférica, y a lo largo del eje y para potencia cilíndrica, e inclinando la superficie se obtiene potencia de prisma.

10

15

20

En la solicitud pendiente No. 794.869, depositada el 29 de Enero de 1969, titulada "Lente oftálmica de dos elementos" se describe una lente de dos elementos formada uniendo firmemente entre sí dichos dos elementos respectivos, con las superficies curvadas en el exterior, que constituye una mejora de la lente de la patente citada anteriormente. La lente de una pieza del presente invento posee ciertas ventajas sobre una lente pegada compuesta, ya que cada elemento de la lente pegada debe poseer un espesor mínimo que permita la fabricación, manipulación y pegamento. En una lente integral de acuerdo con el presente invento el espesor mínimo solo necesita producirse una vez en lugar de dos veces como en las lentes pegadas. En algunos casos, este espesor mínimo del sistema de dos lentes puede ser bastante grande y por tanto el ahorro correspondiente con una lente integral puede ser considerable.

25

Según ya se ha indicado anteriormente, es posible desplazar uno de los elementos de molde con relación al otro y por ende obtener una potencia positiva o negativa esférica, cilíndrica o tórica deseada dentro de límites predeterminados. Tales potencias, por supuesto, pueden ser medidas en un medidor de lentes convencional o instrumento similar.

30

Después de que los elementos de lente han sido retirados del molde bordeados según las necesidades, la lente puede ajustarse (corrección hecha a mano en el original por el inventor DCJ

37.5967 28



5 el 18 de marzo de 1969) en una montura oftálmica mediante técnicas  
conocidas. Estos nuevos elementos de lente y técnica de montaje per-  
mitirán atender rápidamente todos los requerimientos de visión sim-  
ple con el uso de los dos elementos de molde. También puede hacerse  
una lente, como la representada en la fig. 6, con la superficie in-  
terior 50 sobre una curva esférica en lugar de rasa o plana; según  
se ilustra en la fig. 7, de tal modo que los radios de curvatura de  
las superficies cóncava y convexa de las dos superficies de la len-  
te pueden hallarse dentro de los límites generales usados para "com-  
10 bar" lentes oftálmicas corregidas convencionales. Así, las superfi-  
cies refractivas  $S_3$  y  $S_4$  se hallan referenciadas a partir de un pla-  
no esférico  $S_2$  que forma la lente arqueada. Por ejemplo, esta com-  
badura puede poseer un valor comprendido en los límites de 2,0 a  
6,5 dioptrías. Tales lentes oftálmicas que poseen las interfases es-  
15 féricamente curvadas proporcionan un mejor rendimiento óptico. Se-  
gún se explica en la solicitud pendiente mencionada, cuando se usan  
lentes fabricadas de acuerdo con el presente invento, se efectúan  
cálculos similares para ajustar los espesores de la lente de suerte  
que correspondan con la línea exacta de visión con los objetos de  
20 distancia media susceptibles de ser vistos a través de la misma.  
Así pues, pueden mantenerse los espesores con relación a la línea  
de visión de un ojo a medida que gira entorno a su centro de rota-  
ción. Esto puede aproximarse prolongando o ampliando algo el siste-  
ma de coordenadas que define la superficie de potencia variable de  
25 una u otra superficie de la lente.

En las figuras del plano, los tamaños, formas y curvatu-  
ras y cantidades de ajustes han sido exagerados y se facilitan úni-  
camente para fines ilustrativos.

30 En resumen, la Patente de Invención que se solicita de-  
berá recaer sobre las siguientes:



375967

28 ENE. 1970

REIVINDICACIONES

1. Un Método para fabricar una lente oftálmica integral de configuración superficial compuesta, que comprende formar dos elementos de molde idénticos de un material capaz de constituir una superficie óptica, teniendo la superficie óptica de cada elemento de molde una curvatura compuesta predeterminada dispuesta para formar una lente que posea un espesor óptico, t, respecto de una superficie de base interna en una lente formada sustancialmente definido por la fórmula

10

$$t = A (xy^2 + x^3) + Dx + E$$

15

20

25

30

en la cual x e y representan coordenadas en relación recíproca mutuamente perpendicular y aproximadamente en ángulos rectos con respecto al eje óptico de la lente formada, siendo el desplazamiento lateral relativo entre dichos elementos en la dirección x; A es una constante para determinar el grado de cambio de potencia de la lente con desplazamiento de las superficies de una lente formada en la dirección x; D es una constante que determina el volumen de prisma en forma de cuña mediante un término que es lineal en x; y E es una constante que representa el espesor de cada elemento con respecto a dicha superficie de base; colocar previamente en posición dichos elementos de molde girado uno 180° con relación al otro y yuxtapuesto uno una distancia predeterminada por encima del otro, estando enfrentadas entre sí sus superficies ópticas, y cuya distancia predeterminada es el espesor deseado de una lente; llenar al menos una parte del espacio comprendido entre dichos elementos de molde con un material óptico moldeable; tratar dichos elementos de molde y material moldeable contenido a una suficiente temperatura y durante un tiempo suficiente para permitir que el material moldeable se adapte a



375967

la forma de ambas superficies de dichos elementos de molde y se endurezca; y retirar después la lente no cortada resultante y bordearla.

5           2. Un método según la reivindicación 1, en el cual se coloca una junta flexible entre y en contacto con ambas superficies opuestas de dichos elementos de molde que forman una cavidad, y se introduce material moldeable en el interior de dicha cavidad entre dichos elementos de molde.

10           3. Un método según la reivindicación 1, en el cual se coloca una pieza de plástico óptico termoplástico entre dichos dos elementos de molde, y al calentar dichos elementos de molde moldear por compresión dicho plástico adaptándolo a dichas superficies de curvatura compuesta predeterminada.

15           4. Un método según la reivindicación 3, en el cual se disponen topes entre dichos elementos de molde para determinar el espesor de una pieza de plástico comprimida entre los mismos.

20           5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO PARA FABRICAR UNA LENTE OFTALMICA INTEGRAL".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 28 de enero 1970

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

30

370-57

28 ENE 1970  
REVISTA DE PATENTES

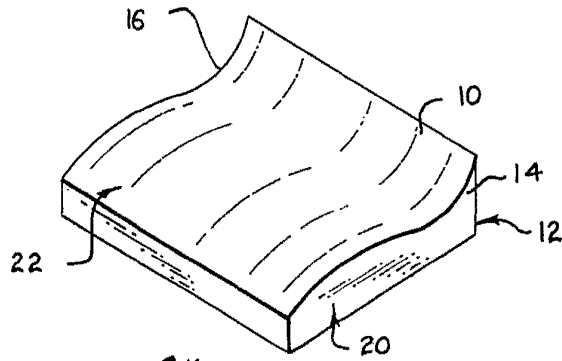


Fig. 1

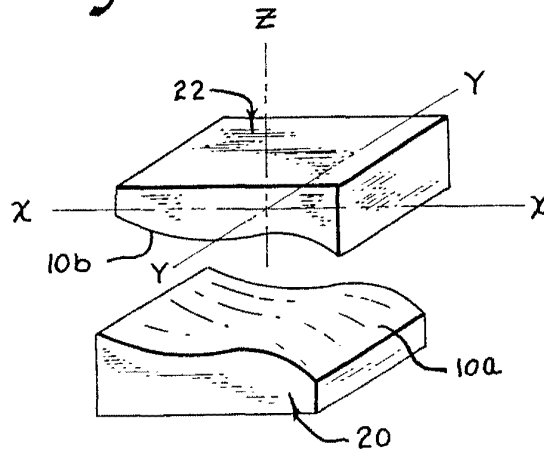


Fig. 2

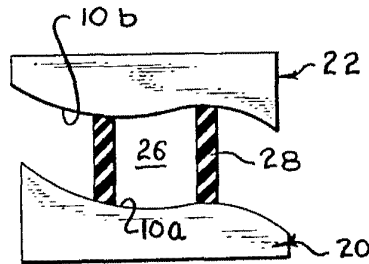


Fig. 3

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 28 DE enero DE 1970  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

375967

375967

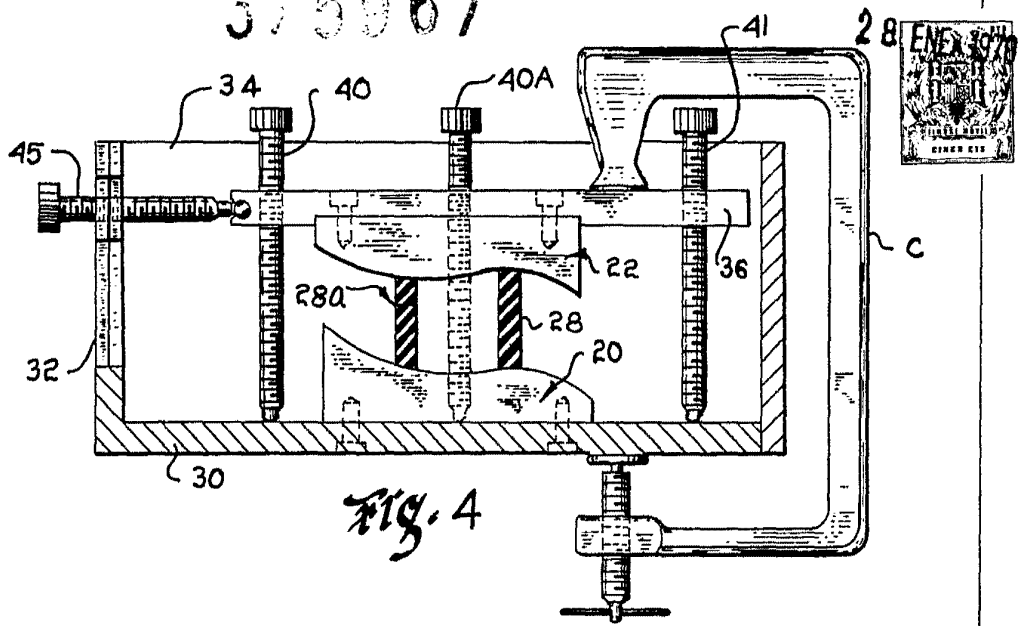


Fig. 4

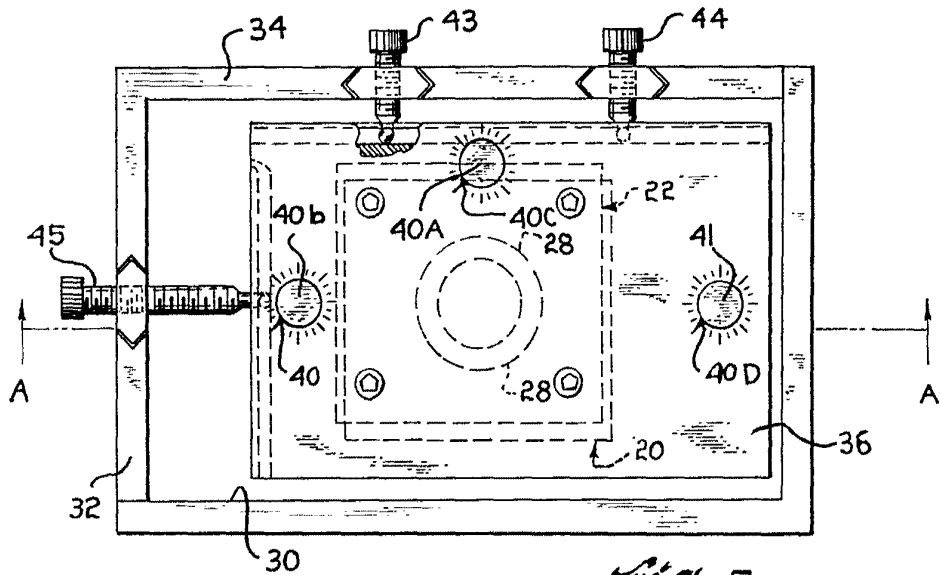


Fig. 5

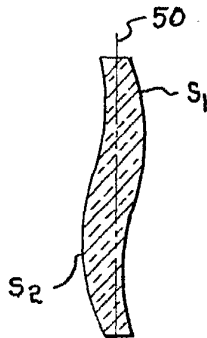


Fig. 6

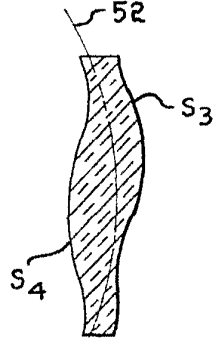


Fig. 7

ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 28 DE enero DE 19 70  
 BERNARDO UNOIA  
 P. P.