

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES (11) (21) (12)	NUMERO <b>476080</b>	(10) A1
	FECHA DE PRESENTACION 16. DIC. 1978	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
776.129	10-3-77	EE.UU.
810.357	27-6-77	" "

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>G02B</b>	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA No 467.649
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN APARATO PERFECCIONADO PARA FABRICAR UNA LENTE"

(71) SOLICITANTE (ES)

MARTIN GRESHES

Docket No.  
629-13-Div.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

70 Corey Lane, East Meadow, Nueva York 11554, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)

El mismo solicitante

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 70.747)

La presente solicitud es una solicitud divisional de la solicitud de patente afín, n.º. de serie 776.129, presentada el 10 de marzo de 1977, cuyo asunto se incorpora a la presente por entero, como referencia, como si se detallase en la presente de modo completo.

La presente invención se refiere a la manufactura de lentes oftalmológicas, y en particular a lentes oftalmológicas bifocales.

Las lentes bifocales requieren una corrección de distancia, una corrección de astigmatismo, variando de 0º a 180º el eje de corrección de astigmatismo, una descentración adecuada y una corrección de lectura. A causa del número casi infinito de posibles combinaciones de estas correcciones, se ha hecho inviable y casi imposible que el laboratorio pueda mantener un stock de lentes de prescripción bifocales. Por lo tanto, el fabricante suele suministrar al laboratorio una pieza bruta o elemental semiacabada. Esta pieza bruta tiene una superficie frontal o anterior acabada y una superficie posterior semiacabada, siendo luego rectificadas y pulidas la superficie posterior hasta conseguir las características de prescripción de acabado, y conteniendo la superficie anterior una curvatura de distancia y una adición bifocal. Como es concebible, el fabricante podría, con el mismo esfuerzo, dar por moldeo las características de prescripción finales o de acabado; pero la economía de la industria no permite que el fabricante haga la colada de piezas individuales según receta o prescripción y, en lugar de ello, el fabricante produce en serie las piezas brutas semiacabadas.

El laboratorio, orientado a satisfacer las

prescripciones individuales, es por lo tanto, el que rectific  
tifica y pule la superficie cóncava o posterior de la len  
te cóncavo-convexa, para darle forma con arreglo a la pres  
cripción de acabado, teniendo en cuenta la corrección de  
5 distancia, la corrección de astigmatismo, la descentra  
ción, el eje de la corrección de astigmatismo y la adi  
ción bifocal. Idealmente, lo mejor sería que el laborato  
rio hiciese la pieza por moldeo o colada con arreglo a su  
propia prescripción de acabado, en lugar de adquirir la  
10 pieza bruta semiacabada; pero la falta de tecnología en  
la operación de laboratorio y la economía de la operación,  
sencillamente, no permiten efectuar la colada de lentes  
de prescripción individuales.

Algunos de los problemas que tienen que ver  
15 con el moldeo de lentes de plástico son los de que el  
plástico se contrae o encoge en aproximadamente un 15%,  
y que la masa del plástico colado o moldeado genera una  
reacción exotérmica. La pieza de prescripción normal requie  
re dos curvaturas desemejantes, anterior y posterior, y es  
20 to a su vez produce lentes de un espesor central mayor y  
un espesor de bordes más delgado, o bien de un espesor de  
bordes más grueso y un espesor central más delgado. Esto  
complica aún más el método de moldeo, porque el centro y  
no los bordes semejantes deben contraerse ambos en el mis  
25 mo 15%, y el método usado para hacer los moldes con arre  
glo a estas contracciones no semejantes forma parte de la  
técnica del ramo de moldear las lentes de plástico según  
prescripción. Además, la masa de plástico colada o moldea  
da genera su propia reacción exotérmica y, durante la par  
30 te inicial del ciclo de "curado" o endurecimiento, es ne-

cesario introducir calor para iniciar la reacción, y durante las partes finales de la reacción hay que quitar o extraer calor, con el fin de mantener la reacción bajo control. Ahora bien, la colada de películas delgadas y de superficies paralelas puede realizarse fácilmente, puesto que la reacción exotérmica es insignificante, las superficies son sustancialmente paralelas y la contracción del 15% no produce una reducción de masa apreciable.

Así, si un laboratorio pudiese fabricar una lente bifocal acabada mediante colada o moldeo de películas delgadas, podría evitarse la difícil tarea de rectificar y pulir las piezas brutas semiacabadas proporcionadas por el fabricante.

En la técnica ya conocida se ha revelado un método de añadir una corrección a una lente de plástico moldeado, mediante adición de una delgada capa de resina. Ahora bien, esto sólo se refiere a lentes de tipo usual, con un solo foco, y, además, con cambio o modificación de la curvatura de la lente. La lente bifocal, que, como su nombre indica, tiene dos focos, no puede producirse con métodos de la técnica ya conocida, ni ésta revela de qué modo es posible lograr dos focos diferentes mediante adición de una capa de resina a una lente ya existente.

En la técnica ya conocida se revela también un método para hacer por colada lentes multifocales. Ahora bien, este método exige dos porciones de molde unidas y sujetas entre sí por una junta, teniendo uno de los moldes una porción en entrante para de ese modo proporcionar un efecto bifocal. El plástico en estado líquido se inyecta entre las dos porciones de molde, se endurece y se enfría,

5 creándose así una lente enteramente nueva; en tanto que según la presente solicitud no se hace más que transformar una lente ya existente en una lente bifocal. El uso de las juntas, entre otros problemas, trae consigo el de ser éstas costosas y el de necesitarse una costosa mano de obra para el montaje de los moldes y las juntas.

10 En otro método de colar lentes multifocales, de la técnica ya conocida, se hace uso de una pieza bruta de base cuya curvatura es de sólo la mitad, aproximadamente, de la curvatura de la lente compuesta, de una potencia prefijada. Esto exige, para la colada completa de la lente bifocal, moldear una masa relativamente grande de superficies no paralelas, con los consiguientes problemas de contracción y disipación de calor.

15 Por todo ello, es objeto principal de la presente invención un método y unos medios, nuevos en su género, para la manufactura de una lente cuya porción "bifocular" o de segundo enfoque moldeada o colada en la lente en una posición prescrita, respecto al eje de astigmatismo.

20 Otro objeto de la presente invención reside en un aparato nuevo en su género, para la manufactura de lentes oftalmológicas.

25 Otro objeto más de la presente invención reside en un método y unos medios de hacer una lente bifocal por colada e incorporación de una delgada película paralela encima de y con una lente ya existente.

30 Otro objeto adicional del presente invento es el de simplificar el método y los medios de fabricar una lente multifocal.

Otro objeto, todavía, de la presente invención es el de realizar un soporte, nuevo en su género, para colar o moldear lentes oftalmológicas de plástico, de los tipos normales y bifocales, que evita la necesidad y el coste de utilizar juntas.

Con arreglo a una determinada forma de realización del presente invento, una lente bifocal completa se fabrica sin necesidad de suministrar primero una pieza bruta de lente preformada. Esto permite al fabricante de las lentes producir una lente con arreglo a los requisitos exactos especificados en la prescripción.

La lente bifocal se fabrica soportando o sosteniendo un molde inferior bifocal, en cuya superficie cóncava hay una área de cavidad bifocal en entrante, y llenar este molde inferior con un material de resina. Acto seguido, se coloca un molde superior en la relación de verticalmente distanciado respecto al molde inferior, de tal modo que el material de resina se desplaza extendiéndose por entre las superficies de superposición de los moldes hasta formar la configuración de la lente bifocal con una porción "bifocular" o de segundo enfoque en la superficie de lente convexa correspondiente a la cavidad bifocal del molde inferior. Mediante endurecimiento del material de resina situado entre los moldes, y ulterior enfriamiento del material de resina y de los moldes, se obtiene la lente bifocal. La lente bifocal se separa a continuación de entre los moldes.

El soporte para los moldes está diseñado y construido para indicar visualmente el grado de orientación angular de posición respecto al eje de astigmatismo,

de la porción de segundo enfoque que se está formando en la lente bifocal, en la posición prescrita respecto al eje de astigmatismo. La alineación del eje astigmático del molde superior respecto a la cavidad de entrante en una orientación prefijada es tal que la porción de segundo enfoque se forma en la lente bifocal en una posición deseada, según las necesidades prescritas para el usuario en potencia de la misma.

Con arreglo a otra forma de ejecución del presente invento, al laboratorio se le proporciona una lente de visión simple, que contiene ya la porción de distancia y la corrección astigmática, y un molde bifocal que tiene el mismo radio de curvatura que la superficie anterior de la lente y que tiene una porción en entrante, de modo que en la lente puedan depositarse dos espesores de película distintos. En el molde bifocal, puesto con la superficie cóncava para arriba, se deposita una pequeña cantidad de un material plástico en estado líquido. A continuación se coloca la lente en el molde, extendiéndose con ello el líquido hasta llenar por completo el espacio comprendido entre la lente y el molde.

De preferencia, se usa un soporte adecuado para mantener la lente a unas pocas centésimas de milímetro por encima del molde, para mantener la corrección astigmática en su ángulo apropiado y para proporcionar a la porción bifocular la descentración adecuada. La disposición de conjunto combinada se hace pasar luego por un ciclo de "curado" o endurecimiento en una estufa. Tras el endurecimiento, se deja enfriar el conjunto. Mediante introducción de una hoja de afeitar por el borde de la zona de contac-

to entre la lente y el molde, la lente compuesta nueva se separará fácilmente del molde, incluyéndose en la lente la porción bifocal recién formada o moldeada, que tiene la corrección de distancia deseada, la corrección de astigmatismo en el eje apropiado, la descentración y la corrección de lectura, todo ello en el lugar adecuado.

La presente invención desempeña asimismo todas las funciones de la junta actualmente utilizada. Orienta la superficie de la lente convexa y la superficie de molde cóncava de modo que permanecen una directamente encima de la otra y de manera que permanecen paralelas; mantiene una separación entre el molde y la lente; retiene el plástico líquido en el molde; y permite que tenga lugar la contracción.

Los indicados objetos, rasgos característicos y ventajas de la presente invención se irán desprendiendo, para las personas versadas en la materia, de una lectura de la descripción detallada que sigue, tomada en combinación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una primera forma de ejecución, en despiece ordenado, de una nueva disposición de conjunto para formar lentes, compuesta de un soporte que tiene unos moldes superior e inferior cooperantes;

- la figura 2 es una vista en sección, ligeramente ampliada, del soporte inicialmente ensamblado o montado que lleva colocado el molde inferior, y muestra también el depósito del material plástico líquido;

- la figura 3 es una vista en sección semejante a la fig. 2, en la que está puesto encima el molde

superior;

- la figura 4 es una vista en planta de una lente formada con el aparato ilustrado en las figs. 1 a 3;

5 - la figura 5 es una vista en planta de un soporte que ilustra otra de las formas de ejecución del presente invento, en la manufactura de una lente bifocal;

10 - la figura 6 es una segunda vista semejante a la fig. 2, que ilustra la formación de una lente bifocal con el depósito del material plástico en estado líquido para su unión a una lente previamente formada;

15 - la figura 7 es una vista fragmentaria en sección que incluye el posicionamiento de la lente en el soporte y el movimiento del líquido sobre él;

- la figura 8 es una vista fragmentaria en sección de la lente bifocal terminada;

20 - la figura 9 es una vista en planta de una lente bifocal formada con el aparato ilustrado en las figs. 5 a 7;

- la figura 10 es una vista semejante a la fig. 7, e ilustra una etapa modificada del procedimiento;

25 - la figura 11 ilustra otra forma de realización del presente invento, y es una vista semejante a la fig. 6, con la salvedad de que la lente bifocal terminada está fabricada sin el empleo de una lente previamente formada; y

30 - la figura 12 es una vista semejante a la fig. 3, que ilustra la lente formada en el aparato de la fig. 11.

Con referencia ahora a los dibujos y, más en particular, a las figs. 1...4 de los mismos, se representa en ellos una primera forma de ejecución de un aparato 10 para la manufactura de una lente 12 que, formada, tiene un par de superficies 14 y 16 opuestamente dispuestas y separadas a cierta distancia, siendo la superficie 14 la que tiene la curvatura esférica convexa y la superficie 16 la que tiene la curvatura cilíndrica interior cóncava. Las superficies 14 y 16 están conectadas por un canto o extremo exterior 18 que se extiende entre ambas, y terminan en un borde exterior 20 que, como se ilustra en la fig. 4, puede tener una configuración circular.

La lente 12 está formada de modo que tiene un eje astigmático 22 ilustrado con línea de trazos y puntos en la fig. 4. Para fabricar la lente 12, se habilita un soporte 24 que es utilizado en combinación con un molde inferior 26 y un molde superior 28. La configuración de los moldes 26 y 28 es tal que las lentes 12 pueden ser coladas o moldeadas con curvaturas anteriores constantes en todo un amplio intervalo de variación de focos y correcciones de astigmatismo. Estas lentes 12 pueden hacerse de vidrio, de plástico o de cualquier otro material adecuado, ya conocido en la técnica del ramo.

Los moldes 26 y 28, de preferencia, se hacen de vidrio o de metal electroformado. El molde inferior 26 incluye una superficie exterior 30, que puede ser convexa, y una superficie interior 32 que puede ser cóncava, con una pared extrema o intermedia 34 que une entre sí las superficies 30 y 32 opuestamente dispuestas.

La pared extrema 34, de preferencia, tiene

una configuración circular que puede sustancialmente coincidir con el borde exterior 20 formado en la lente 12. El molde superior 28 incluye una superficie exterior 36 que puede tener una configuración cóncava. Una pared extrema o intermedia 40 une entre sí las superficies opuestamente dispuestas 36 y 38. La pared extrema 40, de preferencia, tiene una configuración circular que, como se ilustra en la fig. 3, puede exceder del diámetro definido por el borde exterior 20.

Para permitir la manufactura de la lente 12 con varios ángulos seleccionados de curvatura, según la configuración de los moldes 26 y 28 que se hayan seleccionado, se utiliza el aparato que consta del soporte 24. El soporte 24 incluye una porción de base 42 que tiene una superficie inferior 44 sobre la cual puede apoyarse o sostenerse el soporte 24 durante su uso. La porción de base 42 tiene una pared lateral 46 exterior, que se extiende circunferencialmente y que puede tener una configuración circular o de otro tipo. En la relación de sustancialmente paralela y separada a cierta distancia con respecto a la superficie inferior 44 se extiende una superficie superior 48; y, extendiéndose entre las superficies 44 y 48, puede disponerse un entrante o un taladro pasante 50.

A la porción de base 42 del soporte 24 van asociados operativamente unos medios de sustentación o de apoyo 52, para así mantener los moldes 26 y 28 en posición de apoyados, verticalmente distanciados y desmontables uno respecto al otro, de tal modo que la lente 12 se forma entre las superficies oponentes en superposición,

32 y 36, de los moldes 26 y 28 respectivamente. El soporte 24 puede fabricarse partiendo de un material cualquiera adecuado como, por ejemplo, cualquier metal capaz de resistir las temperaturas a las cuales se van a ver sometidos los moldes 26 y 28.

Los medios de sustentación 52 pueden estar compuestos de una pluralidad de columnas o pilares de apoyo 54 que pueden estar hechos de una misma pieza con la porción de base 44 y se extienden hacia arriba a partir de la superficie superior 48 de ésta. Cada columna de apoyo 54 puede estar definida por una superficie anterior 56 y una superficie posterior 58 que se extienden en la relación de separadas entre sí. Cada columna 54 puede estar dimensionada de tal modo que la superficie posterior 58 coincida con la pared lateral 46 de la porción de base 42 y termine en una extremidad superior o distante 60.

Las columnas de apoyo 54 pueden estar repartidas circunferencialmente y a una distancia sustancialmente igual, una de otra. Los medios de apoyo o sustentación 52 comprenden además un escalón inferior 62 previsto en cada una de las columnas de apoyo 54, para uso en combinación con el molde inferior 26. De igual modo, hay un escalón superior 64 previsto en cada una de las columnas de apoyo 54 que, similarmente, mira hacia dentro para así ser capaz de sostener, de modo retirable o desmontable, el molde superior 28 en la posición ilustrada en la fig. 3. Los escalones 62 y 64 están en la relación de sustancialmente paralelos entre sí, para así obtener un espesor controlado de la lente 12 que se vaya a formar entre los moldes 26 y 28 superpuestos.

Para mantener los moldes en la posición apropiada, uno respecto al otro, durante la formación de la lente 12, se prevé un resalto 66 que se extiende verticalmente, en posición intermedia entre el escalón inferior 62 y el escalón superior 64, en cada una de las columnas de apoyo 54. Con el fin de prevenir todo movimiento accidental del molde superior 28, se prevé asimismo un resalto 68 que se extiende en sentido sustancialmente vertical entre el escalón superior 64 y el extremo distante 60.

El resalto 66 está adecuadamente dimensionado para delimitar o confinar la pared extrema 34 del molde inferior 26. El resalto 68 está dimensionado de modo apropiado para delimitar o confinar la pared extrema 40 del molde superior 28. Como se ilustra en las figs. 2 y 3, el resalto 68 se extiende hacia fuera hasta más allá del resalto 66, con el fin de dar acomodo a moldes 26 y 28 de distinto diámetro exterior. Cada uno de los escalones 62 y 64 está inclinado hacia abajo y hacia dentro, para adaptarse sustancialmente a la configuración angular de los moldes 26 y 28.

De esta manera, el soporte 24 es susceptible de ser utilizado para formar lentes que tengan diversas configuraciones particulares. El procedimiento mediante el cual se fabrica una lente 12 particular, es, por ejemplo, el siguiente: se elige previamente un molde inferior 26 y se coloca en posición sobre las columnas de apoyo 54, quedando retenido en su sitio por medio de los escalones inferiores 62. Una vez efectuado esto, se carga o llena el molde inferior 26 con un material de resina 70.

En su forma líquida, el material de resina 70, como se ilustra en la fig. 2, se halla entonces dispuesto para ser inicialmente formado. La formación inicial de la lente 12 se efectúa colocando el molde superior 28 en posición, en la relación de verticalmente distanciado respecto al molde inferior 26. Esto se consigue fácilmente, puesto que los escalones superiores 64 están dimensionados para recibir con facilidad el molde superior 26 sobre ellos de tal modo que el material de resina 70 se desplaza, extendiéndose entre las superficies 32 y 36 de superposición de los moldes 26 y 28, respectivamente, hasta formar la configuración de la lente 12.

Estando los moldes 26 y 28 en la posición de ensamblados, ilustrada en la fig. 3, puede efectuarse un endurecimiento o "curado" del material de resina 70, el cual puede tener lugar en una estufa 72 (representada con líneas de trazos y puntos), y un enfriamiento sucesivo del material de resina 70 hasta una temperatura a la cual pueda efectuarse la separación de la lente 12 de entre los moldes 26 y 28.

Una segunda forma de ejecución del presente invento y, en particular, de la formación de una lente que tenga una porción o segmento de segundo enfoque, es la que se ilustra en las figs. 5 a 10, en las cuales se designan con los mismos números de referencia (datos del sufijo A) las partes similares a las de la forma de ejecución precedente.

En esta segunda forma de ejecución, una lente 12A previamente fabricada, que podría haberse manufacturado de acuerdo con la forma de ejecución ilustrada en

las figs. 1 a 4, es la que se utiliza ahora para producir una lente bifocal 74A, como se ilustra en la fig. 8. En efecto, la lente 12A constituye el molde superior, anteriormente descrito en relación con las figs. 1 a 4. El soporte 24A se utiliza de igual manera, ya que el molde inferior 26A está sostenido por las columnas 54A, e incluye además una porción o área de cavidad 76A bifocal. El área 76A de cavidad bifocal, por su configuración y orientación respecto al eje astigmático 22A, determinará las características particulares de la lente bifocal 74A. La lente bifocal 74A consta de la lente 12A y de una porción o segmento 78A "bifocular" o de segundo enfoque que se forma en la cavidad 76A, e incluye además una delgada capa 80A que se extiende por encima de la superficie curva exterior 14A, de forma esférica convexa, de la lente 12A. La capa delgada 80A termina en un margen u orilla exterior 82A, como se ilustra en la fig. 8.

El método de manufactura de la lente bifocal 74A incluye la colocación del molde bifocal 26A en posición de apoyado dentro del soporte 24A. La lente 12A puede ser una lente de un solo foco. El molde bifocal 26A descansa encima de los escalones inferiores 62A, con la superficie cóncava 32A mirando hacia arriba. La concavidad de cada molde 26A tiene en su interior formado un entrante o curvatura que difiere de la de la superficie 14A de lente, con el fin de recibir un material adicional para crear el efecto bifocal.

La etapa siguiente es la de colocar y situar en posición de lente de "stock" 12A encima del molde 26A, estando la superficie anterior convexa 14A de la lente

12A dirigida contra la superficie cóncava 32A del molde 26A. Estando la lente 12A sostenida por los asientos o escalones superiores 64A de las columnas de apoyo 54A. Los escalones superiores 64A están colocados, respecto al labio o borde del molde, en una posición tal que proporcionan un espacio estrecho de separación entre la lente 12A y la superficie de molde 32A. En esta etapa es preciso tener cuidado de evitar que queden burbujas de aire atrapadas entre el líquido y la lente 12A, o bien en el líquido 70A. Ha de usarse una cantidad de resina 70A suficiente para que la colocación de la lente 12A haga que la resina 70A se esparza o extienda uniformemente, formando una delgada capa de la resina entre el molde 26A y la lente 12A.

El material excedente, si lo hay, puede quitarse por raspado usando como guía el borde marginal de la lente de "stock" 12A, o bien quitándolo a muela (por rectificado). Al inundarse de resina el molde 26A, la distancia de separación que queda entre la lente 12A y el molde 26A es cosa de pocas centésimas de milímetro. Ahora bien, en la porción en entrante 76A de la cara cóncava 32A del molde 26A habrá una masa más gruesa con una curvatura diferente, obteniéndose de ese modo el efecto bifocal deseado. Ahora es cuando puede apreciarse la importancia de que sean paralelas las porciones horizontales de los escalones superiores 64A. Ello permite que la lente 12A y el molde 26A descansen paralelos entre sí, e impide que la lente bifocal 74A resultante presente, de colada, un prisma.

A continuación, se coloca en la porción cóncava

cava 32A una cantidad prefijada de una resina moldeable o colable, tal como en 70A. La cantidad de resina usada depende del diámetro y espesor deseados de la lente bifocal 74A que se trate de obtener. Usualmente, la cantidad apropiada será de aproximadamente 4 a 6 cc de la resina. La resina preferida es la de plástico CR 39, pero los ensayos realizados usando una solución de 100% de resina CR 39 indican que las características de ebullición de tal lente bifocal no son adecuadas. Por lo tanto, se vio que era necesario introducir unas cantidades de metacrilato de metilo o de metacrilato de etilo, con el fin de mejorar las características de ebullición.

Estos resultados se obtuvieron por medio de numerosos ensayos de laboratorio, y se presentan en la Tabla I. Los ensayos se hicieron bajo tres tipos de condiciones de ebullición: hora y media de ebullición continua; dos horas de ebullición continua; y dos horas de ebullición intermitente. (Como las lentes de plástico se tiñen en soluciones de tintes en agua hirviente, se usó la ebullición como base para las pruebas.) Las causas principales de fallo de las lentes fueron: agrietamiento (microfisuración) resultante de un "curado" insuficiente de la porción aplicada de la bifocal; exfoliación producida por adherencia insuficiente entre la porción aplicada y la lente de base originaria; y grietas o hendiduras producidas por una dilatación desigual de la porción aplicada y de la lente de base originaria.

Los materiales para formar la lente de la forma de ejecución ilustrada en las figs. 5 a 10 pueden utilizarse también para formar la lente anteriormente ilus

trada con respecto a la forma de ejecución de las figs. 1 a 4, así como la que se estudiará más adelante en relación con las figs. 11 y 12.

5

10

15

20

25

30

RESUMEN DE VARIANTES DE FORMULACION

Fórmula	1 1/2 horas ebul. continua		2 horas ebullición continua		2 horas ebul. intermitente	
	Piezas probadas	Piezas defectuosas	Piezas probadas	Piezas defectuosas	Piezas probadas	Piezas defectuosas
A	30	15	8	8	28	27
B	15	15	6	6	15	15
C	6	1	6	6	5	4
D	6	2	6	6	6	6
E			8	7	8	7
F			5	5		
G			4	4	2	2
H			4	1	2	2
I	9	7	6	6	42	14
J	5	0	20	6	19	6
K	8	0	8	2	8	1

M = Microfisuración E = Exfoliación G = Grietas de dilatación desigual

Fórmulas usadas:

- A = 100% de CR 39
- B = 97% de CR 39, 3% de tri(cianurato de alilo)
- C = 85% de CR 39, 15% de resina de poliéster p444
- D = 70% de CR 39, 30% de acetato de vinilo
- E = 70% de CR 39, 20% de p444, 10% de tri(cianurato de alilo)
- F = 95% de CR 39, 5% de metacrilato de etilo
- G = 85% de CR 39, 15% de metacrilato de etilo
- H = 75% de CR 39, 25% de metacrilato de etilo
- I = 80% de CR 39, 20% de metacrilato de metilo
- J = 75% de CR 39, 25% de metacrilato de metilo
- K = 70% de CR 39, 30% de metacrilato de metilo

HABER

Para proporcionar una corrección astigmática individualizada, como se ilustra en la fig. 5, se habilitan unos medios de indicación 84A operativamente asociados al soporte 24A de modo que permitan la orientación angular prescrita, sea del molde 26A, sea de la lente 12A, uno respecto a la otra, para así obtener una lente bifocal resultante 74A con un eje astigmático 22A prescrito respecto a la porción de segundo enfoque 78A. Mediante el ofrecimiento de esta facultad, es posible poner en el mercado la lente bifocal 74A que se desee, puesto que la lente 12A puede ser torneada apropiadamente de modo que la resina 70A se acumule en el punto o área individual que se desee.

Los medios de indicación 84A pueden ir dispuestos en la superficie superior de base 48A, e incluyen una pluralidad de marcas de graduación circunferencialmente dispuestas 86A. Según se ha indicado, dan la orientación de referencia de 0º, 90º, 180º y 270º. Esto permite la alineación del eje astigmático 22A de la lente 12A respecto a la porción de cavidad entrante 76A en una orientación prefijada. En relación con esto, la porción 78A de segundo enfoque está formada en la lente 12A en una posición deseada, que depende de las necesidades prescritas del usuario en potencia de la misma. Mediante una indicación visual del grado angular de orientación situable, efectuada por los medios de indicación 84A, puede efectuarse el ajuste deseado.

Con referencias en particular a la fig. 10, pueden utilizarse unos medios de suplemento o relleno 88A, en forma de elemento de cuña 90A que se coloca en torno a uno de los escalones de apoyo superior 64A, con el fin de

lograr el grado deseado de descentración del centro óptico con respecto al segmento bifocal 78A, y con el fin de lograr esta descentración para cualquier ángulo requerido en cualquier prescripción. El elemento de cuña 90A puede usarse sea en uno, en dos o posiblemente en tres de los cuatro escalones de apoyo 64A.

La disposición de conjunto entera se coloca entonces en un horno 72A con circulación de aire, para su endurecimiento. Como el CR 39 endurece lentamente a bajas temperaturas, y rápidamente a elevadas temperaturas, se dispone de una diversidad de ciclos de "curado" o endurecimiento. Por ejemplo, con dieciséis horas a 57°C y luego cuarenta minutos a 82°C se obtiene una lente bifocal 74A bien endurecida o curada. Ahora bien, es conveniente aprovechar los costosos moldes lo más posible, en una rotación compatible con la producción de calidad; por lo tanto, se vienen usando ciclos más breves, que vienen dando lentes de excelentes resultados y completamente endurecidas. Dos ciclos más breves aceptables son los siguientes: treinta minutos a 71°C, treinta minutos a 77°C y treinta minutos a 82°C; y veinte minutos a 77°C, veinte minutos a 82°C y veinte minutos a 88°C.

Tras el endurecimiento, el conjunto se deja enfriar a unos 60°C, y luego se separa la lente 74A del molde 26A, quedando la nueva porción 80A de película bifocal recién colada de una misma pieza con la lente primitiva 12A. La lente resultante 74A, tras una rectificación de bordes para darle el perfil periférico, es ahora una lente bifocal completa, que incluye la corrección de distancia, la corrección astigmática en el eje adecuado y la

5 corrección de lectura en el lugar apropiado, estando la lente también adecuadamente descentrada con arreglo a la prescripción individual. Una de las maneras de separar la lente y el molde es la de dejar que el conjunto se enfríe a la temperatura ambiente, y la lente 74A se separará espontáneamente del molde 26A. Otra manera, más rápida, es la de introducir una hoja de afeitar justo por el borde de la zona o punto de contacto entre la lente 74A y el molde 26A. Por consiguiente, la lente bifocal acabada 74A ilustrada en la fig. 9 tiene la porción añadida 78A o de segundo enfoque contenida en la superficie convexa de la lente 74A, como se ilustra en la fig. 8. La porción de segundo enfoque añadida 78A puede incluir un reborde 92A que se extiende horizontalmente.

10  
15 Finalmente, otra forma de ejecución de un aparato 10B para la manufactura de una lente bifocal 76B es la que se ilustra en las figs. 11 y 12, en las que se designan con los mismos números de referencia, dotados del sufijo B, las partes similares a las de las formas de ejecución anteriores. En esta forma de realización, la 20 lente 76B lleva formada de una misma pieza la porción "bifocular" o de segundo enfoque 78B, formada en aquella en el momento de la formación de la parte restante de la lente 76B.

25 Las etapas para fabricar la lente 76B son semejantes a las ya estudiadas e ilustradas en relación con las figs. 1...5. Asimismo, el soporte 24B puede llevar los medios de indicación ilustrados en la fig. 5. De esta manera, la lente final 74B se forma con una porción 30 de segundo enfoque 78B haciendo, para ello, que el molde

inferior 26B vaya provisto de una área de cavidad 76B. El procedimiento mediante el cual se fabrica una lente particular 74B es el siguiente: un molde inferior 26B previamente elegido se coloca en posición sobre las columnas de apoyo 54B y se retiene en su sitio mediante los escalones inferiores 62B. Una vez efectuado esto, se carga el molde inferior con un material de resina 70B. En su forma líquida, el material de resina 70B, ilustrado en la fig. 11, queda entonces dispuesto para recibir forma. La formación de la lente 74B se efectúa colocando el molde superior 28B en una relación posicional de verticalmente separado a cierta distancia del molde inferior 26B. Esto se consigue por el hecho de que los escalones superiores 64B están dimensionados para recibir fácilmente el molde superior 26B sobre ellos, de tal modo que el material de resina 70B se desplaza extendiéndose por entre las superficies de superposición 32B y 36B de los moldes 26B y 28B, respectivamente, hasta formar la configuración de la lente 74B, incluida la porción 78B de segundo enfoque.

En la posición de ensamblados, de los moldes 26B y 28B, ilustrada en la fig. 12, se produce un endurecimiento del material de resina 70B, que puede efectuarse en una estufa 72B, ilustrada con líneas de trazo y punto, y un enfriamiento sucesivo del material de resina 70B a una temperatura a la cual puede efectuarse la separación de la lente 74B de entre los moldes 26B y 28B.

Por consiguiente, la forma de ejecución del invento ilustrada en las figs. 11 y 12 puede utilizarse con el aparato representado en las figs. 5 y 10, permitiéndose de ese modo la orientación de la porción "bifo-

5 cular" o de segundo enfoque 78B, la cual puede ser de una configuración geométrica cualquiera prefijada y de una descentración conseguida mediante la colocación de cuñas sobre los escalones 64B. De esta manera puede hacerse variar la distancia pupilar, sea hacia dentro o hacia fuera, hacia arriba o hacia abajo.

10 Se llama la atención acerca del hecho de que los escalones 62 y 64, en todas las formas de ejecución, se han descrito como dispuestos en una formación paralela respectiva; ahora bien, cuando se emplee un molde que tenga una curvatura cilíndrica convexa (para proporcionar una corrección de astigmatismo), se dispondrá un par de escalones diametralmente opuestos 62 o 64, en un plano paralelo pero verticalmente desplazado respecto al

15 plano definido por el otro par de escalones 62 o 64 diametralmente opuestos. Lo que antecede puede efectuarse construyendo para ello el soporte 24 de acuerdo con las enseñanzas arriba indicadas. Como variante, el soporte puede tener la forma de construcción anteriormente estudiada, y los escalones pueden modificarse con el fin de

20 dar acomodo a la curvatura cilíndrica convexa del molde, mediante la utilización de unos medios de cuña o suplemento similares a los 88A, de la fig. 10.

25 La presente invención permite la introducción por colada o moldeo de correcciones importantes o principales en la superficie interior, y la curvatura de la superficie exterior queda sustancialmente normalizada. Por lo tanto, el número de moldes requerido por un laboratorio vendrá determinado únicamente por el distinto

30 número de correcciones dióptricas requeridas para la

porción "bifocular" o de segundo enfoque de la estructura de lente bifocal terminada, lo que representa aproximadamente de 50 a 75 moldes distintos. Naturalmente, pueden surgir requisitos y condiciones especiales que incrementen el número requerido de moldes para un laboratorio. Ahora bien, si las coladas se hiciesen con arreglo al estado actual de los métodos de la técnica del ramo, el número de moldes necesarios sería astronómico. Esto es así porque el método actual está basado en mantener constante la superficie interior y moldear según prescripciones sobre la superficie exterior.

Como se apreciará, pues, de modo evidente, la presente invención proporciona un aparato nuevo en su género para fabricar piezas brutas de lente de material plástico, y piezas brutas de lente bifocal de plástico, que no requieren rectificación alguna de la curva de astigmatismo por parte de un laboratorio oftalmológico. Además, la presente invención elimina la necesidad de utilizar juntas de compresión colocadas en los moldes superiores y en los inferiores, en la formación de dichas piezas brutas de lente. En relación con esto, se llama la atención acerca del hecho de que la utilización de las juntas es bastante costosa, puesto que sólo pueden usarse una vez y deben luego desecharse y sustituirse por una junta nueva, cuando se utilizan los moldes para formar piezas brutas de lente adicionales.

Para las personas versadas en la materia resultará evidente que las enseñanzas de la presente invención están principalmente destinadas a su uso por parte de un laboratorio oftalmológico. No obstante, está

dentro del ámbito y de las enseñanzas de la presente invención permitir a un óptico la fabricación de las lentes dentro de su establecimiento comercial, en el caso de que quisiese efectuar la inversión inicial necesaria para el método y el aparato de la presente invención.

Con todo, la ventaja más importante obtenida mediante el uso de la presente invención está en que, tanto las lentes oftalmológicas como las lentes oftalmológicas bifocales pueden obtenerse por colada de acuerdo con la prescripción del oftalmólogo y sin necesidad de rectificadas alguno de las lentes para orientar el eje de astigmatismo de dichas lentes con arreglo a la orientación angular prescrita.

Si bien en lo que antecede se han descrito e ilustrado varias formas preferidas de realización del presente invento, como se apreciará, las enseñanzas aquí contenidas se prestan a muchos cambios, modificaciones, combinaciones y perfeccionamientos por parte de los técnicos en la materia, sin por ello desviarse de la presente invención ni de las enseñanzas de la misma.

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un aparato perfeccionado para fabricar una lente, que utiliza un molde superior y un molde inferior, y que comprende en combinación: un soporte que incluye una porción de base; y unos medios de apoyo operativamente asociados a dicha porción de base de modo que mantienen dichos moldes en la posición de apoyados, verticalmente distanciados y desmontables uno respecto al otro, de tal modo que se forma una lente entre las superficies opuestas en superposición de dichos moldes.

15

20

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de apoyo comprenden un escalón inferior para dicho molde inferior y un escalón superior para dicho molde superior, estando dichos escalones dispuestos en la relación de sustancialmente paralelos entre sí, de tal modo que se obtiene un espesor controlado para dicha lente.

25

3ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, en el que cada uno de dichos escalones está provisto de un resalto que se extiende verticalmente, para confinar los moldes en cada uno de dichos escalones.

30

4ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, en el que cada uno de dichos escalones está inclinado hacia

13128

1    abajo y hacia dentro respecto a dicha porción de base, --  
adaptándose sustancialmente a la configuración angular de  
dichos moldes.

5        5ª.- El aparato de la reivindicación 4ª, en  
el que dichos escalones están repartidos circunferencial-  
mente y a una distancia sustancialmente igual, unos de --  
otros.

10       6ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, en  
el que dichos escalones superiores se extienden hacia fu  
era hasta más allá de dichos escalones inferiores, de modo  
que son capaces de soportar los citados moldes, que tienen  
diámetros exteriores diferentes.

15       7ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en  
el que dichos medios de apoyo comprenden una pluralidad  
de columnas de apoyo que se extienden hacia arriba a par-  
tir de dicha porción de base, y llevan formados dichos es-  
calones.

20       8ª.- El aparato de la reivindicación 7ª, en  
el que dichas columnas de apoyo están repartidas circun-  
ferencialmente y a una distancia sustancialmente igual --  
unas de otras.

25       9ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, que  
incluye unos medios de indicación operativamente asocia-  
dos a dicho soporte de modo que permiten la orientación  
angular prescritas de uno u otro de dichos moldes, con res-  
pecto a un eje astigmático prescrito.

30       10ª.- El aparato de la reivindicación 9ª, en  
el que dichos medios de indicación están dispuestos en di-  
cha porción de base, e incluyen una pluralidad de marcas  
circunferencialmente dispuestas y repartidas a distancias

1 - preseleccionadas.

11ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, en el que dichas marcas circunscriben 360º de circunferencia.

5 12ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, en el que dicho molde inferior está provisto de un área de cavidad bifocal, para así moldear un segmento bifocal en la lente formada con el aparato.

10 13ª.- El aparato de la reivindicación 12ª, en el que dicho molde superior está en la forma de una lente previamente formada, para así moldear dicho segmento -- bifocal en la superficie exterior de dicha lente, formando parte integrante de ésta.

15 14ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, que incluye unos medios de suplemento destinados a ser colocados en posición respecto a dichos medios de apoyo, para la descentración de la lente que se vaya a formar.

20 15ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha lente que se va a fabricar es una lente bifocal y dicho molde superior comprende una lente previamente formada, teniendo dicho molde inferior un área de cavidad bifocal para moldear así un segmento bifocal en la curva esférica exterior de dicha lente, y siendo dicho segmento de lente bifocal capaz de formarse sobre dicha  
25 curva esférica exterior de dicha lente en dependencia de que las superficies opuestas de superposición de dicho molde y dicha lente sean mantenidas en su sitio por dichos medios de apoyo.

30 16ª.- El aparato de la reivindicación 15ª, en el que dichos medios de apoyo comprenden un escalón in-

1 -ferior para dicho molde inferior y un escalón superior pa-  
ra dicha lente; y dichos escalones se hallan dispuestos  
en la relación de sustancialmente paralelos entre sí, ob-  
5 teniéndose con ello un espesor controlado de dicho segmen-  
to de lente bifocal formado como parte integrante de di-  
cha lente.

17ª.- El aparato de la reivindicación 16ª,  
en el que cada uno de dichos escalones está provisto de  
un resalto que se extiende verticalmente, para confinar  
10 dicho molde y dicha lente en unos escalones respectivos,  
de los citados.

18ª.- El aparato de la reivindicación 16ª,  
en el que cada uno de dichos escalones está inclinado ha-  
cia abajo y hacia dentro respecto a la citada porción de  
15 base, adaptándose sustancialmente a la configuración an-  
gular de dicho molde y dicha lente; estando dichos esca-  
lones repartidos circunferencialmente y a una distancia  
sustancialmente igual, unos de otros; y extendiéndose di-  
chos escalones superiores hacia afuera, hasta más allá de  
20 dichos escalones inferiores, de modo que son capaces de  
soportar dicho molde y dicha lente, de distinto diámetro  
exterior.

19ª.- El aparato de la reivindicación 15ª,  
en el que dichos medios de apoyo comprenden una plurali-  
25 dad de columnas de apoyo que se extienden hacia arriba a  
partir de dicha porción de base, y llevan formados dichos  
escalones; y en el que dichas columnas de apoyo están re-  
partidas circunferencialmente y a una distancia sustancial-  
mente igual unas de otras.

30 20ª.- El aparato de la reivindicación 15ª,

1 que incluye unos medios de indicación operativamente aso-  
ciados a dicho soporte de modo que permiten la orientación  
angular prescrita, sea de dicho molde, sea de dicha lente,  
uno respecto a la otra, para así obtener una lente con un  
5 eje astigmático prescrito.

21ª.- El aparato de la reivindicación 20ª,  
en el que dichos medios de indicación están dispuesto en  
dicha porción de base, e incluyen una pluralidad de mar-  
cas circunferencialmente dispuestas y repartidas a distan-  
cias preseleccionadas.  
10

22ª.- "UN APARATO PERFECCIONADO PARA FABRICAR  
UNALENTE".

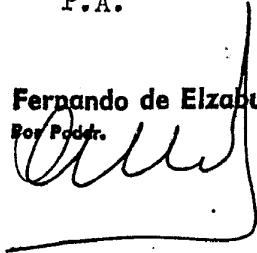
Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y  
para los fines que se han especificado.  
15

Esta Memoria consta de treinta hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid, 16. DIC. 1978

P.A.

20  
**Fernando de Elizaburu**  
Por Poder.

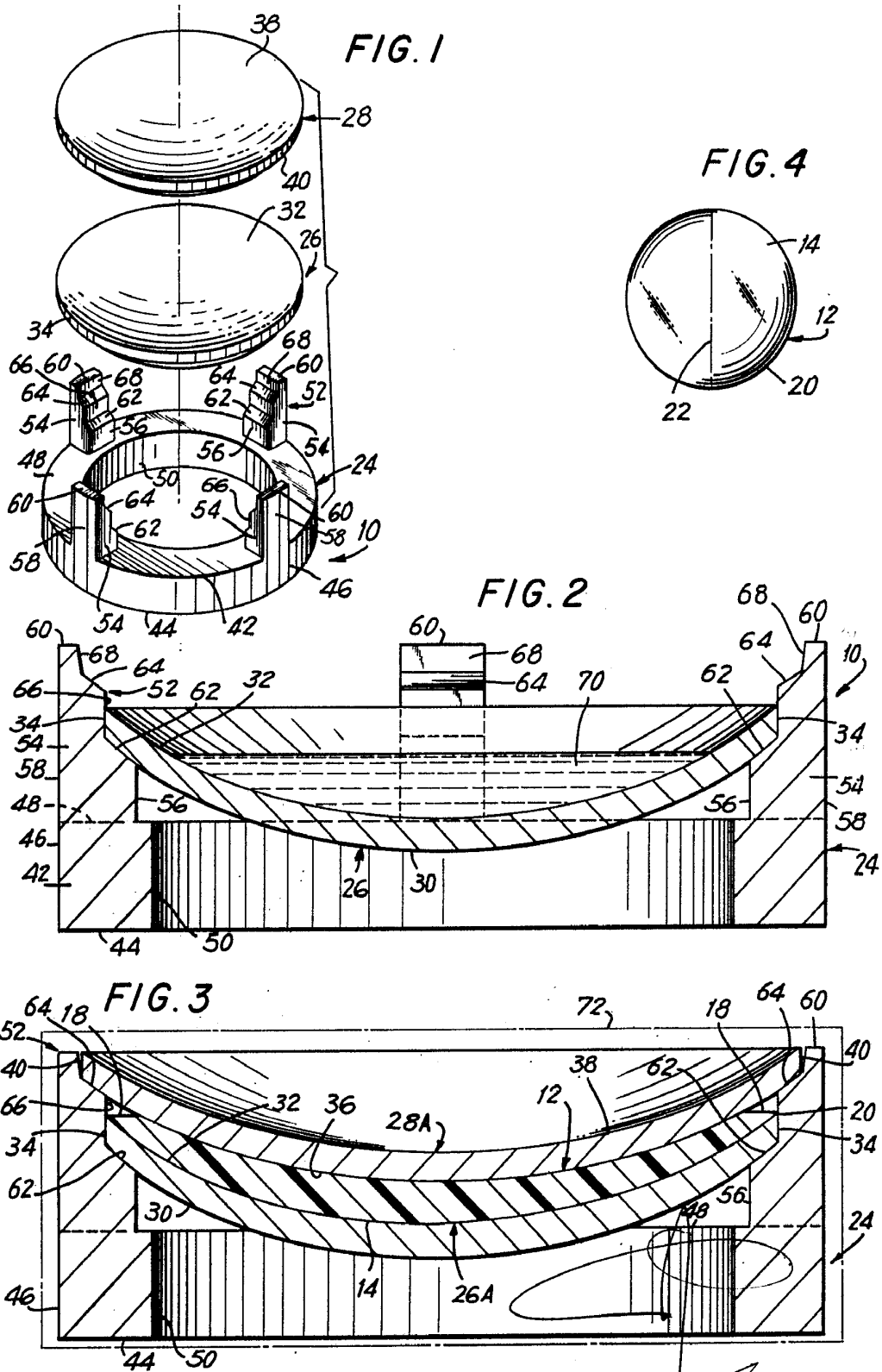


25

30

13128

JMS



Se vende de fabrica  
Por Poder.

FIG. 5

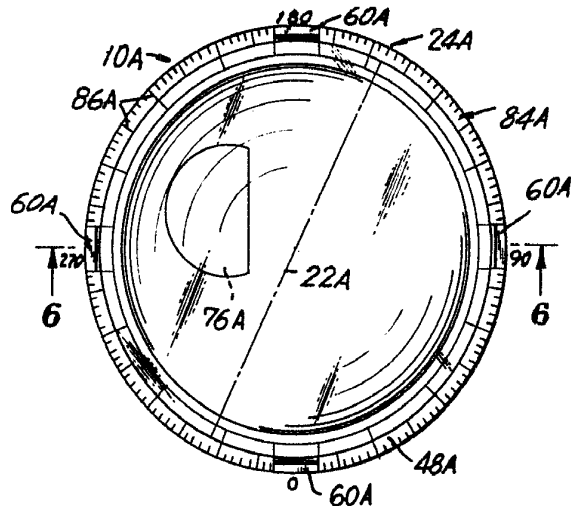


FIG. 6

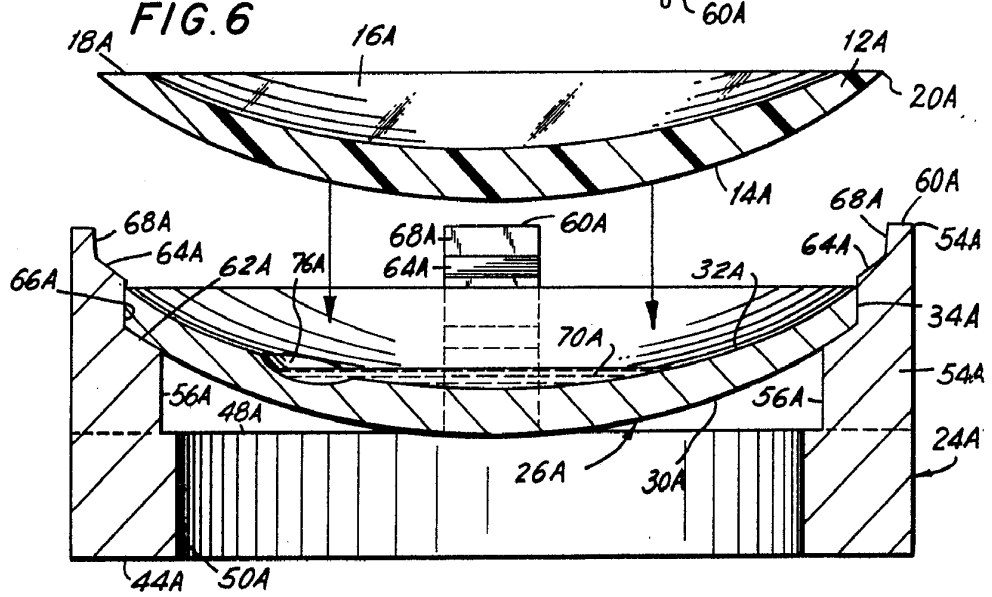


FIG. 7

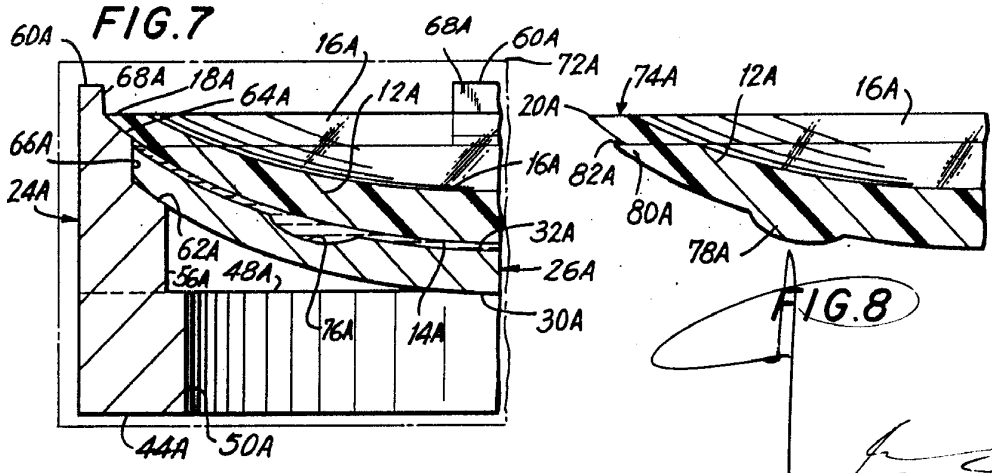


FIG. 8

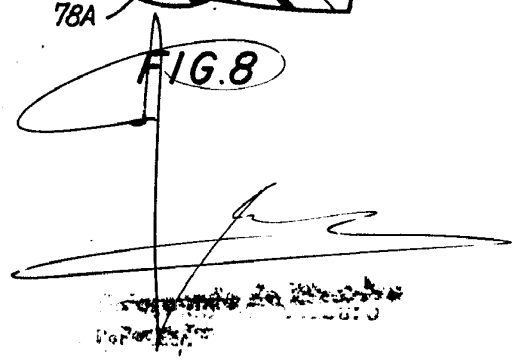


FIG. 9

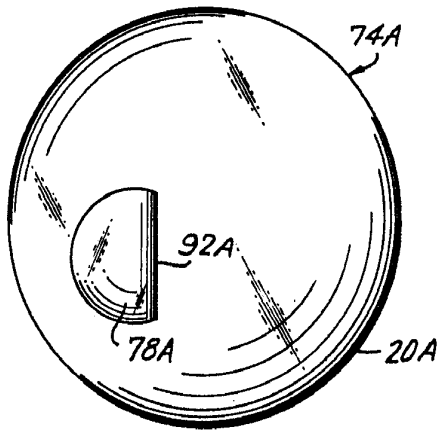


FIG. 10

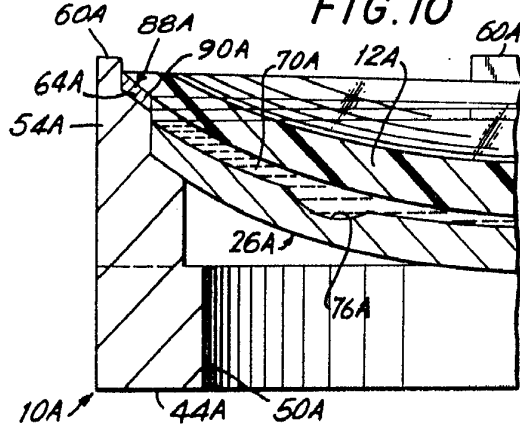


FIG. 11

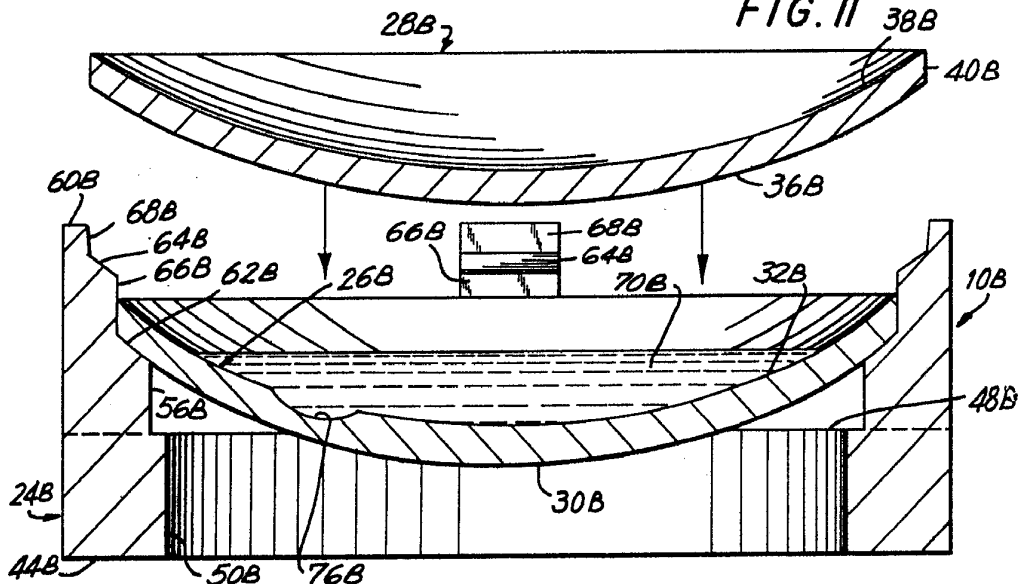
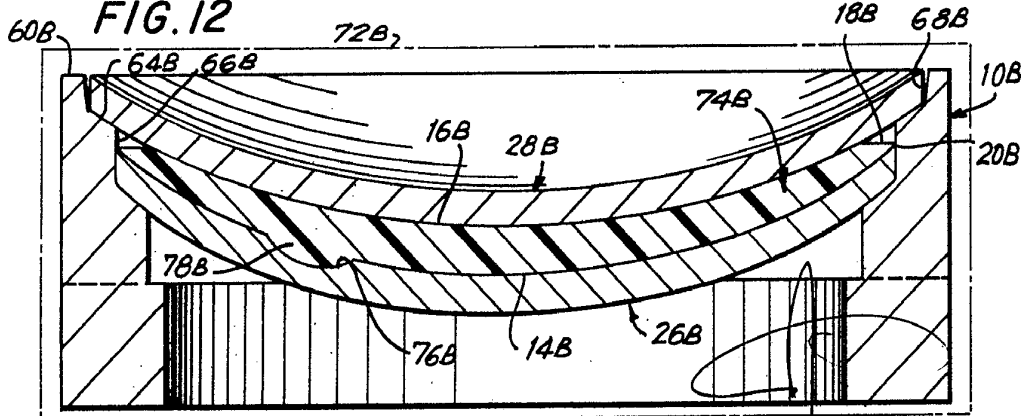


FIG. 12



*[Signature]*  
 Fernando de Etzabara  
 Per. P. 1961