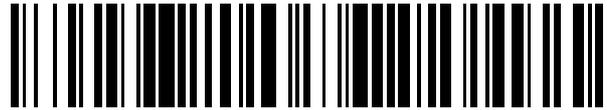


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 415**

51 Int. Cl.:

B29D 11/00 (2006.01)

G01M 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2011** **E 11716148 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015** **EP 2563575**

54 Título: **Método y sistema de medir el ángulo de eje de lente tórica**

30 Prioridad:

28.04.2010 US 769015

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

04.03.2016

73 Titular/es:

BAUSCH & LOMB INCORPORATED (100.0%)
1400 North Goodman Street, Area 62
Rochester, NY 14609, US

72 Inventor/es:

O'NEILL, TREVOR F.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 562 415 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

Método y sistema de medir el ángulo de eje de lente tórica

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo técnico**

10 La presente invención se refiere en general a un método y sistema de medir el ángulo de eje de una lente tórica antes de sacar la lente de su molde.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Las lentes de contacto que tienen una zona óptica tórica (comúnmente denominadas "lentes de contacto tóricas") se usan para corregir anomalías refractivas del ojo asociadas con astigmatismo. La zona óptica tórica proporciona la corrección cilíndrica para compensar el astigmatismo. Dado que el astigmatismo que requiere corrección de la visión está asociado por lo general con otras anomalías refractivas, como miopía (cortedad de vista) o hipermetropía (presbicia), las lentes de contacto tóricas también se prescriben en general con una corrección esférica para corregir el astigmatismo miópico o el astigmatismo hipermetrópico. Se dispone actualmente tanto de lentes tóricas posteriores (que tienen la superficie tórica formada en la superficie posterior de la lente) como lentes tóricas anteriores (que tienen la superficie tórica formada en la superficie anterior de la lente).

25 Mientras que las lentes de contacto esféricas pueden girar libremente en el ojo, las lentes de contacto tóricas tienen un lastre para impedir la rotación de la lente en el ojo de modo que el eje cilíndrico de la zona tórica permanezca generalmente alineado con el eje del astigmatismo. Por ejemplo, una sección de la periferia de la lente puede ser más gruesa (o más fina) que otra sección para proporcionar el lastre. Las lentes de contacto tóricas se fabrican con una relación seleccionada (o desviación) entre el eje cilíndrico de la zona óptica tórica y la orientación del lastre. Esta relación se expresa como el número de grados (ángulo rotacional) que el eje cilíndrico está desviado del eje de orientación del lastre.

30 Las lentes de contacto tóricas, similares a las lentes de contacto esféricas, se ofertan en general en varias curvas base diferentes, un parámetro de lente relacionado con las características de colocación de la lente, y varias potencias esféricas diferentes. Sin embargo, las lentes de contacto tóricas no solamente incluyen la zona óptica tórica y el lastre, sino que las lentes se ofrecen con un rango de orientaciones de eje cilíndrico para que sirvan a pacientes con diferentes estados astigmáticos; por ejemplo, para una curva base y potencia esférica dadas, el eje cilíndrico se puede ofrecer en incrementos de 5 o 10 grados que van desde 0° a 180°. Típicamente, una lente tórica será más gruesa en la parte inferior, es decir, 180 grados, para crear un "lastre" para ayudar a la autoalineación cuando el ojo parpadea. Así, al fabricar lentes tóricas, el ángulo de eje debe ser medido exactamente con el fin de asegurar que la lente tenga la forma apropiada para corregir cualquier astigmatismo de un paciente dado.

40 Una prescripción de lente tórica define la desviación axial (expresada en grados) entre el eje tórico y el eje de lastre de las superficies posterior (en contacto con el ojo) y anterior de la lente, respectivamente. Las diferentes prescripciones tóricas tienen así diferentes desviaciones axiales.

45 Típicamente la desviación rotacional entre los elementos de lastre y tórico de las secciones de molde anterior y posterior usadas para formar dicha lente puede ser seleccionada por un programador u operador de un aparato que aloja tales moldes y pasar por un ciclo de producción completo para formar lentes tóricas de cualquier desviación rotacional deseada. Dicha maquinaria está conectada típicamente a un ordenador programado para controlar la operación de la máquina. El operador puede elegir e introducir la desviación rotacional deseada entre las secciones de molde anterior y posterior que luego es transmitida a las partes apropiadas de la máquina que controlan la alineación rotacional de las secciones de molde. Las secciones de molde anterior y posterior pueden ser suministradas a la máquina a través de un par de tubos que están verticalmente orientados con respecto al aparato o en una bandeja. Una placa receptora puede estar colocada directamente debajo de los tubos verticalmente orientados o junto a la bandeja y puede estar configurada para recibir secciones de molde posterior y anterior.

55 La placa receptora puede depositar entonces la sección de molde posterior en una posición predeterminada dentro del aparato. Se baja una varilla de deposición de molde posterior sobre la sección de molde posterior y la puede elevar hacia arriba. La placa de deposición puede depositar entonces la sección de molde anterior sobre la superficie de extremo superior de la varilla de deposición de molde anterior, con las varillas anterior y posterior alineadas axialmente. Entonces se puede emplear una herramienta de alineación de eje a una posición entre las secciones de molde posterior y anterior. En esta configuración la varilla de deposición de molde posterior se habrá bajado para enganchar la sección de molde posterior con la porción superior de la herramienta de alineación de eje y la varilla de deposición de molde anterior se habrá elevado verticalmente hasta que la sección de molde anterior enganche con la porción inferior de la herramienta de alineación de eje. Ahora las varillas posterior y anterior se pueden girar alrededor de su eje común vertical para lograr los elementos tórico y de lastre deseados para la lente.

65

Entonces se puede inyectar una cantidad concreta de monómero líquido a la sección de molde anterior, y el molde posterior se puede aproximar al molde anterior hasta que enganchen con una presión predeterminada. Las secciones de molde se pueden recolocar entonces para la curación del monómero formando la lente. Una vez que la lente se ha formado, se saca del molde e inspecciona para confirmar si se logró el ángulo de eje deseado.

5 US 5.611.970 proporciona un método y aparato para el moldeo por vaciado de lentes de contacto tóricas incluyendo una zona central tórica posterior que tiene un eje cilíndrico, y una superficie de lente anterior que forma lastre que tiene un eje de orientación desviado del eje cilíndrico en un ángulo rotacional seleccionado según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10.

10 Consiguientemente, hasta ahora, medir el ángulo de eje de una lente tórica requería medir el ángulo de eje en la lente propiamente dicha. Sin embargo, esto requiere un paso adicional durante la producción y aumenta el tiempo de ciclo. El aumento del tiempo de ciclo puede poner en peligro la producción de la máquina en la mayoría de los entornos automatizados a alta velocidad y además poner en peligro la eficiencia del sistema. Así, hay que reducir esta ineficiencia al medir el ángulo de eje de una lente tórica.

Resumen de la invención

20 Según la presente invención, se facilita un método de medir un ángulo de eje de una lente de contacto tórica incluyendo una zona central tórica posterior que tiene un eje cilíndrico, y una superficie de lente anterior que forma un lastre que tiene un eje de orientación desviado del eje cilíndrico en un ángulo rotacional seleccionado según la reivindicación 1.

25 Según la presente invención, también se facilita un aparato para medir automáticamente un ángulo de eje de una lente de contacto tórica incluyendo una zona central tórica posterior que tiene un eje cilíndrico, y una superficie de lente anterior que forma un lastre que tiene un eje de orientación desviado del eje cilíndrico en un ángulo rotacional seleccionado, según la reivindicación 10.

30 El método y el sistema de la presente invención permiten ventajosamente medir la alineación de eje en un conjunto de molde posterior y anterior montado antes de la curación de la lente tórica. De esta manera, el método de la presente invención se puede llevar a cabo de forma simple y a un costo razonable eliminando la necesidad de medir la alineación de eje en la lente mientras se inspeccionan simultáneamente los defectos, separando así las actividades de inspección de tal manera que se reduzca el tiempo de ciclo del algoritmo de inspección. Por lo tanto, el método de la presente invención permite que la medición de eje tórico tenga lugar en una estación independiente en un sistema de producción automatizado.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es una vista en sección transversal esquemática de una lente de contacto tórica.

La figura 2 es una vista despiezada esquemática de un conjunto de molde.

La figura 2A es una vista despiezada esquemática de otra realización de un conjunto de molde.

45 La figura 3 es una vista en sección transversal esquemática de un conjunto de molde montado.

La figura 4 es una vista superior esquemática de un conjunto de molde montado.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

50 La figura 1 ilustra esquemáticamente una lente de contacto tórica representativa 1 que se puede producir aquí. La zona central 11 de la superficie posterior 3 es tórica, es decir, esta zona tiene una superficie tórica que proporciona la corrección cilíndrica deseada. La superficie posterior 3 puede incluir opcionalmente al menos una curva periférica 12 rodeando la zona tórica central 11. En la realización descrita, la zona central 21 de la superficie anterior 4 es esférica, y la curva esférica está adaptada con la zona central 11 para proporcionar la corrección esférica deseada a la lente. La superficie anterior 4 puede incluir opcionalmente al menos una curva periférica 22 rodeando la zona central 21.

60 La lente 1 está provista de un lastre de modo que la lente mantenga una orientación rotacional deseada en el ojo. Por ejemplo, como se representa esquemáticamente en la figura 1, la sección periférica 51 puede tener un grosor diferente de una sección periférica opuesta 52 de la periferia de la lente. Como es conocido en la técnica, el lastre se orienta alrededor de un eje, y las prescripciones de lente de contacto tórica definen la desviación de dicho eje del eje cilíndrico por un ángulo rotacional seleccionado (generalmente expresado como número de grados). En el sentido en que se usa aquí, el término "desviación" incluye ángulos rotacionales de 0° o 180°, donde el eje cilíndrico es coincidente con el eje de lastre.

Un conjunto de molde representativo 25 para el método de esta invención se representa en las figuras 2 y 3. El conjunto de molde incluye un molde posterior 30 que tiene una superficie de definición de cavidad de molde posterior 31 (que forma la superficie posterior de la lente moldeada), y un molde anterior 40 que tiene una superficie de definición de cavidad de molde anterior 41 (que forma la superficie anterior de la lente moldeada). Cada una de las secciones de molde se moldea por inyección a partir de una resina plástica en un aparato de moldeo por inyección.

Cuando las secciones de molde están montadas, se forma entre las dos superficies definitivas una cavidad de molde 32 que corresponde a la forma deseada de la lente de contacto que se moldea en ella. Consiguientemente, la superficie de definición de cavidad de molde posterior 31 tiene una zona central tórica (para formar la superficie tórica posterior de la lente de contacto tórica) que tiene un eje cilíndrico, y la superficie de definición de cavidad de molde anterior 41 tiene una configuración que proporcionará lastre a una lente moldeada en la cavidad de moldeo 32. Naturalmente, las superficies 31 y 41 también pueden incluir curvas para formar curvas periféricas deseadas en la lente, y las zonas centrales de las superficies 31 y 41 se pueden diseñar para proporcionar una corrección esférica deseada a la lente tórica moldeada.

En el moldeo por vaciado de lentes de contacto tóricas a partir de un conjunto de molde según la presente invención, la alineación rotacional de las secciones de molde anterior y posterior se puede ajustar de manera que corresponda a la desviación seleccionada entre el eje cilíndrico y el lastre, evitando así la colocación relativa aleatoria de las secciones de molde. Además, los mismos tipos de secciones de molde anterior y posterior se pueden alinear en múltiples posiciones rotacionales. Consiguientemente, se puede usar los mismos tipos de secciones de molde anterior y posterior para moldear lentes tóricas con diferentes desviaciones de eje, reduciendo por ello de forma significativa el número de herramientas únicas necesarias.

Como se representa esquemáticamente en las figuras 2 y 2A, después de depositar una mezcla curable de monómeros polimerizables en la sección de molde anterior 40, la sección de molde posterior 30 se gira alrededor del eje 50 hasta que la alineación de esta sección de molde se ajuste con respecto a la sección de molde anterior 40 en la posición rotacional seleccionada. A continuación las secciones de molde se montan, o juntan completamente, de modo que asuman la configuración representada en general en la figura 3 manteniendo al mismo tiempo la posición rotacional seleccionada.

La colocación rotacional deseada de las secciones de molde se describirá con referencia a la realización ilustrada en las figuras 2 y 4. La sección de molde anterior 40 incluye un elemento detectable 42, tal como una pestaña, que se ha formado en la pared exterior de la sección de molde 40 y colocado a referencia cero, asegurando por ello que la sección de molde anterior 40 se pueda alinear en una posición conocida. La sección de molde posterior 30 incluye un elemento detectable 35, tal como una pestaña, que se forma en la pared exterior de la sección de molde 30, por lo que se puede determinar la rotación del elemento detectable 35 de la sección de molde posterior 30 alrededor del eje 50. Después de girar el elemento detectable 35 de la sección de molde posterior 30 alrededor del eje 50 hasta que la alineación del elemento detectable 35 se ajuste en la posición rotacional seleccionada, las secciones de molde 30 y 40 se montan entonces manteniendo al mismo tiempo la posición rotacional seleccionada.

En otra realización representada en la figura 2A, la sección de molde anterior 40 incluye un elemento detectable 42a que se forma en la pared exterior de la sección de molde 40 y se coloca a referencia cero, asegurando por ello que la sección de molde anterior 40 se pueda alinear en una posición conocida. La sección de molde posterior 30 incluye un elemento detectable 35a que se forma en la pared exterior de sección de molde 30, por lo que la rotación del elemento detectable 35 de la sección de molde posterior 30 alrededor del eje 50 se puede determinar. Después de girar el elemento detectable 35a de la sección de molde posterior 30 alrededor del eje 50 hasta que la alineación del elemento detectable 35a se ajuste en la posición rotacional seleccionada, las secciones de molde 30 y 40 se montan entonces manteniendo al mismo tiempo la posición rotacional seleccionada.

Antes de montar las secciones de molde, se introduce una mezcla de monómero de formación de lente polimerizable en la sección de molde. Después de montar las secciones de molde y de medir el ángulo de eje, la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable se polimeriza, por ejemplo por exposición a luz UV o calor, seguido de desmontar el conjunto de molde y de sacar de él la lente moldeada. Se puede incluir otros pasos de procesamiento, dependiendo del proceso específico, como inspección de la lente y envasado de la lente.

Como se representa en la figura 4, se mide el ángulo de eje entre el elemento detectable 35 de la sección de molde posterior 30 con relación al elemento detectable 42 de la sección de molde anterior 40 después del desplazamiento rotacional de las secciones de molde. El ángulo de eje entre el elemento detectable 35 de la sección de molde posterior 30 con relación al elemento detectable 42 de la sección de molde anterior 40 después del desplazamiento rotacional de las secciones de molde se mide antes de la curación de la mezcla de formación de lente polimerizable en la cavidad en forma de lente de las secciones de molde montadas para formar la lente de contacto tórica. El ángulo de eje se mide determinando en primer lugar el centro de los elementos detectables de los pares de molde. En general, ésta es una función del conjunto de herramientas de cualquier sistema de visión automático conocido tal como, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos número 6.788.399. Típicamente, se identifica la circunferencia y se calcula el centro. Los elementos detectables son identificados a continuación alrededor de la circunferencia y se

calcula el ángulo con referencia a un eje de referencia horizontal o vertical que se extiende desde el centro del molde por métodos conocidos en la técnica.

5 Otra ventaja del método de esta invención es que permite el moldeo por vaciado, práctico y de costo razonable, de lentes de contacto tóricas que tienen una geometría más complicada, especialmente lentes de contacto tóricas multifocales.

10 En esta realización, la lente de contacto tórica tiene una superficie multifocal anterior. Consiguientemente, tanto la óptica multifocal como el lastre se "incorporan en" la superficie anterior de la lente.

A efectos de ilustración, las lentes de contacto multifocales se pueden dividir en dos clases.

15 Primera: las lentes multifocales incluyen las que son radialmente simétricas alrededor de un diámetro de la lente, tal como lentes de contacto bifocales concéntricas. Para moldear por vaciado esta clase de lentes de contacto tóricas multifocales por la presente invención, la superficie de definición de molde 41 de la sección de molde anterior 40 está conformada para proporcionar la superficie óptica multifocal además de proporcionar el lastre. Las secciones de molde anterior se moldean por inyección a partir de herramientas de moldeo por inyección que tienen dicha superficie óptica deseada por métodos convencionales. Segunda: las lentes multifocales incluyen las que no son radialmente simétricas, como las lentes de contacto multifocales de traslación, o lentes incluyendo zonas de visión de cerca y de lejos distintas. Las lentes en esta clase deben mantener en general una orientación específica en el ojo para lograr la visión multifocal apropiada. Consiguientemente, para moldear por vaciado esta última clase de lentes de contacto tóricas multifocales, la superficie de definición de molde 41 está provista de la superficie óptica multifocal deseada, como se ha explicado anteriormente, y la superficie 41 también está diseñada de modo que la superficie óptica multifocal esté orientada con respecto al lastre dispuesto en la superficie 41. Dado que tanto la óptica multifocal como el lastre los facilita la sección de molde anterior, las secciones de molde posterior y anterior todavía pueden ser alineadas rotacionalmente en múltiples posiciones rotacionales.

25 Se entenderá que se puede hacer varias modificaciones en las realizaciones aquí descritas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de medir un ángulo de eje (φ) de una lente de contacto tórica (1) incluyendo una zona central tórica posterior (11) que tiene un eje cilíndrico, y una superficie de lente anterior (4) que forman un lastre que tiene un eje de orientación desviado del eje cilíndrico en un ángulo rotacional seleccionado, incluyendo el método:
- 10 (a) proporcionar secciones de molde anterior (40) y posterior (30) incluyendo respectivas superficies de definición de cavidad de molde anterior (41) y posterior (31), donde la superficie de definición de cavidad de molde posterior (31) incluye una zona central tórica (11) y la superficie de definición de cavidad de molde anterior (41) está conformada para proporcionar el lastre, pudiendo alinearse las secciones de molde en múltiples posiciones rotacionales;
- 15 (b) proporcionar un elemento detectable (42/42a, 35/35a) en cada una de las secciones de molde anterior (40) y posterior (30) en una posición angular predeterminada con respecto a sus ejes tórico y de lastre, respectivamente;
- (c) cargar una cantidad predeterminada de una mezcla de monómero de formación de lente polimerizable en la sección de molde anterior (40);
- 20 (d) girar el elemento detectable de la sección de molde posterior (35/35a) a una posición predeterminada con relación al elemento detectable (42/42a) de la sección de molde anterior (40), donde el elemento detectable (42/42a) de la sección de molde anterior (40) es una referencia cero y donde el paso de girar el elemento detectable de la sección de molde posterior (35/35a) se lleva a cabo después de cargar la cantidad predeterminada de la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable en la sección de molde anterior;
- 25 (e) montar las secciones de molde anterior (40) y posterior (30) manteniendo al mismo tiempo la posición rotacional correspondiente; **caracterizado por**
- (f) medir el ángulo de eje (φ) entre el elemento detectable (35/35a) de la sección de molde posterior (30) con relación al elemento detectable (42/42a) de la sección de molde anterior (40) donde el paso de medir el ángulo de eje (φ) se lleva a cabo antes de la curación de la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable.
- 30 2. El método de la reivindicación 1 donde al menos uno de los elementos detectables (35/35a, 42/42a) en cada una de las secciones de molde (30, 40) es identificativamente distinto de cualquier otro elemento detectable en cada una de las secciones de molde.
- 35 3. El método de la reivindicación 1, donde el elemento detectable (35/35a, 42/42a) de la sección de molde posterior (30) y la sección de molde anterior (40) es una pestaña.
- 40 4. El método de la reivindicación 1, donde las secciones de molde (30, 40) se mantienen en la posición rotacional correspondiente durante toda la curación de la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable.
- 45 5. El método de la reivindicación 1, donde las secciones de molde (30, 40) se pueden alinear solamente en posiciones rotacionales que varían de forma incremental en incrementos de aproximadamente 5 grados o de aproximadamente 10 grados.
- 50 6. El método de la reivindicación 1, donde las secciones de molde (30, 40) se pueden alinear en cualquier posición rotacional.
7. El método de la reivindicación 1, donde la superficie de definición de cavidad de molde anterior (41) incluye además una zona central esférica.
8. El método de la reivindicación 1, donde la superficie de definición de cavidad de molde anterior (41) incluye además una zona central multifocal.
- 55 9. El método de la reivindicación 1, donde el paso de medir el ángulo de eje (φ) incluye calcular la circunferencia de una de las secciones de molde (30, 40), determinando su centro; identificar los elementos detectables (35/35a, 42/42a) alrededor de la circunferencia y medir el ángulo (φ) entre ellos.
- 60 10. Un aparato para medir automáticamente un ángulo de eje (φ) de una lente de contacto tórica (1) incluyendo una zona central tórica posterior (11) que tiene un eje cilíndrico, y una superficie de lente anterior (4) que forma un lastre que tiene un eje de orientación desviado del eje cilíndrico en un ángulo rotacional seleccionado, incluyendo el aparato:
- 65 (a) una sección de molde anterior (40) que tiene una superficie anterior de molde (41) para moldear la superficie óptica anterior (4) de la lente, teniendo la sección de molde anterior (40) un elemento detectable (42/42a) en su pared exterior y estando colocada en una posición predeterminada en la sección de molde anterior (40) con relación

al uno de sus ejes tórico y de lastre;

5 (b) una sección de molde posterior (30) que tiene una superficie posterior de molde (31) para moldear la cara óptica posterior (3) de la lente, teniendo la sección de molde posterior (30) un elemento detectable (35/35a) en su pared exterior y estando colocada en una posición predeterminada en el molde posterior (30) con relación a uno de sus ejes de lastre y tórico;

10 (c) medios para detectar y colocar los elementos detectables (42/42a, 35/35a) de cada una de las secciones de molde anterior (40) y posterior (30) en una posición angular predeterminada uno con respecto a otro, donde el elemento detectable (42/42a) de la sección de molde anterior (40) está a referencia cero;

15 (d) medios para girar la sección de molde posterior (30) después de depositar en la sección de molde anterior una cantidad predeterminada de una mezcla de monómero de formación de lente polimerizable hasta que el elemento detectable (35/35a) de la sección de molde posterior (30) esté en la posición angular predeterminada;

(e) medios para depositar la cantidad medida de la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable en la sección de molde anterior (40);

20 (f) medios para montar las secciones de molde posterior (30) y anterior (40) conjuntamente para formar una cavidad de molde (32) donde está situada la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable; **caracterizado por**

25 (g) medios para medir el ángulo de eje (φ) entre el elemento detectable (35/35a) de la sección de molde posterior (30) con relación al elemento detectable (42/42a) de la sección de molde anterior (40) antes de la curación de la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable.

11. El aparato de la reivindicación 10, donde al menos uno de los elementos detectables (35/35a, 42/42a) en cada una de las secciones de molde (30, 40) es identificativamente distinto de cualquier otro elemento detectable en cada una de las secciones de molde.

30 12. El aparato de la reivindicación 10, donde el elemento detectable (35/35a, 42/42a) de la sección de molde posterior (30) y la sección de molde anterior (40) es una pestaña.

35 13. El aparato de la reivindicación 10, donde las secciones de molde (30, 40) se mantienen en la posición rotacional correspondiente durante toda la curación de la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable.

14. El aparato de la reivindicación 10, donde las secciones de molde (30, 40) se pueden alinear en cualquier posición rotacional.

40 15. El aparato de la reivindicación 10, donde los medios de medir el ángulo de eje (φ) incluyen unos medios para calcular la circunferencia de una de las secciones de molde (30, 40), determinando su centro; identificar los elementos detectables (35/35a, 42/42a) alrededor de la circunferencia y medir el ángulo (φ) entre ellos.

45 16. El aparato de la reivindicación 10, incluyendo además unos medios de entrada para seleccionar la posición angular predeterminada con respecto a los elementos detectables (42/42a, 35/35a) de las secciones de molde anterior y posterior (40, 30) a través de al menos una pasada de producción de las lentes tóricas (1), pudiendo cambiarse selectivamente la posición angular predeterminada entre las pasadas de producción.

17. El aparato de la reivindicación 16, donde los medios de entrada son un ordenador conectado.

50 18. El aparato de la reivindicación 10, incluyendo además unos medios para curar la mezcla de monómero de formación de lente polimerizable formando una lente tórica (1).

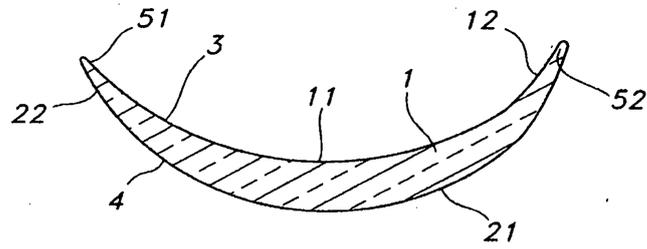


FIG. 1

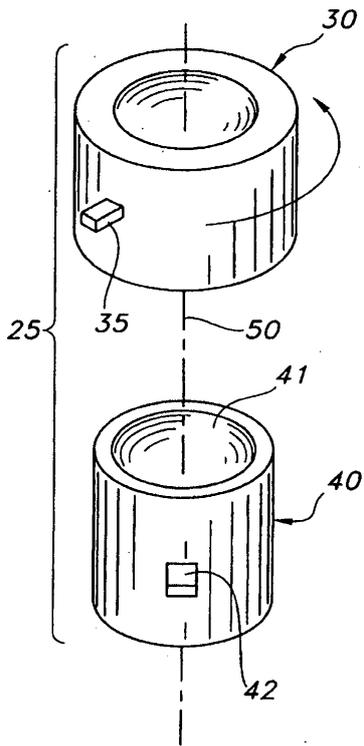


FIG. 2

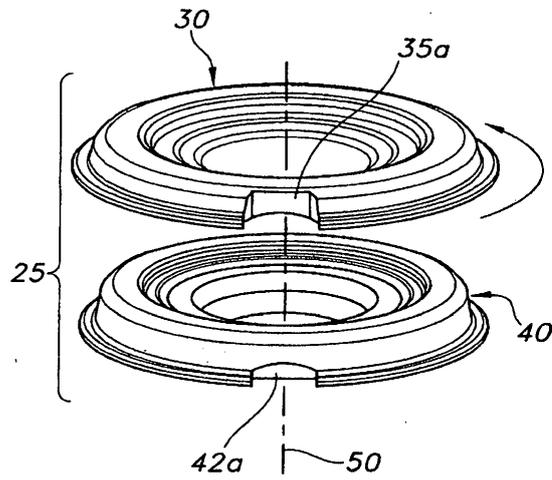


FIG. 2A

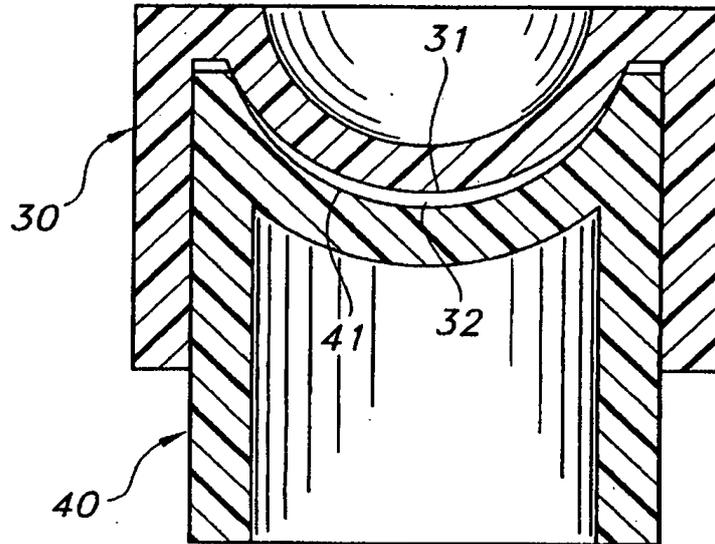


FIG. 3

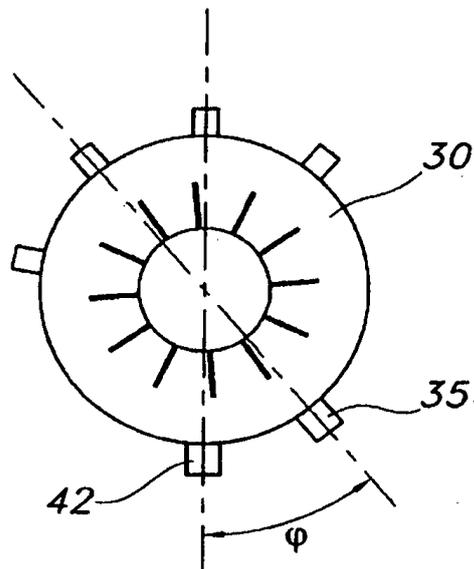


FIG. 4