

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 442**

51 Int. Cl.:

B29C 39/10 (2006.01)

B29D 11/00 (2006.01)

B29C 39/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2019** **PCT/EP2019/075939**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2020** **WO20064879**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2019** **E 19798537 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2022** **EP 3856502**

54 Título: **Procedimiento para el montaje de elementos funcionales en una lente**

30 Prioridad:

25.09.2018 CH 11672018

20.12.2018 EP 18214660

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.12.2022

73 Titular/es:

METAMATERIAL INC. (50.0%)

1 Research Drive

Dartmouth NS B2Y 4M9, CA y

TOBII AB (50.0%)

72 Inventor/es:

KÖRNER, LUTZ;

HESS, PETER;

GREBER, ALEXANDER;

BÜTTIKER, URS;

MÜLLER, RETO;

KINGBÄCK, ANDERS y

LJUNGGREN, DANIEL

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 930 442 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

Procedimiento para el montaje de elementos funcionales en una lente

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento para el montaje de elementos funcionales en una lente.

5 Técnica anterior

La miniaturización de las cámaras y otros elementos ópticos proporciona campos para nuevas aplicaciones relacionadas con la visión de los usuarios.

El documento US 2015/0009309 muestra un marco óptico para gafas con una cámara incorporada y un actuador para dicha cámara. La cámara se posiciona en el marco por fuera de las lentes.

- 10 El documento US 2017/0090564 divulga sistemas y procedimientos para proporcionar una pantalla de un dispositivo portátil y está relacionado con elementos para un dispositivo de seguimiento ocular. Tales dispositivos necesitan iluminación, normalmente proporcionada por LEDs y cámaras dirigidas al ojo para determinar la mirada. Se ha divulgado que los elementos que iluminan pueden ser proporcionados sobre o en una lente de las gafas. Estos LEDs, así como los sensores para detectar la luz reflejada por un ojo iluminado, pueden ser proporcionados en circuitos impresos flexibles los cuales están orientados para minimizar el perfil visible de estos.

- 15 El documento WO 2006/091873 muestra procedimientos de fabricación para sistemas ópticos incrustados, en los que diferentes elementos ópticos como espejos, etc. se integran dentro de un cuerpo de vidrio que se prepara proporcionando un conjunto de molde, que fija los elementos ópticos a una pared de la cavidad del molde y que introduce un compuesto de colado polimerizable óptico en la cavidad del molde para obtener el componente óptico después del curado.

- 20 El documento WO 2015/162498 divulga una producción de lentes para gafas utilizando técnicas aditivas multicapa, en la que se aplica material polimerizable por radiación al sustrato de la lente y se irradia posteriormente con radiación controlada, de modo que se forme una capa aditiva en las áreas irradiadas seleccionadas de acuerdo con el diseño de la capa previsto.

- 25 El documento EP 2 848 979 proporciona la divulgación para diferentes procedimientos y aparatos para proporcionar inserciones ópticas variables en lentes oftálmicas.

El documento US 2017/0074494 proporciona LEDs sobremoldeados en auriculares de realidad virtual.

- 30 El documento US 2014/273316 A1 divulga procedimientos y aparatos para formar transistores semiconductores orgánicos sobre dispositivos de inserción formados de manera tridimensional. Las superficies tridimensionales se incorporan con transistores de película fina basados en semiconductores orgánicos, interconexiones eléctricas, y elementos de energización en un inserto para su incorporación en lentes oftálmicas. El inserto formado puede utilizarse directamente como dispositivo oftálmico o incorporarse en un dispositivo oftálmico.

- 35 El documento US 9,636,050 B1 divulga un dispositivo montable en el cuerpo con dos capas de polímero y una estructura con un sensor entre estas capas de polímero. La formación del dispositivo montable en el cuerpo implica el posicionamiento de la estructura en la primera capa de polímero y luego la formación, en una pieza de moldeo, de la segunda capa de polímero sobre la estructura posicionada en la primera capa de polímero. La pieza de moldeo incluye una superficie que soporta la segunda capa de polímero durante su formación y un saliente que se extiende a partir de la superficie hasta el sensor a través de la segunda capa de polímero en formación. El dispositivo montable en el cuerpo que se retira de la pieza de moldeo tiene un canal hacia el sensor formado por el saliente.

40 Sumario de la invención

- 45 En base a la técnica anterior es un objeto de la invención proporcionar un procedimiento mejorado para la colocación y orientación de elementos funcionales en lentes. Tales elementos funcionales pueden ser fuentes de luz como los LEDs y las cámaras en miniatura, así como elementos funcionales pasivos como los cristales, por ejemplo, los diamantes u otros elementos que reflejan o difractan la luz como los espejos o las rejillas. La presente invención se refiere a procedimientos para el montaje de elementos funcionales en una lente de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1, 2 y 9.

Un tal procedimiento para el montaje de elementos funcionales en una lente comprende las etapas de: montaje de los elementos funcionales en una lámina, aplicación de una superficie de alineación de contorno cerrado de una herramienta de alineación que tiene una abertura central rodeada por el contorno cerrado en la porción de lámina

opuesta a los elementos funcionales montados, aplicación de subpresión en la abertura central para mantener la porción de lámina con los elementos funcionales montados en la herramienta de alineación, corte de una solapa que comprende la porción de lámina y que soporta los elementos funcionales fuera de la lámina, el posicionamiento y alineación de la solapa a través de actuadores, fijación de la posición de la solapa contra la superficie de lámina adyacente, incrustación de la lámina con los elementos funcionales montados en una distancia predeterminada a la superficie frontal de un molde de colado, y colado y curado de la lente con la lámina incrustada. En este caso, no se proporciona una FPCB específica en el molde opuesto al molde que soporta la lámina y que tiene la abertura central para el posicionamiento y alineación de los elementos funcionales a la vista de la lámina. A continuación, los elementos funcionales pasivos pueden ser contactados directamente y los elementos funcionales activos deben ser contactados a través de la porción de lámina, por ejemplo, mediante elementos de contacto que pasan a través de la lámina.

La etapa de montaje del elemento funcional en una lámina puede ser precedida por la colocación del elemento funcional en una placa de circuito impreso flexible (FPCB) y fijarlo allí. La placa de circuito impreso flexible puede proporcionarse cerca y en los bordes de la lente que se va a fabricar y comprender placas de contacto para elementos funcionales activos como cámaras y fuentes de luz como LED's. A continuación, el procedimiento para el montaje de elementos funcionales en una lente comprende las etapas de: montaje de los elementos funcionales en una FPCB y fijarla allí, montaje de la FPCB con los elementos funcionales fijados en una lámina y fijarla allí, aplicación de una superficie de alineación de contorno cerrado de una herramienta de alineación que tiene una abertura central rodeada por el contorno cerrado en la porción de lámina opuesta a los elementos funcionales montados, aplicación de subpresión en la abertura central para mantener la porción de lámina con los elementos funcionales montados en la herramienta de alineación, corte de un agujero en la porción de lámina con los elementos funcionales soportados por la FPCB o corte de una solapa que comprende la porción de lámina y los elementos funcionales soportados por la FPCB fuera de la lámina, respectivamente, el posicionamiento y alineación de los elementos funcionales soportados por la FPCB en la porción de lámina recortada o la solapa con los elementos funcionales soportados por la FPCB a través de actuadores, respectivamente, fijación de la posición de la porción de lámina recortada con los elementos funcionales en la FPCB o el posicionamiento de la solapa contra la superficie de lámina adyacente, incrustación de la lámina con los elementos funcionales montados en la FPCB en una distancia predeterminada a la superficie frontal de un molde de colado, y colado y curado de la lente con la lámina incrustada.

El procedimiento puede tener una etapa de colocación del elemento funcional en una placa de circuito impreso flexible y fijarla allí con el posicionamiento de la placa de circuito impreso flexible en la superficie de un molde, especialmente en rebajes complementarios, y la aplicación de subpresión a partir del lado del molde a través de al menos un canal de vacío en el molde, en el que el elemento funcional se posiciona mediante una herramienta de alineación del elemento funcional a través del canal de vacío en la placa de circuito impreso flexible.

Otro procedimiento para el montaje de elementos funcionales en una lente comprende las etapas de montaje de un elemento funcional en una placa de circuito impreso flexible, la proporción de un elemento de alineación en una lámina que tiene una superficie de montaje predeterminada para el elemento funcional, el posicionamiento del elemento funcional en el elemento de alineación, fijación de la posición del elemento funcional en el elemento de alineación, incrustación de la lámina con los elementos funcionales montados en una distancia predeterminada a la superficie frontal de un molde, y colado y curado de la lente con la lámina incrustada.

El montaje de un elemento funcional en una placa de circuito impreso flexible puede comprender la proporción de un canal de vacío en un molde que mantiene la placa de circuito impreso flexible y dentro del cual el canal de vacío del elemento funcional se mantiene con holgura antes de ser posicionado en el elemento de alineación.

El elemento funcional que se va a colocar puede comprender al menos una cámara o un elemento que emite luz o un elemento pasivo.

Cuando el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una cámara, entonces la etapa de alineación comprende la conexión de la cámara a una unidad de visualización y la proporción de una fuente de luz que emite luz en una dirección predeterminada y el posicionamiento y alineación de la cámara en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.

Cuando el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una fuente de luz, entonces la etapa de alineación comprende la proporción de una cámara y una unidad de visualización, en la que la cámara recibe luz a partir de la fuente de luz, y el posicionamiento y alineación de la fuente de luz es en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.

Por último, cuando el elemento funcional que se va a colocar comprende un elemento pasivo que refleja o difracta la luz entrante, entonces la etapa de alineación comprende la proporción de una fuente de luz, una cámara y una unidad de visualización, en la que la cámara recibe luz a partir del elemento pasivo iluminado por la fuente de luz, y el

posicionamiento y alineación del elemento pasivo es en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.

Las realizaciones preferentes de la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de las figuras

- 5 Las realizaciones preferentes de la invención se describen a continuación con referencia a los dibujos, los cuales tienen como propósito ilustrar las presentes realizaciones preferentes de la invención y no tienen el propósito de limitar las mismas. En los dibujos,

La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de producción de un elemento óptico de acuerdo con una realización de la invención;

- 10 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal esquemática de un dispositivo para producir el elemento óptico de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la Figura 1 durante una de las etapas del procedimiento;

La Figura 3A muestra una vista en sección transversal esquemática de un molde del dispositivo de la Figura 2 en una etapa anterior del procedimiento;

- 15 La Figura 3B muestra una vista en sección transversal esquemática de otro molde del dispositivo de la Figura 2 en una etapa anterior del procedimiento;

La Figura 3C muestra el molde de la Figura 3B en una vista desde arriba;

La Figura 3D muestra el dispositivo de la Figura 2 en una etapa posterior del procedimiento;

La Figura 4 muestra un diagrama de flujo de otro procedimiento de producción de un elemento óptico de acuerdo con una realización de la invención;

- 20 La Figura 5 muestra una vista en sección transversal esquemática de un dispositivo para producir el elemento óptico de acuerdo con el procedimiento de la Figura 4 en una etapa del procedimiento;

La Figura 6 muestra el dispositivo de la Figura 5 en una etapa posterior del procedimiento;

La Figura 7 muestra una vista en detalle del dispositivo de la Figura 6;

- 25 La Figura 8 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de producción de un elemento óptico de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 9 muestra una vista en sección transversal esquemática de un dispositivo para producir el elemento óptico de acuerdo con un procedimiento de acuerdo con la Figura 8 en una etapa del procedimiento, y

La Figura 10 muestra una vista en sección transversal esquemática de otro dispositivo para producir el elemento óptico de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la Figura 8 en una etapa del procedimiento.

- 30 **Descripción de realizaciones preferentes**

- La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de producción de un elemento óptico de acuerdo con una realización de la invención; El diagrama de flujo se explica en relación con la Figura 2, que muestra una vista en sección transversal esquemática de un dispositivo 210 para producir el elemento óptico de acuerdo con un procedimiento de acuerdo con la Figura 1 en una etapa del procedimiento, así como la Figura 3A a la Figura 3D. La
- 35 La Figura 3A muestra una vista en sección transversal esquemática de un molde que es la primera parte 211 del dispositivo de alineación del dispositivo de la Figura 2 en una etapa anterior del procedimiento, la Figura 3B muestra una vista en sección transversal esquemática de otro molde que es la segunda parte 212 del dispositivo 210 de alineación de la Figura 2 en una etapa anterior del procedimiento, la Figura 3C muestra el molde 212 de la Figura 3A en una vista desde arriba, y la Figura 3D muestra el dispositivo 210 de la Figura 2 en una etapa posterior del
- 40 procedimiento. Las partes 211 y 212 primera y segunda, respectivamente, como primera y segunda partes del dispositivo de alineación se utilizan únicamente para la alineación. Preferentemente, las lentes están coladas con diferentes moldes (de vidrio). Por lo tanto, estas partes se utilizan únicamente para alinear el flexo con la lámina. La realización relacionada con las Figuras 1, 2 y 3A a 3D se refiere a la incrustación de elementos optoelectrónicos en lentes con una posición definida, así como una alineación espacial definida, en base a un procedimiento de múltiples
- 45 etapas. La posición del elemento optoelectrónico está relacionada con la posición en la lente en relación con un sistema de coordenadas de la lente. La alineación espacial está relacionada con el eje principal y la dirección del elemento óptico, por ejemplo, la dirección 231 en la Figura 3D. El elemento óptico producido de acuerdo con el

procedimiento puede utilizarse para la funcionalidad de seguimiento ocular a través de cámaras en miniatura incrustadas, así como de elementos que iluminan. Estos elementos funcionales se denominan elementos activos, ya que emiten luz o la detectan. Otros elementos funcionales pueden ser elementos pasivos como cristales como, por ejemplo, diamantes o piezas de espejo o rejillas, las cuales simplemente reflejan, transmiten o difractan la luz dirigida a estos elementos pasivos. Por lo tanto, el efecto de tales elementos pasivos está relacionado en base a la posición y la orientación de, por ejemplo, el cristal o la estructura que difracta.

Una ventaja del procedimiento de acuerdo con la invención es en base al posicionamiento correcto predeterminado y la alineación de acuerdo con un ángulo predefinido en relación con la geometría de la lente. Los elementos 230 funcionales pasivos pueden ser montados directamente en la lámina 216 y alineados después en una etapa de alineación similar a la etapa 115 explicada más adelante a través de la herramienta de alineación con el manguito 225 de vacío. La siguiente descripción permite explícitamente la colocación de elementos funcionales activos y pasivos, ya que se involucra una FPCB, proporcionada en el molde 212 opuesto al molde 211 que soporta la lámina 216. Las etapas del procedimiento sin una FPCB son - aparte del uso de la FPCB como elemento de contacto externo intermedio proporcionado directamente entre el elemento 230 funcional y la lámina 216 - idénticos.

El procedimiento que se muestra en la Figura 1 comienza con una etapa 111 de formación de lámina, dentro de la cual se forma una lámina 216 para coincidir con la curvatura de la lente. El molde 211 puede comprender uno o más agujeros pasantes (no se muestran, desde la superficie exterior plana hacia la superficie cóncava en la Figura 3A) para mantener la lámina 216 a través de la aplicación de vacío desde el lado posterior, o el molde 211 puede estar hecho de un material compuesto de aluminio microporoso y permeable al aire como, por ejemplo, Metapor® para permitir la aplicación de vacío a través de todo el lado posterior del molde 211.

La siguiente etapa en el procedimiento se refiere al montaje de los elementos funcionales en una placa de circuito impreso flexible (FPCB). Esta etapa 112 menciona los elementos funcionales, los cuales pueden ser elementos electrónicos, tales como cámaras y/o LEDs como elementos activos. La Figura 3B muestra el molde 212 como segunda herramienta en la vista en sección transversal, mientras que la Figura 3C muestra el molde 212 desde arriba con el trayecto 221 de la lámina para que la porción 221' de la FPCB se posicione en su superficie. Como se muestra en la Figura 3C, el molde 212 comprende, en este caso, un rebaje 217 elíptico en la superficie convexa exterior, cuyo rebaje 217 comprende, en este caso, seis contactos que han recibido el número 222 de referencia para las placas 222 de contacto más pequeñas y 223 para las placas de contacto más grandes. La forma elíptica del rebaje 217 elíptico se elige para proporcionar un rebaje cerrado alrededor del centro de la lente por producir. Es posible tener una forma no cerrada como una C y es posible tener una forma cuadrada, si el vidrio que se va a producir también es esencialmente cuadrado. Los rebajes 217 son complementarios a la forma de la placa 220 de circuito impreso flexible para ser posicionados en la superficie y en los rebajes y se ajustan preferentemente al diseño del marco de las gafas para estar cerca del borde del marco, pero en el interior del marco de las gafas.

En la posición de los elementos optoelectrónicos se prepara al menos un agujero 215 pasante en el molde 212 para fijar la placa 220 de circuito impreso flexible por medio de vacío desde el lado opuesto del molde 212 de la herramienta. El segundo molde 212 puede comprender los mismos orificios 214 de pasador de alineación que el primer molde 211 para alinear con precisión en un lado la placa 220 de circuito impreso flexible con los elementos 230 optoelectrónicos con respecto a la lámina 216 y la cara del segundo molde 212 al primer molde 211, como se muestra en la Figura 2. Una segunda herramienta de alineación, no se muestra en este dibujo, se utiliza para ejecutar la etapa 115 del procedimiento con una alineación de la cámara o cámaras y los LEDs en el molde para fijar la cámara(s) en una posición y ángulo específicos.

La etapa 114 del procedimiento está relacionada con la aplicación de un recorte alrededor de las cámaras 230 utilizando una herramienta de troquelado a partir de la lámina. Esta etapa puede realizarse antes en la secuencia del procedimiento. Se puede observar en la Figura 3D que la lámina 216, en la vista en sección transversal, se interrumpe en el borde 227 de corte. El recorte alrededor de la cámara 230 puede tener la forma de una C de modo que la cámara 230 se posicione en la solapa que permanece fijada a la lámina 216 en la línea 228 (perpendicular al plano del dibujo). Posicionada en el manguito 225 de la segunda herramienta de alineación de la cámara, la cámara 230 puede ser angulada alineando pasivamente el recorte de la lámina a la vez que se mantiene la lámina 216 formada con vacío en su lugar, como se muestra en la Figura 3D. Esto se hace preferentemente manteniendo el recorte de la lámina con una punta de goma, conocida por ejemplo a partir de las herramientas de recogida de unión de troquelado, alineada en el ángulo deseado.

El conductor 221 flexible puede ser posicionado en el rebaje correspondiente y las cámaras/LEDs se colocan en las perforaciones de vacío para fijar el flexo en la lámina.

La Figura 3D muestra la segunda herramienta de alineación proporcionada en el molde 211. La herramienta de alineación comprende un manguito 225 de vacío aplicado en un pasaje 226, cuyo pasaje puede por sí mismo bajo un vacío separado para mantener la placa 220 de circuito impreso flexible con la cámara 230 en el lado correcto. El

movimiento del manguito 225 de vacío se efectúa con un vacío interno aplicado y posiciona y orienta la cámara 230 y su eje 231 central. El eje 231 se orienta, así como la posición de la base del chip de la cámara 230. A continuación, se añade un medio adhesivo líquido, por ejemplo, un adhesivo de curado UV de índice combinado, en el punto 232, especialmente alrededor de la cámara 230, en el límite del borde del anteriormente mencionado contorno recortado, por ejemplo, en forma de C, para ejecutar la etapa 116 del procedimiento, en el que la alineación de la cámara 230 se fija utilizando dicho adhesivo 232, a la vez que la posición sigue siendo mantenida por la segunda herramienta de alineación con la aplicación de un vacío en el manguito 225 de vacío. Si el contorno recortado tiene forma de C, entonces el contorno del adhesivo 232 también tiene como tal la forma de la C que cierra el espacio en el borde 227.

A continuación, esta etapa 116 del procedimiento está seguida por la etapa 117 del procedimiento de incrustación, en la que la lámina 216 con el(los) elemento(s) optoelectrónico(s) alineado(s) fijado(s), como por ejemplo la cámara 230, los LEDs o los elementos pasivos, se monta en la parte frontal de un molde posterior a una distancia definida. La Figura 3D muestra la lámina sobre el primer molde 211, pero también es posible que la lámina 216 se posicione a una distancia del molde 211 con el fin de obtener una mejor orientación de una tal cámara. Dentro de un enfoque diferente, la lámina se monta realmente en la parte posterior de un molde frontal a una distancia definida con el lado desnudo de la lámina mirando hacia el molde frontal, pero ambos casos son posibles.

A continuación, la cavidad del molde en sí se forma alineando los moldes 211 y 212 frontal y posterior, es decir, el primer y el segundo molde, con la lámina 216 fijada aplicando una cinta o junta para sellar la cavidad del molde cuando sigue la habitual etapa 118 de producción, en la que la cavidad del molde se llena con resina curable y se cura, por ejemplo, aplicando irradiación UV o calor.

En la Figura 3D la lámina está en la herramienta de alineación con la cámara alineada en su posición fija. A continuación, la lámina se fija en un (otro) molde de vidrio, por ejemplo, aplicando el procedimiento de fijación de lámina del documento WO 2018/087011.

La Figura 4 muestra a continuación un diagrama de flujo de otro procedimiento de producción de un elemento óptico de acuerdo con una realización de la invención. El diagrama de flujo se explica en relación con la Figura 5, que muestra una vista en sección transversa esquemática de un dispositivo 310 para producir el elemento óptico de acuerdo con un procedimiento de acuerdo con la Figura 4 en una etapa del procedimiento, en el que la Figura 6 muestra el dispositivo 310 de la Figura 5 en una etapa posterior del procedimiento y la Figura 7 muestra una vista en detalle del dispositivo 310 de la Figura 6.

Las mismas características reciben los mismos números de referencia. Esto también es cierto para etapas idénticas o muy similares en la etapa del procedimiento de la Figura 2.

Las etapas 111 y 112 iniciales de formación de la lámina y el montaje de los elementos optoelectrónicos en una placa de circuito impreso flexible siguen siendo los mismos que los explicadas en relación con las Figuras 1 a 3D.

El procedimiento de acuerdo con el diagrama de flujo de la Figura 4 está relacionado con una alineación pasiva de cámaras, en el que se puede utilizar una FPCB 353 como sustrato para la fijación de los elementos optoelectrónicos mediante la aplicación de conectores imprimibles. El conector imprimible de la presente realización se fija entonces a un prisma 350.

En un enfoque diferente, el conductor impreso se imprime directamente en la superficie de la cuña 350 o puede imprimirse en la lámina 216 plana, en el que el montaje de la superficie del elemento 230 optoelectrónico se realiza sobre los conductores impresos y, finalmente, en la etapa 119, la cavidad del molde se llena con una resina curable y se cura mediante una radiación UV. El número de referencia 353 sería una FPCB o -en caso de que se utilicen conductores impresos- se colocaría directamente en el conductor sobre la cuña (por ejemplo, mediante la tecnología MID). En este caso, la etapa 313 comprende el posicionamiento de la FPCB 353 con la cámara 230 en la abertura 351 correspondiente la cual es un canal de vacío que tiene una parte frontal que encierra la cámara 230 con holgura evitando imponer una orientación específica de la cámara 230. La parte frontal del canal 351 de vacío es una hendidura 352 con un agujero central para aplicar succión de manera constante sobre la cámara 230 en la hendidura para mantenerla antes de la fijación de una manera todavía orientable.

La cámara 230 se puede angular aplicando un corte como se explica en relación con las Figuras 1 a 3D o utilizando la cuña o prisma 350. En este caso, la cámara 230 puede alinearse y conectarse de manera eléctrica aplicando una parte producida, por ejemplo, por la tecnología MID (tecnología de dispositivo de interconexión moldeado). Esto permite producir elementos conductores en miniatura con un alto grado de libertad con respecto al diseño 3D. Es la superficie exterior y el ángulo del prisma los cuales determinan la orientación de la cámara. Por lo tanto, el procedimiento utilizado en relación con la Figura 5 es un procedimiento pasivo.

- La Figura 7 muestra la FPCB 353 montada con la cámara 230 en el prisma 350. La porción FPCB 353 es lo suficientemente flexible como para adoptar la superficie de contorno del prisma 350. El grosor de la FPCB 353 está exagerado para mostrar mejor este elemento específico. Debido a que el grosor es constante en la fijación de la cámara 230, la cámara adopta la orientación del prisma 350 y hereda la posición en el prisma. Esto significa que la esquina 354, mejor la línea de plegado en el borde del prisma 350 no es necesariamente la línea de plegado como se muestra en la Figura 5, sino que estará determinada por el posicionamiento de la cámara 230 en la superficie lateral del prisma y seguirá la forma del prisma 350. En las Figuras 6 y 7 la realización con la FPCB se muestra con la cuña en lugar de recorte, pero este procedimiento de cuña también podría combinarse con el conductor impreso en lugar de la FPCB que se muestra.
- La Figura 8 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de producción de un elemento óptico de acuerdo con otra realización de la invención, la cual se explica en relación con la Figura 9, que muestra una vista en sección transversal esquemática de otro dispositivo 410 para producir el elemento óptico de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la Figura 8 en una etapa específica del procedimiento.
- Dentro de una secuencia de procedimiento alternativa, la etapa 111 de formación de la lámina para que coincida con la curvatura de la lente está precedida por dos etapas más. Una etapa 411 está relacionada con la impresión de los conductores en una lámina plana, por ejemplo, mediante serigrafía y curado de los conductores. La segunda etapa 412 está relacionada con el montaje de elementos optoelectrónicos, tales como cámaras 230 y/o LEDs en la lámina plana preparada con conductores.
- A continuación, como en el procedimiento descrito anteriormente, en una etapa 413 de posicionamiento, se crea un recorte en la lámina para una solapa con la cámara montada en esta y se coloca un siguiente procedimiento de posicionamiento y alineación con la herramienta de alineación o el elemento como la cámara 230 en la cuña o prisma en el que los conductores pueden ser, por ejemplo, aplicados de acuerdo con la Tecnología MID para ajustarse a la forma adicional del prisma 350 permitiendo la alineación directa de la cámara en la cuña.
- A continuación, las etapas de incrustación 117 de la lámina y de colado 118 de la lente siguen como se ha explicado anteriormente.
- La Figura 9 muestra una herramienta 420 de alineación activa con una estructura 423 de referencia de alineación que es, por ejemplo, un conjunto de LED utilizado para ajustar la posición y el ángulo de la cámara 230 mediante una herramienta 225 de vacío. La cámara 230 está conectada a la unidad de suministro y la cámara 230 se utiliza para alinearla evaluando la imagen de la estructura 423 de referencia la cual cambiará después del cambio de posición y orientación de la cámara 230. Las flechas 421 y 422 representan tornillos micrométricos los cuales se posicionan en el canal 225 de vacío con el fin de desplazarlo contra la placa de circuito impreso flexible con la cámara 230 fijada, la cual se alinea de una manera diferente hacia la estructura 423 de referencia. El número 421 de referencia representa la inclinación y la rotación de la cámara, a la vez que el número 422 de referencia representa un movimiento de posicionamiento lineal.
- La Figura 10 muestra otro dispositivo 410, en el que la herramienta de alineación comprende un dispositivo 420 de tornillo micrométrico el cual proporciona el desplazamiento 422 lateral, así como la rotación e inclinación 421 como se indica en la Figura 9.

Lista de números de referencia

111	etapa de formación de lámina	223	más contacto con la FPCB
112	etapa de montaje del elemento funcional en la FPCB	225	manguito de vacío
		226	pasaje
113	alineación y fijación de la FPCB	227	borde de corte
		228	solapa de lámina/recortada
114	recorte de cámara	230	cámara
115	alineación de cámara	231	eje central
116	fijación de la cámara alineada	232	punto adhesivo líquido
117	posicionamiento de la lámina con el elemento funcional en el molde	310	dispositivo
		313	posicionamiento del prisma
118	llenado del molde con polímero y curado del polímero	314	etapa de posicionamiento

(continuación)

210	dispositivo	315	etapa de montaje de la lámina
211	primer molde	350	prisma
212	segundo molde	351	canal de vacío
213	pasador de alineación	352	hendidura con agujero central
214	orificio de alineación	353	conector impreso
215	canal de vacío	354	esquina
216	lámina	410	dispositivo
217	ranura	411	conductores de impresión
		412	montaje de elementos electrónicos en la lámina con conductores
218	rebaje		
220	placa de circuito impreso flexible	413	etapa de posicionamiento
221	agujero para elemento optoelectrónico	420	herramienta de alineación
		421	actuador de rotación
221'	trayecto de conducción de la FPCB	422	actuador de desplazamiento lineal
222	agujero para elemento optoelectrónico	423	estructura de referencia de alineación

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para el montaje de elementos (230) funcionales en una lente que comprende las etapas de:

- montaje de los elementos (230) funcionales en una lámina (216) y fijarla allí,
- aplicación de una superficie de alineación de contorno cerrado de una herramienta (225) de alineación que tiene una abertura central rodeada por el contorno cerrado en una porción de lámina opuesta a los elementos (230) funcionales montados,
- aplicación de una subpresión en la abertura central para mantener la porción de lámina con los elementos (230) funcionales montados en la herramienta (225) de alineación,
- corte de un agujero en la porción de lámina con los elementos (230) funcionales o corte de una solapa (114) que comprende la porción de lámina y los elementos (230) funcionales fuera de la lámina, respectivamente,
- posicionamiento y alineación (115) de los elementos (230) funcionales en la porción de lámina recortada o en la solapa (114) con los elementos (230) funcionales a través de actuadores (421, 422), respectivamente,
- fijación (116) de la posición de la porción de lámina recortada con los elementos (230) funcionales o la posición de la solapa (114) contra la superficie de lámina adyacente,
- incrustación (117) de la lámina (216) con los elementos (230) funcionales montados en una distancia predeterminada a la superficie frontal de un molde de colado, y
- colado (118) y curado de la lente con la lámina incrustada.

2. Un procedimiento para el montaje de elementos (230) funcionales en una lente que comprende las etapas de:

- montaje de los elementos (230) funcionales en una placa (220) de circuito impreso flexible y fijarla allí,
- montaje de la placa (220) de circuito impreso flexible con los elementos (230) funcionales fijados en una lámina (216) y fijarla allí,
- aplicación de una superficie de alineación de contorno cerrado de una herramienta (225) de alineación que tiene una abertura central rodeada por el contorno cerrado en la porción de lámina opuesta a los elementos (230) funcionales montados,
- aplicación de una subpresión en la abertura central para mantener la porción de lámina con los elementos (230) funcionales montados en la herramienta (225) de alineación,
- corte de un agujero en la porción de lámina con los elementos (230) funcionales soportados por la placa (220) de circuito impreso flexible o corte de una solapa (114) que comprende la porción de lámina y los elementos (230) funcionales soportados por la placa (220) de circuito impreso flexible fuera de la lámina, respectivamente,
- posicionamiento y alineación (115) de los elementos (230) funcionales soportados por la placa (220) de circuito impreso flexible en la porción de lámina recortada o la solapa (114) con los elementos (230) funcionales soportados por la placa (220) de circuito impreso flexible a través de actuadores (421, 422), respectivamente,
- fijación (116) de la posición de la porción de lámina recortada con los elementos (230) funcionales en la placa (220) de circuito impreso flexible o la posición de la solapa (114) contra la superficie de lámina adyacente,
- incrustación (117) de la lámina (216) con los elementos (230) funcionales montados en la placa (220) de circuito impreso flexible en una distancia predeterminada a la superficie frontal de un molde de colado, y
- colado (118) y curado de la lente con la lámina incrustada.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la etapa de colocación del elemento (230) funcional en la placa de circuito impreso flexible y fijarlo allí comprende el posicionamiento de la placa de circuito impreso flexible en la superficie de un molde, especialmente en rebajes complementarios, y aplicación de subpresión a partir del lado del molde a través de al menos un canal de vacío en el molde, en el que el elemento funcional se posiciona mediante una herramienta de alineación del elemento funcional a través del canal de vacío en la placa de circuito impreso flexible.

4. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una cámara (230) o un elemento que emite luz o un elemento pasivo.

5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una cámara (230) y la etapa de alineación comprende la conexión de la cámara a una unidad de visualización y la proporción de una fuente que entrega luz, como una fuente de luz que emite luz o una estructura simple, tal como una rejilla de referencia que está alineada específicamente, en una dirección predeterminada y el posicionamiento y alineación de la cámara en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.

6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una fuente de luz y la etapa de alineación comprende la proporción de una cámara y una unidad de visualización, en la que la cámara recibe luz a partir de la fuente de luz, y el posicionamiento y alineación de la fuente de luz es en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.

7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende un elemento pasivo que refleja o difracta la luz entrante y en el que la etapa de alineación comprende la proporción de una fuente de luz, una cámara y una unidad de visualización, en el que la cámara recibe la luz a partir del elemento pasivo iluminado por la fuente de luz, y el posicionamiento y alineación del elemento pasivo es en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el elemento pasivo es un cristal, un elemento de espejo o una rejilla.
9. Un procedimiento para el montaje de elementos (230) funcionales en una lente que comprende las etapas de:
- la proporción de un elemento (350) de alineación en una lámina (216) que tenga una superficie de montaje predeterminada para el elemento (230) funcional,
 - posicionamiento del elemento (230) funcional en el elemento (350) de alineación,
 - fijación (116) de la posición del elemento (230) funcional en el elemento (350) de alineación,
 - incrustación (117) de la lámina (216) con los elementos (230) funcionales montados en una distancia predeterminada a la superficie frontal de un molde (212), y
 - colado (118) y curado de la lente con la lámina incrustada.
10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, que incluye la etapa de montaje inicial de un elemento (230) funcional en una placa de circuito impreso flexible.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en el que el montaje de un elemento (230) funcional en una placa de circuito impreso flexible comprende la proporción de un canal de vacío en un molde que mantiene la placa de circuito impreso flexible y dentro del cual el canal de vacío del elemento funcional se mantiene con holgura antes de ser posicionado en el elemento (350) de alineación.
12. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una cámara (230) o un elemento que emite luz o un elemento pasivo.
13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una cámara (230) y en el que el procedimiento comprende la conexión de la cámara a una unidad de visualización y la proporción de una fuente que entrega de luz, como una fuente de luz que emite luz o una estructura simple, tal como una rejilla de referencia que se alinea específicamente, en una dirección predeterminada y el posicionamiento y alineación de la cámara es en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.
14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende al menos una fuente de luz y en el que el procedimiento comprende la proporción de una cámara y una unidad de visualización, en el que la cámara recibe luz a partir de la fuente de luz, y el posicionamiento y alineación de la fuente de luz es en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.
15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el elemento funcional que se va a colocar comprende un elemento pasivo que refleja o difracta la luz entrante y en el que el procedimiento comprende la proporción de una fuente de luz, una cámara y una unidad de visualización, en el que la cámara recibe la luz a partir del elemento pasivo iluminado por la fuente de luz, y el posicionamiento y alineación del elemento pasivo es en base a las imágenes obtenidas en la unidad de visualización a partir de la cámara.

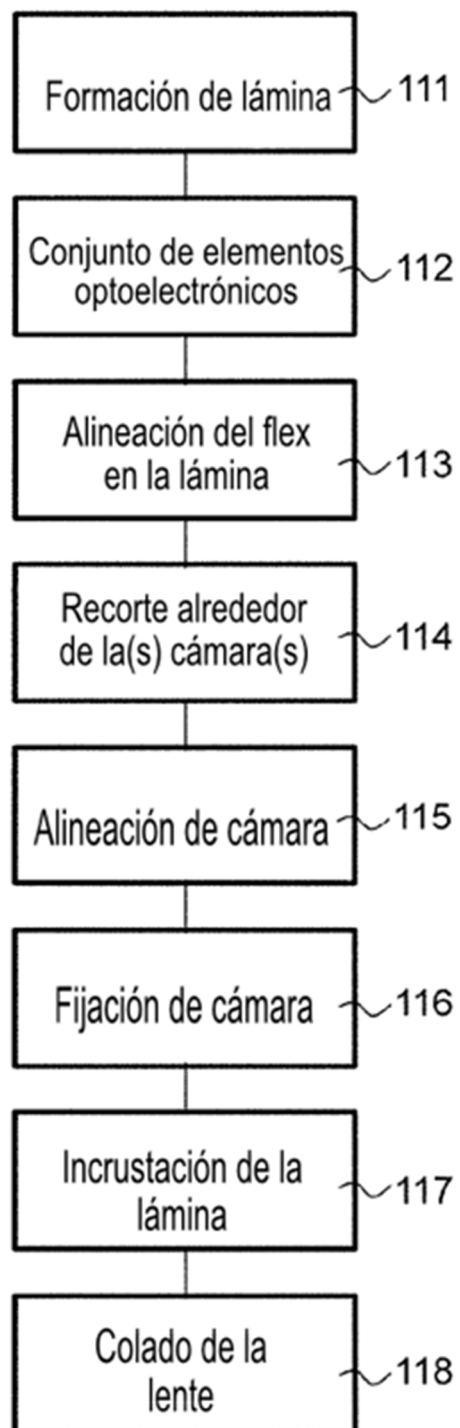


FIG. 1

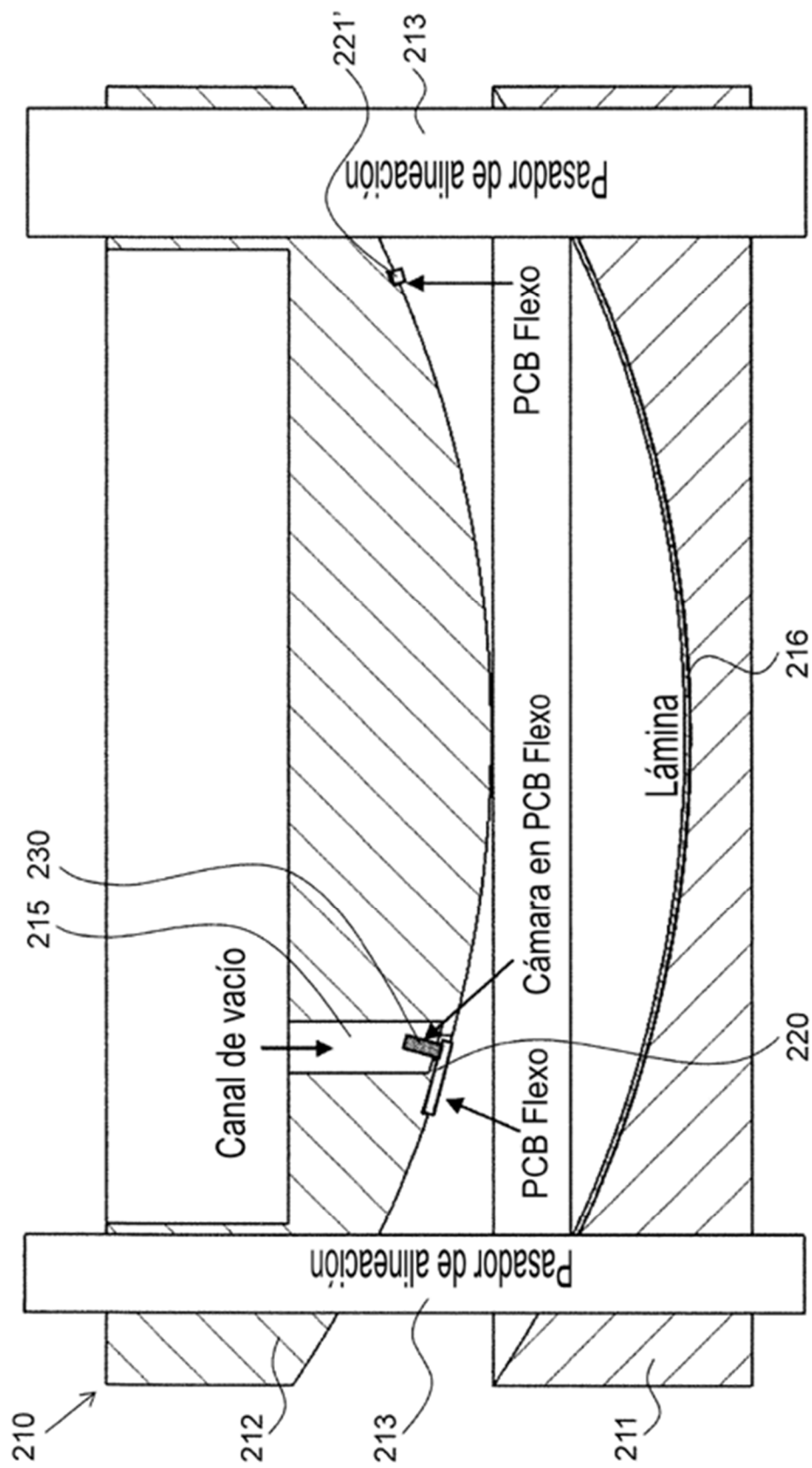


FIG. 2

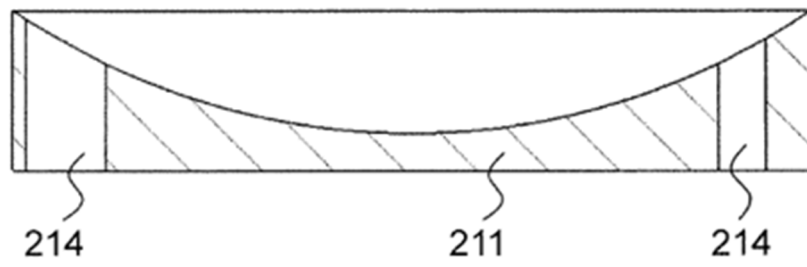


FIG. 3A

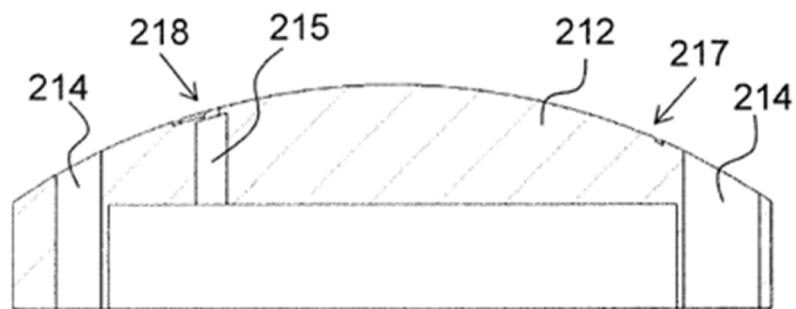


FIG. 3B

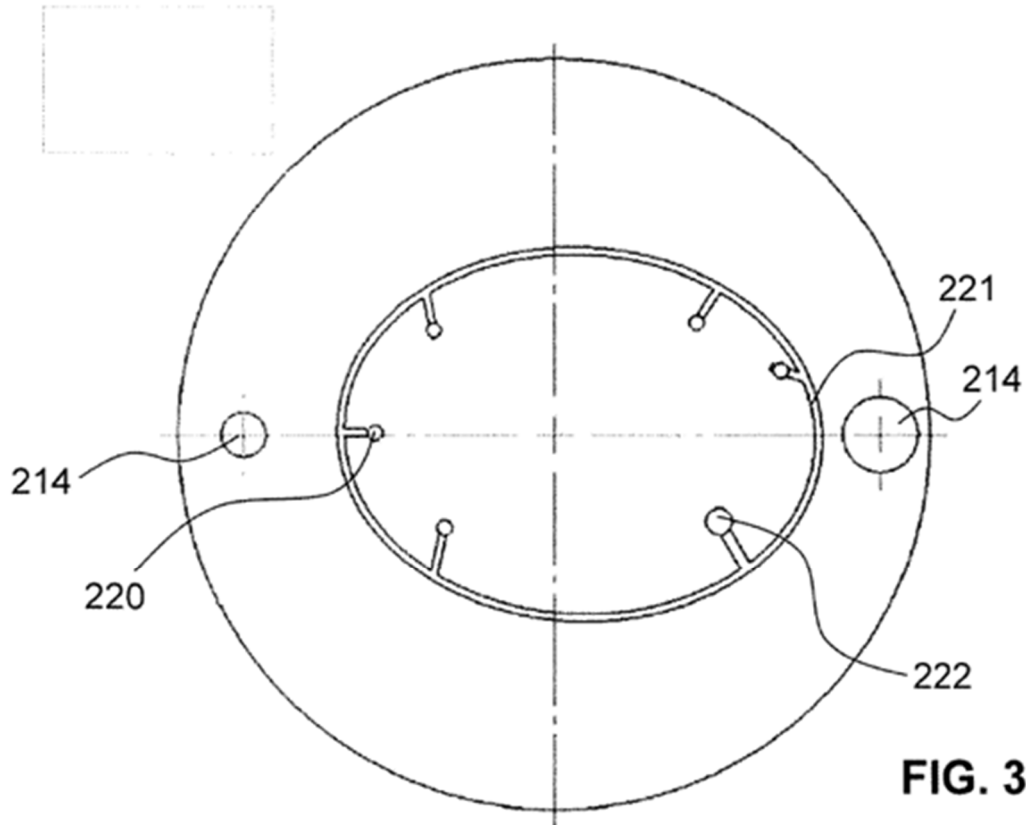
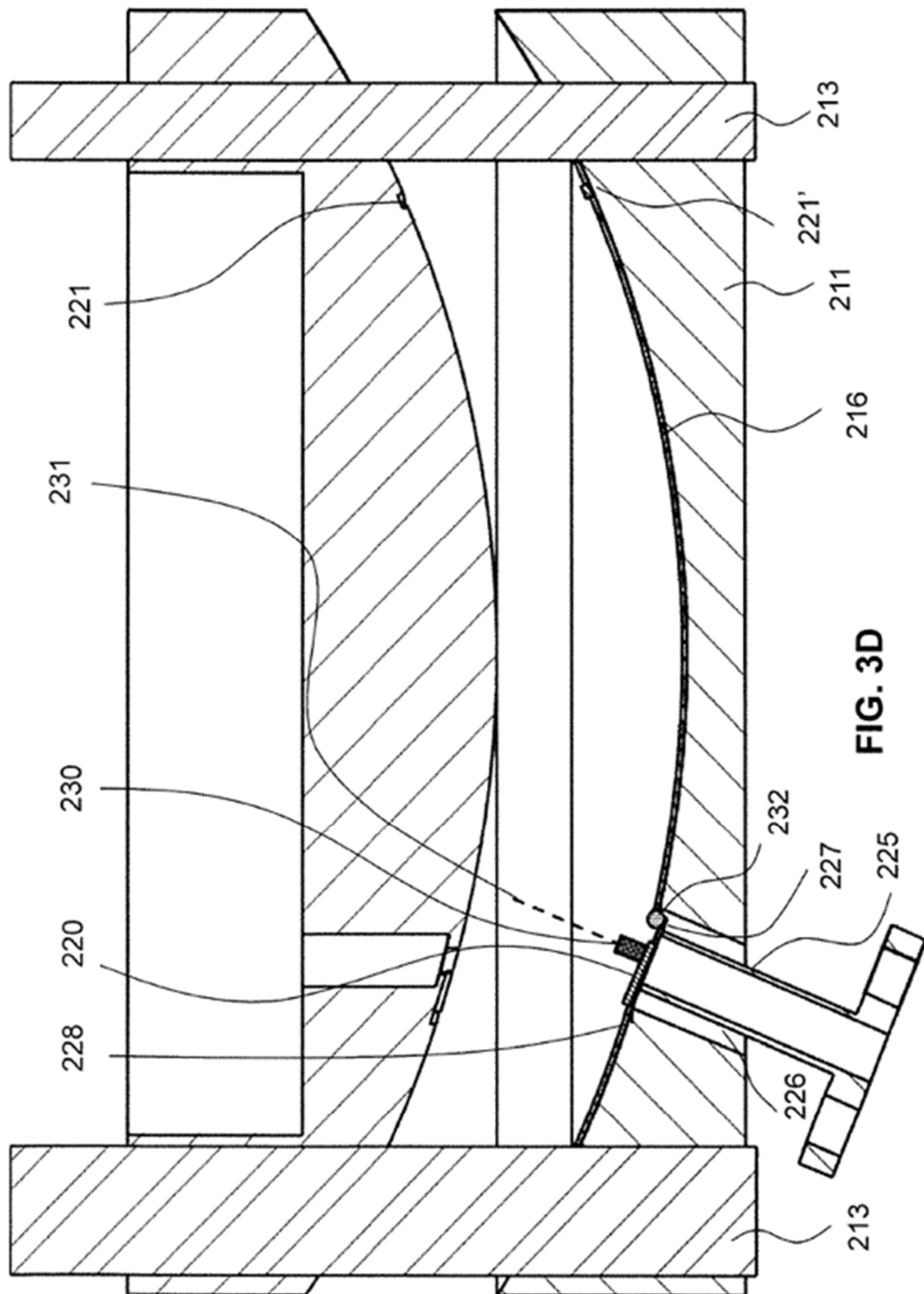


FIG. 3C



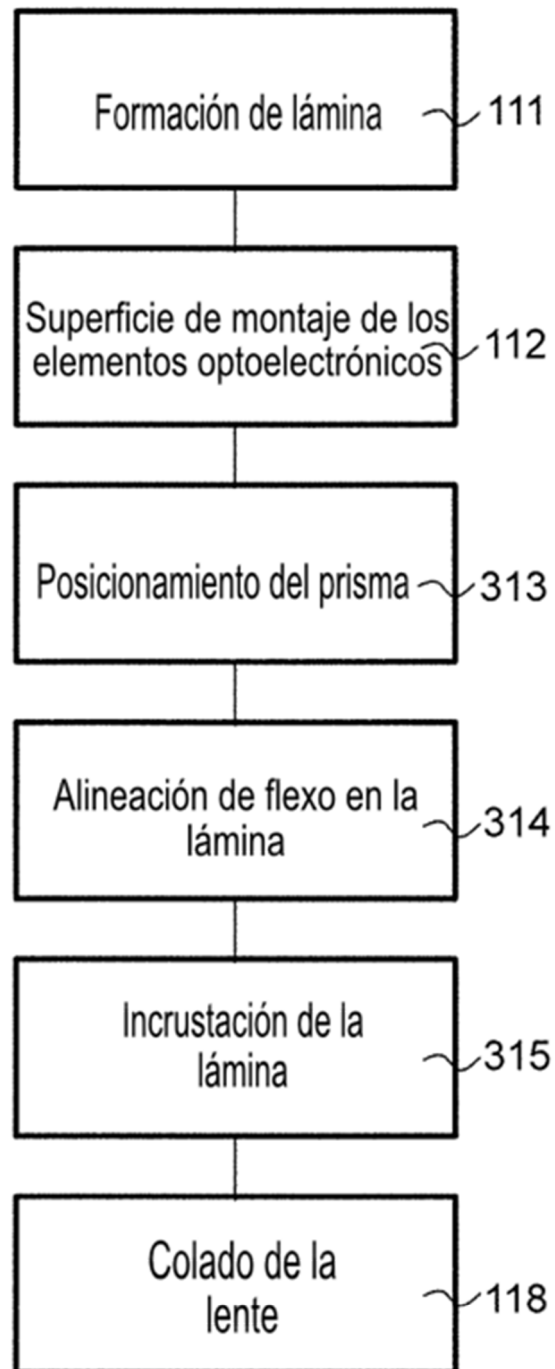


FIG. 4

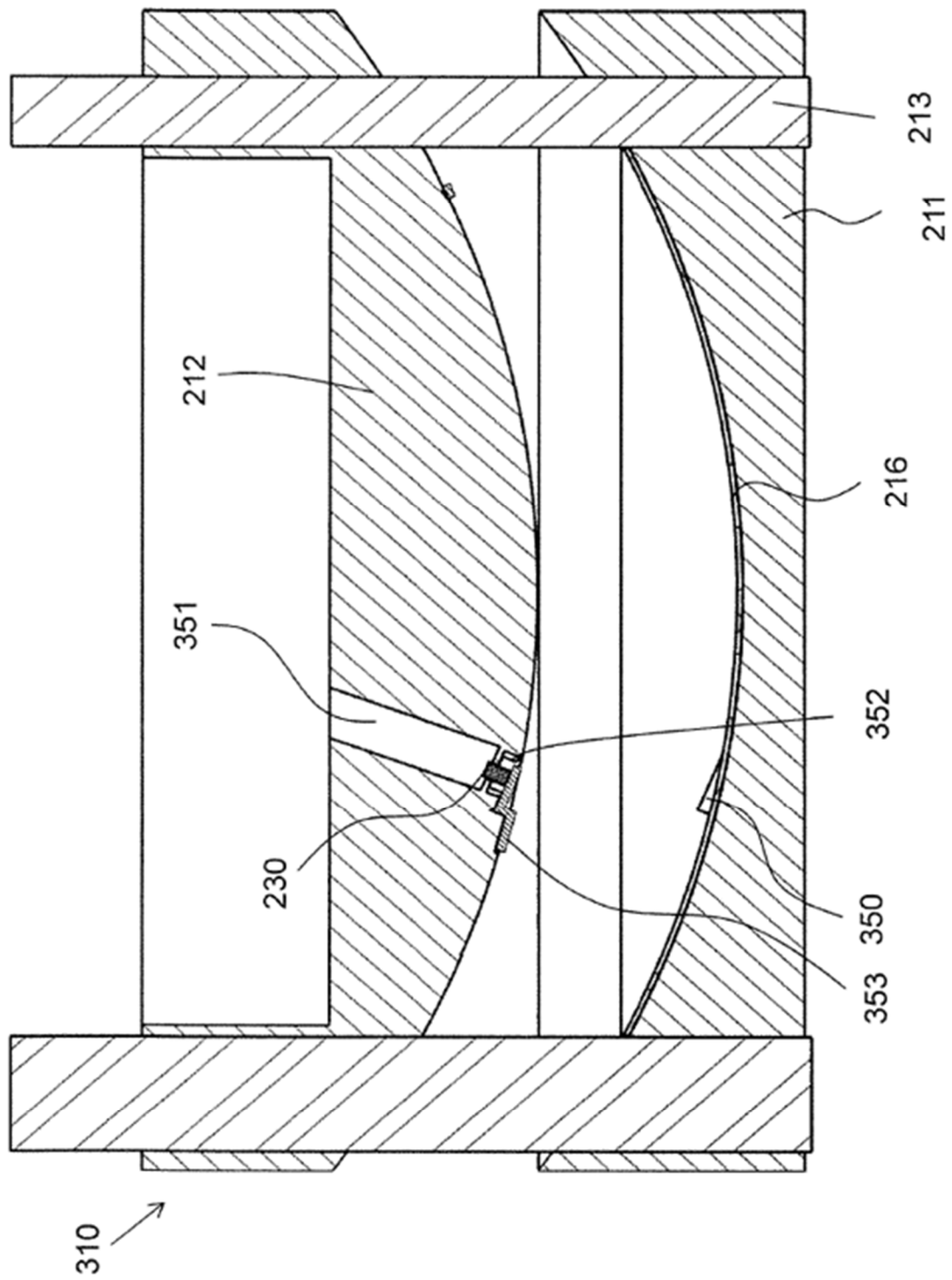


FIG. 5

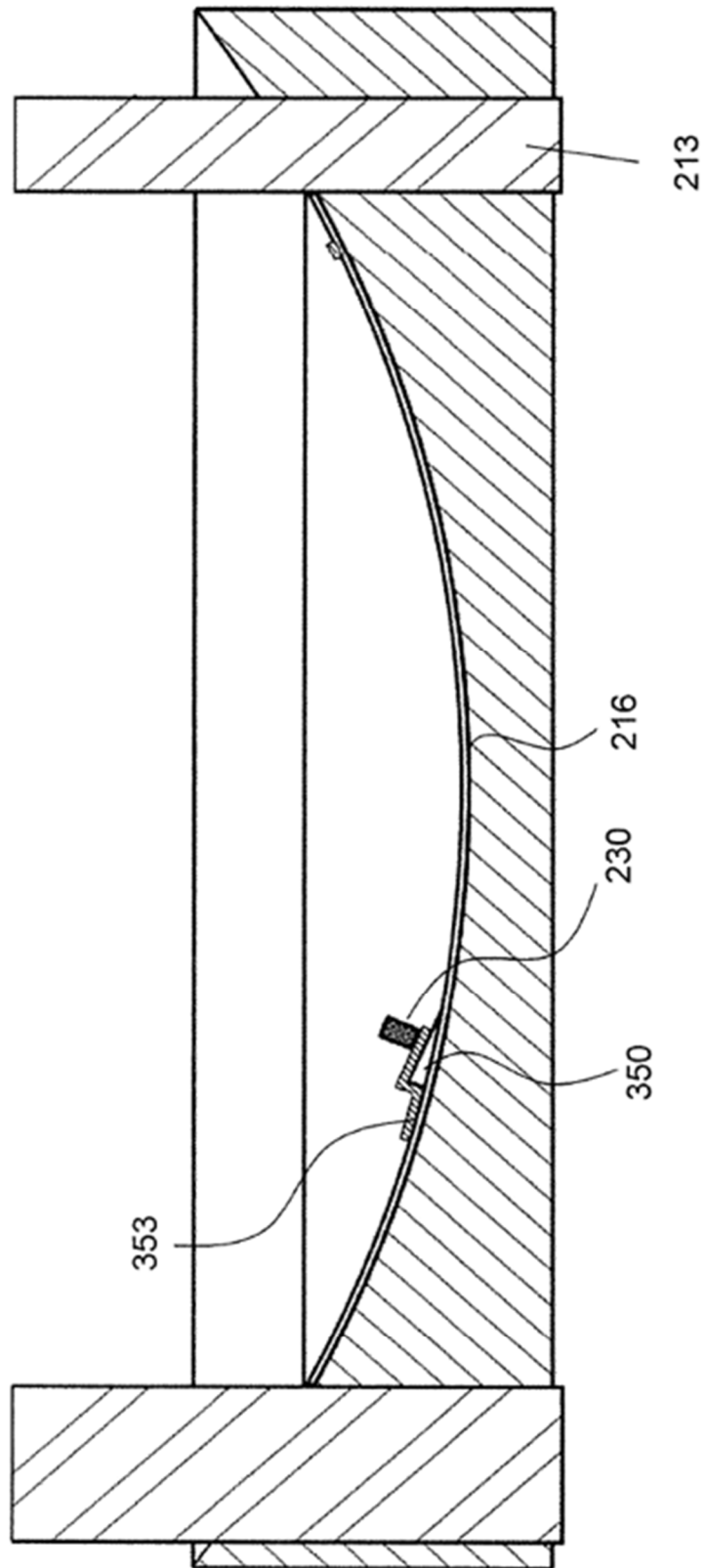


FIG. 6

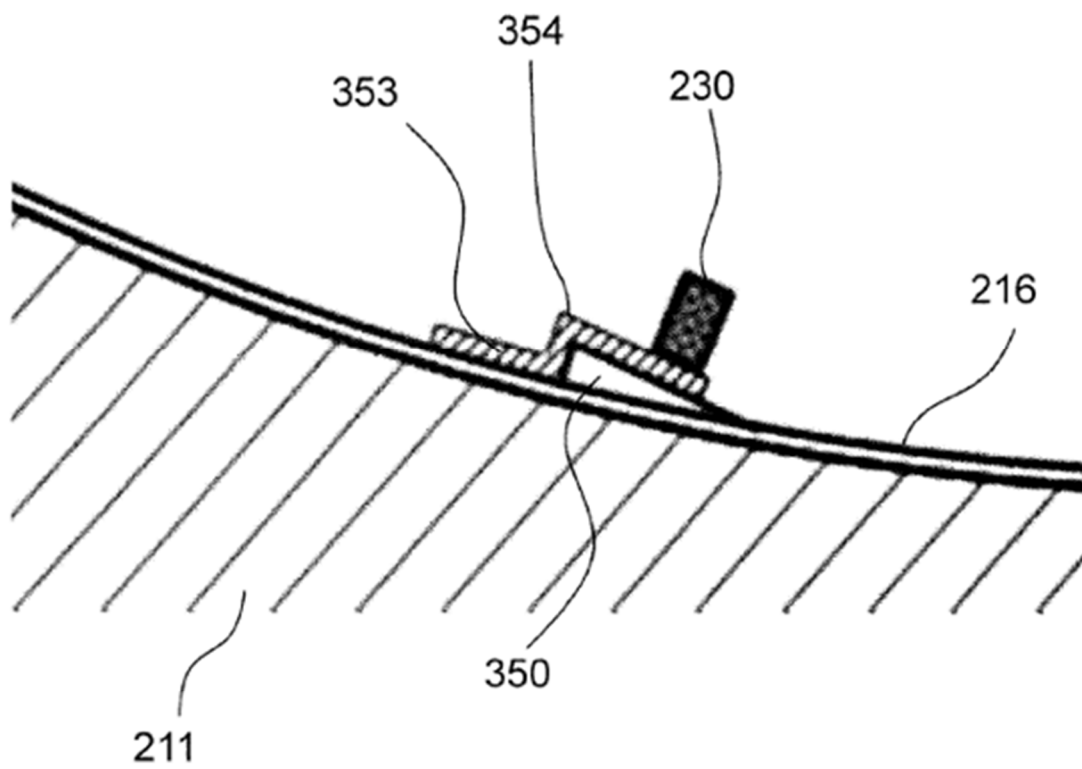


FIG. 7

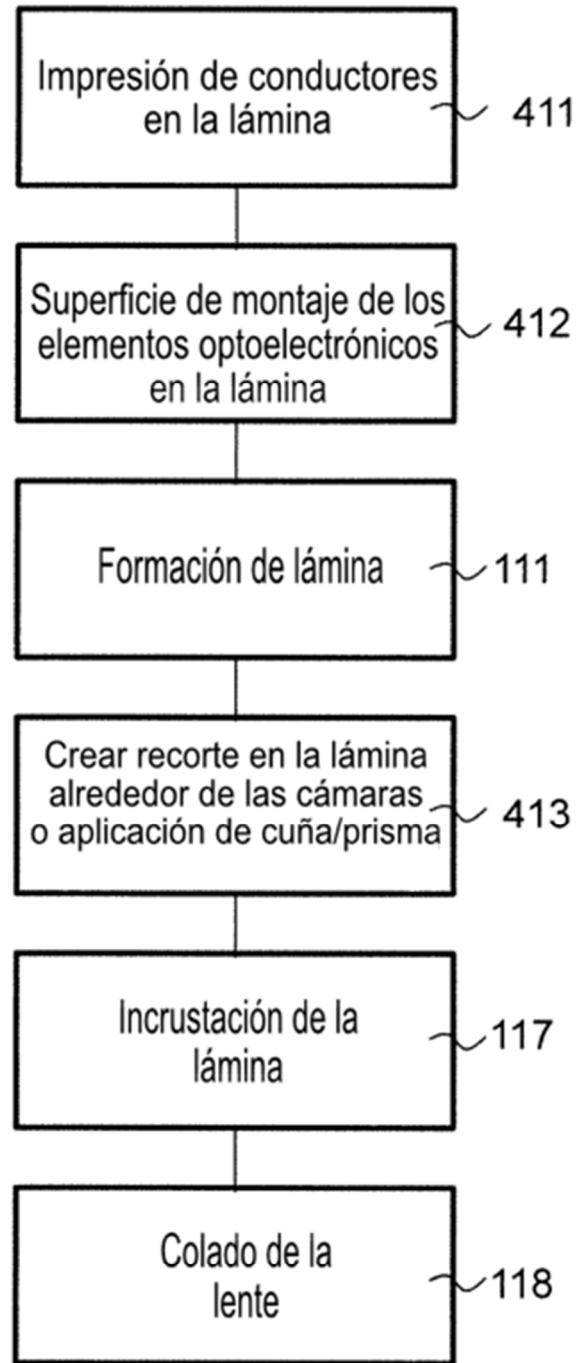


FIG. 8

