

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 841 409**

51 Int. Cl.:

H01L 25/16 (2006.01)
G02B 6/42 (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01)
H01L 23/552 (2006.01)
H01L 33/62 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2016 E 16197590 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020 EP 3168874**

54 Título: **Carcasa para chips semiconductores con interfaz óptica**

30 Prioridad:

11.11.2015 KR 20150158096
28.10.2016 KR 20160141808

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
08.07.2021

73 Titular/es:

LIPAC CO., LTD. (100.0%)
38-206, Nakseongdae-ro, Gwanak-gu
Seoul 08790, KR

72 Inventor/es:

LEE, SANG DON

74 Agente/Representante:

TORO GORDILLO, Ignacio

ES 2 841 409 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

Carcasa para chips semiconductores con interfaz óptica

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

La presente invención se refiere a una carcasa para chips semiconductores que tiene una interfaz óptica.

10

2. Exposición de la técnica relacionada

Con la llegada de los tiempos de la información de la red digital, los productos tales como los productos multimedia, los electrodomésticos digitales, los dispositivos digitales personales, etc. han crecido rápidamente. La tecnología de la carcasa para chips semiconductores radica en cubrir de manera segura un chip semiconductor con un compuesto de molde epoxi (EMC, siglas en inglés de *epoxy mold compound*) de modo que se proteja el chip semiconductor de choques externos, de la luz, de la humedad, etc. Esta tecnología ha sido desarrollada a partir de la tecnología de incluir únicamente un chip en una carcasa a la tecnología de una carcasa para múltiples chips (MCP, siglas en inglés de *multi-chip-package*) o la tecnología de un módulo para múltiples chips (MCM, siglas en inglés de *multi-chip-module*) de incluir varios chips en una carcasa.

20

El documento US 2004/0004227 A1 divulga una unidad que incluye un sustrato y un chip de circuito integrado que se utiliza para impulsar un dispositivo emisor de luz. El dispositivo emisor de luz está soportado por el sustrato de tal manera que un terminal del dispositivo emisor de luz está conectado eléctricamente con el chip de circuito integrado.

25

El documento WO 94/11929 A2 divulga un circuito optoelectrónico encapsulado que comprende un componente optoelectrónico que funciona en una banda de ondas especificada y un circuito eléctrico para impulsar el componente optoelectrónico. El componente optoelectrónico recibe una señal óptica, por ejemplo, de una guía de ondas de fibra. De manera alternativa, el componente optoelectrónico es un generador de señales ópticas, por ejemplo, un diodo emisor de luz o un diodo láser.

30

El documento WO 2005/091368 A1 divulga un componente semiconductor con una construcción apilada, que comprende al menos un circuito integrado y al menos un chip semiconductor ópticamente activo. El componente semiconductor se produce utilizando una primera masa de plástico que está adaptada para encapsular el circuito integrado y una segunda masa de plástico que está adaptada para encapsular el chip semiconductor ópticamente activo.

35

El documento US 2006/0027479 A1 divulga un módulo óptico o electrónico con al menos un componente óptico o electrónico y una carcasa de plástico dentro de la cual está incrustado el componente. El componente tiene una región operativa que facilita la conexión operativa con los alrededores.

40

Sumario de la invención

Un módulo de comunicación óptica debería incluir un dispositivo mecánico que fije un cable óptico para transmitir una señal óptica, un dispositivo óptico que convierta una señal óptica transmitida desde el cable óptico en una señal eléctrica o una señal óptica, que se desea transmitir al cable óptico, en una señal eléctrica, y un circuito de interfaz que intercambia información con el dispositivo óptico. En un módulo de comunicación óptica de acuerdo con la técnica relacionada, un miembro de fijación de cable óptico, un dispositivo óptico y los chips de circuito de interfaz deberían estar dispuestos de manera que estén separados entre sí sobre una placa de circuito de acuerdo con diferentes procesos. De este modo, un área de la placa de circuito aumenta y se complica el proceso de fabricación del módulo de comunicación óptica. Así mismo, una señal eléctrica suministrada desde el dispositivo óptico se proporciona a un circuito optoelectrónico a través de tiras conductoras formadas sobre la placa de circuito y, de este modo, puede deteriorarse.

45

50

Para resolver los problemas de la técnica relacionada descritos anteriormente, las realizaciones expuestas en el presente documento están dirigidas a un módulo de comunicación óptica, en el que un dispositivo óptico y un circuito de interfaz óptica están formados en la misma carcasa para reducir un área de una placa de circuito e impedir que se transmita una señal a través de tiras conductoras formadas sobre la placa de circuito. De este modo, se puede fabricar un circuito final de una manera simple y económica y se puede evitar que una señal eléctrica se deteriore.

55

La presente invención proporciona una carcasa para semiconductores de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

60

Las realizaciones adicionales ventajosas de la presente invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes adjuntas.

65

La carcasa para semiconductores de conformidad con la presente invención comprende: un chip que incluye una

almohadilla formada sobre una primera superficie de este; al menos un sustrato de vía que incluye una vía; un molde configurado para encapsular el chip y el al menos un sustrato de vía; un canal conductor vertical conectado a la vía mientras atraviesa el molde; un dispositivo óptico dispuesto sobre una superficie de la carcasa para semiconductores para ser conectado eléctricamente al canal conductor vertical; una red conductora configurada para conectar eléctricamente la vía y la almohadilla entre sí; un terminal de conexión externa configurado para conectar eléctricamente la carcasa para semiconductores al exterior; y un estratificador de pasivación que está formado sobre la primera superficie y en el que está incrustada la red conductora.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes para los expertos en la materia a partir de la descripción en detalle de diseños ilustrativos, que no forman parte de la presente invención según se define en las reivindicaciones adjuntas, pero que ilustran su contexto, y las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

las figuras 1 a 3 son vistas esquemáticas en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con un primer diseño;
la figura 4 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con un segundo diseño;
la figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con un tercer diseño;
la figura 6 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
las figuras 7A a 7D son diagramas que ilustran esquemáticamente unos miembros de fijación de cable óptico de acuerdo con algunos diseños y algunas realizaciones de la presente invención;
las figuras 8A a 8D son diagramas que ilustran esquemáticamente estados en los que está fijado un miembro de fijación de cable óptico;
las figuras 9A y 9B son diagramas que ilustran estructuras para minimizar una pérdida óptica entre un dispositivo óptico y un miembro de fijación de cable óptico cuando el dispositivo óptico está dispuesto sobre una superficie de un molde;
las figuras 10A a 10D son diagramas que ilustran esquemáticamente terminales de conexión externa de una carcasa para semiconductores de acuerdo con diseños y realizaciones adicionales;
las figuras 11A a 11D son diagramas que ilustran esquemáticamente terminales de conexión externa de una carcasa para semiconductores de acuerdo con otros diseños y realizaciones;
las figuras 12A y 12B son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran ejemplos de un estado en el que una carcasa para semiconductores, de acuerdo con los diseños anteriores, las realizaciones anteriores respectivamente, y un dispositivo externo se combinan entre sí; y
la figura 13 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra otro ejemplo de un estado en el que una carcasa para semiconductores, de acuerdo con uno de los diseños anteriores, una de las realizaciones anteriores respectivamente, y un dispositivo externo se combinan entre sí.

Descripción detallada de los diseños ilustrativos y de las realizaciones a modo de ejemplo

Los diseños ilustrativos, que no forman parte de la presente invención según se define en las reivindicaciones adjuntas, pero que ilustran su contexto, y las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. Si bien la presente invención se muestra y describe en relación con las realizaciones a modo de ejemplo de esta, resultará evidente para los expertos en la materia que se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

La siguiente descripción de la presente invención simplemente proporciona unas realizaciones que describen las características estructurales y funcionales de la invención y, de este modo, el alcance de la presente invención no se debería interpretar como que queda limitado por las realizaciones expuestas en el presente documento, sino por las reivindicaciones adjuntas. Es decir, se pueden realizar diversos cambios en estas realizaciones en formas y detalles y, de este modo, se debería entender que el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

Los términos utilizados en el presente documento se deberían entender como se describirán a continuación.

Los términos tales como primero, segundo, etc. únicamente se utilizan para distinguir un elemento de otro elemento y, de este modo, el alcance de la invención no debería quedar limitado por estos términos. Por ejemplo, un primer elemento puede denominarse segundo elemento y un segundo elemento puede denominarse primer elemento.

Se entenderá que, cuando se hace referencia a un elemento como que está "sobre" otro elemento, el elemento puede estar directamente sobre otro elemento o elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a que un elemento está "en contacto con" otro elemento, no existirán elementos intermedios entre estos. Otras

expresiones que describen la relación entre elementos, por ejemplo, "a través de", "directamente a través de", "entre", "directamente entre", "vecino", "directamente vecino", etc. se deberían entender de manera similar.

Como se utiliza en el presente documento, las formas en singular "un", "uno/a" y "el/la" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá, además, que las expresiones "comprenden" y/o "que comprende(n)", cuando se utilizan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes expresados, pero no excluyen la presencia o la adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos adicionales de estos.

Las operaciones de todos los métodos descritos en el presente documento se pueden realizar en un orden diferente al descrito en el presente documento, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Es decir, las operaciones se pueden realizar en el orden descrito en el presente documento, se pueden realizar sustancialmente de manera simultánea con el orden descrito en el presente documento, o se pueden realizar en un orden inverso al orden descrito en el presente documento.

En los dibujos a los que se hace referencia para describir las realizaciones de la invención, el tamaño, la altura, el grosor, etc. de los elementos está exagerado intencionalmente, por conveniencia de la explicación y para una mejor comprensión de la invención, y su tamaño no está expandido o reducido en una proporción. Así mismo, en los dibujos, el tamaño de algunos elementos puede estar reducido intencionalmente y el tamaño de algunos elementos puede estar expandido intencionalmente.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por habilidad ordinaria en la técnica a la que pertenece esta invención. Se entenderá, además, que los términos, tales como aquellos definidos en los diccionarios de uso común, deberían interpretarse como que tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica pertinente y no se interpretarán en un sentido idealizado o excesivamente formal, a menos que así se defina expresamente en el presente documento.

Primer diseño

La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con un primer diseño. Haciendo referencia a la figura 1, una carcasa para semiconductores 10 de acuerdo con el presente diseño incluye unos chips 300 y 301 que tienen almohadillas 312, un dispositivo óptico 110 que tiene una almohadilla 112, un molde 400 para encapsular el dispositivo óptico 110 y los chips 300 y 301, una red conductora 520 para conectar eléctricamente el dispositivo óptico 110 y los chips 300 y 301 entre sí, y unos terminales de conexión externa 530 para conectar eléctricamente la carcasa para semiconductores 10 y el exterior.

Un módulo óptico 100 incluye el dispositivo óptico 110 que convierte una señal óptica suministrada a este en una señal eléctrica que corresponde a la señal óptica o convierte una señal eléctrica suministrada a este en una señal óptica que corresponde a la señal eléctrica. El módulo óptico 100 puede incluir, además, una pieza de lente 120 en el dispositivo óptico 110. En un diseño, el dispositivo óptico 110 puede ser un fotodiodo que genera una señal eléctrica que corresponde a la luz suministrada a este. El fotodiodo suministra la señal eléctrica a los chips 300 y 301 a través de la red conductora 520 conectada a las almohadillas 312.

En otro diseño, el dispositivo óptico 110 puede ser un diodo emisor de luz (LED, siglas en inglés de *light emitting diode*) que genera una señal óptica que corresponde a una señal eléctrica suministrada a través de la red conductora 520 o un láser emisor de superficie de cavidad vertical (VCSEL, siglas en inglés de *vertical cavity surface emitting laser*) que emite una señal óptica en una dirección perpendicular a las superficies de los chips 300 y 301. La luz suministrada desde o al dispositivo óptico 110 no se limita a una longitud de onda de luz tal como un rayo infrarrojo, luz visible, láser o similares, y puede ser cualquier tipo de luz a través de la cual al menos dos lados se puedan comunicar entre sí.

La pieza de lente 120 incluye una lente a través de la cual el dispositivo óptico 110 puede proporcionar o concentrar luz de manera eficiente. Aunque la figura 1 ilustra que la pieza de lente 120 incluye una lente convexa, la presente divulgación no se limita a esta y la pieza de lente 120 puede incluir una lente convexa, una lente cóncava y/o una lente compuesta que incluye una lente convexa y una lente cóncava, o una película transparente que no sea una lente.

En el diseño de la figura 1, el dispositivo óptico 110 intercambia una señal eléctrica con un chip de interfaz a través de la red conductora 520 conectada a las almohadillas 112. En los diseños de las figuras 2 y 3, un hilo de unión w del dispositivo óptico 110 está en contacto con una superficie de una vía 610 y una red conductora 520 está en contacto con otra superficie de la vía 610, conectando de esta manera eléctricamente el dispositivo óptico 110, la vía 610 y la red conductora 520 entre sí. En el diseño actual, cuando el dispositivo óptico 110 es un dispositivo receptor de luz, el dispositivo óptico 110 genera una señal eléctrica que corresponde a una señal óptica recibida y la

proporciona a los chips 300 y 301. Cuando el dispositivo óptico 110 es un dispositivo emisor de luz, los chips 300 y 301 generan señales eléctricas y las proporcionan al dispositivo óptico 110 y el dispositivo óptico 110 proporciona señales ópticas que corresponden a las señales eléctricas recibidas al exterior.

- 5 El chip de interfaz 300 incluye un circuito (que no se muestra) que realiza una operación deseada y las almohadillas 312 y 322 que proporcionan una señal de entrada al circuito y proporcionan una señal de salida al exterior. En un diseño, cuando el dispositivo óptico 110 es un dispositivo emisor de luz, el chip de interfaz 300 puede incluir un circuito impulsor que suministra una señal eléctrica de manera que el dispositivo emisor de luz pueda proporcionar luz. Cuando el dispositivo óptico 110 es un dispositivo receptor de luz, el chip 300 puede incluir un circuito
- 10 amplificador que amplifica una señal eléctrica que corresponde a una señal óptica generada por el dispositivo receptor de luz o amplifica la señal eléctrica a una señal diferencial. En un diseño, como se ilustra en la figura 1, las almohadillas 312 están formadas sobre una primera superficie 310 del chip 300 y transmiten una señal al circuito o reciben una señal del circuito. En otro diseño, como se ilustra en la figura 4, las almohadillas 312 y 322 están formadas sobre una primera superficie 310 y una segunda superficie 320 de un chip 300 para transmitir una señal a
- 15 un circuito o recibir una señal del circuito.

La figura 1 ilustra un sistema en una carcasa en el que una pluralidad de chips está formada en una carcasa. En la figura 1, el chip 301 que está en la carcasa con el chip 300 puede ser, por ejemplo, un chip que incluye un circuito relacionado con un sistema de procesamiento de señales. En una carcasa para semiconductores de acuerdo con

20 otro diseño, un chip y una carcasa secundaria pueden estar formados en la misma carcasa (véase la figura 3). En otro diseño (que no se muestra), un chip que tiene un dispositivo emisor de luz, un circuito impulsor del dispositivo emisor de luz, un dispositivo receptor de luz y un circuito amplificador del dispositivo receptor de luz y al menos un chip de procesamiento de señales pueden estar formados en una carcasa para semiconductores.

- 25 El molde 400 encapsula el chip 300. En un diseño, los chips 300 y 301 están dispuestos sobre un sustrato portador (que no se muestra) que tiene una cinta de liberación (que no se muestra) entre estos, una capa de compuesto de molde epoxi (EMC) se forma y se endurece sobre esta, y luego se realiza la planarización de la superficie sobre una estructura resultante. Después, la capa de EMC endurecida y el sustrato portador se separan entre sí mediante el uso de la cinta de liberación, obteniendo de esta manera el molde endurecido 400.

30 En un diseño, el molde 400 es transparente. Que el molde 400 es transparente se debería entender como que incluye un caso en el que un material del molde 400 es transparente y un caso en el que un grosor t del molde 400 es lo suficientemente delgado para transmitir una señal óptica suministrada desde el exterior al dispositivo óptico 110 o para transmitir la luz suministrada desde el dispositivo óptico 110 al exterior de la carcasa para semiconductores 10. De este modo, se puede suministrar una señal óptica al dispositivo óptico 110 o se puede

35 suministrar al exterior desde el dispositivo óptico 110 a través del molde 400 que es transparente. En otro diseño, el molde 400 es opaco. Cuando el molde 400 es opaco, no se puede suministrar una señal óptica al dispositivo óptico 110 desde el exterior o el dispositivo óptico 110 no puede suministrar una señal óptica al exterior. De este modo, una abertura 410 (véase la figura 2) en el interior de la cual se inserta un cable óptico está formada en el molde 400 para

40 transmitir una señal óptica al dispositivo óptico 110 o para recibir una señal óptica desde el dispositivo óptico 110.

En un diseño, una capa dieléctrica o un estratificador de pasivación 510, la red conductora 520 y los terminales de conexión externa 530 están formados sobre la primera superficie 310. En este punto, cada una de la capa dieléctrica o la red conductora 520 se puede formar en varias capas si fuera necesario. La capa dieléctrica o el estratificador de pasivación 510 es una película que aísla las redes conductoras de varias capas entre sí o que bloquea la segunda

45 superficie expuesta 320 del exterior, y protege una superficie de un semiconductor de un entorno que es dañino para la superficie del semiconductor para estabilizar las características del semiconductor. La capa dieléctrica o el estratificador de pasivación 510 absorbe los iones que alteran las características de la superficie del semiconductor o impide el movimiento de los iones.

50 La red conductora 520 realiza la conexión eléctrica en la carcasa para semiconductores 10. En un diseño, la red conductora 520 está conectada eléctricamente a las almohadillas 322 de los chips 300 y 301 y realiza una función de cableado eléctrico para transmitir una señal procesada eléctricamente al chip 301 o para transmitir una señal suministrada desde el chip 301 al chip 300. Por ejemplo, la red conductora 520 se puede formar mediante

55 deposición catódica, evaporación o similares. La red conductora 520 está formada por un metal conductor, tal como oro, plata, cobre o aluminio, pero no se limita a estos.

Los terminales de conexión externa 530 están conectados eléctricamente a las almohadillas 322 formadas sobre la segunda superficie 320 a través de la red conductora 520. Los terminales de conexión externa 530 proporcionan una

60 señal eléctrica suministrada desde el exterior de la carcasa para semiconductores 10 a la carcasa para semiconductores 10 o proporcionan una señal eléctrica generada por la carcasa para semiconductores 10 al exterior de la carcasa para semiconductores 10. En un diseño, los terminales de conexión externa 530 son bolas de estaño, como se ilustra en la figura 1. En otro diseño (que no se muestra), los terminales de conexión externa 530 pueden ser bultos metálicos.

65 En el diseño de la figura 2, el dispositivo óptico 110 puede estar dispuesto sobre un sustrato de vía 600 y puede

comunicar una señal eléctrica con un chip a través de una vía 610 formada sobre el sustrato de vía 600. El sustrato de vía 600 incluye un sustrato de película delgada 620 y la vía 610 que atraviesa el sustrato de película delgada 620. El dispositivo óptico 110 está dispuesto sobre una superficie del sustrato de película delgada 620. Por ejemplo, el dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente a la vía 610 expuesta sobre una superficie del sustrato de película delgada 620 a través de un hilo w, como se ilustra en la figura 2. En otro diseño (que no se muestra), el dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente a la vía 610 cuando las almohadillas 112 (véase la figura 1) formadas sobre una superficie trasera del dispositivo óptico 110 están conectadas a la vía 610 expuesta sobre una superficie del sustrato de película delgada 620. Otra superficie de la vía 610 se puede conectar a la red conductora 520 para transmitir una señal eléctrica a los chips 300 y 301 o para recibir una señal eléctrica desde los chips 300 y 301.

Cuando el molde 400 es un molde opaco, cada uno de los dispositivos ópticos 110 y un cable óptico c no pueden transmitir una señal óptica al otro o recibir una señal óptica del otro. De este modo, la abertura 410 en el interior de la cual se inserta el cable óptico c está formada en el molde 400. La abertura 410 se puede formar penetrando el molde 400 por láser o se puede formar de acuerdo con un proceso de formación y grabado de red como en un proceso para un semiconductor.

En un diseño, se puede formar, además, una red protectora (que no se muestra) en el dispositivo óptico 110 o en la pieza de lente 120. La red protectora protege el dispositivo óptico 110 o la pieza de lente 120 del láser cuando se forma la abertura 410 y puede ser una capa de metal con red.

En el diseño de la figura 3, el dispositivo óptico 110 colocado sobre un sustrato de película delgada 620 y conectado eléctricamente a una vía 610 está moldeado con una película transparente 630, formando de esta manera una carcasa secundaria 700. En el diseño de la figura 3, la carcasa secundaria 700 puede incluir, además, una red protectora (que no se muestra) dispuesta sobre una superficie de la película transparente 630. La red protectora impide que el dispositivo óptico 110, la pieza de lente 120 o la película transparente 630 se dañen por el láser o un proceso de grabado cuando se realiza la perforación.

El cable óptico c se inserta en el interior de la carcasa para semiconductores 10 a través de la abertura 410 para transmitir una señal óptica al dispositivo óptico 110 o para recibir una señal óptica desde el dispositivo óptico 110. En el diseño de la figura 2, se transmite o se recibe una señal óptica desde el dispositivo óptico 110 a través del cable óptico c. En el diseño de la figura 3, se transmite o se recibe una señal óptica desde el dispositivo óptico 110 a través del cable óptico c a través de la película transparente 630. El dispositivo óptico 110 recibe una señal eléctrica de un chip o transmite una señal eléctrica al chip a través de la vía 610 y de la red conductora 520.

Segundo diseño

La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con un segundo diseño. Una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con el segundo diseño se describirá con referencia a la figura 4 a continuación. Para una descripción clara y concisa, las piezas que son iguales o sustancialmente iguales que el diseño anterior pueden no describirse de nuevo en este punto.

Haciendo referencia a la figura 4, una carcasa para semiconductores 12 de acuerdo con el presente diseño incluye un chip 300 que tiene una primera superficie 310 y una segunda superficie 320, un molde 400 que encapsula el chip 300, unos canales conductores verticales 200a y 200b conectados eléctricamente a una almohadilla 322 formada sobre la segunda superficie 320 del chip 300 mientras atraviesa el molde 400, una red conductora 520 conectada eléctricamente a una almohadilla 312 formada sobre la primera superficie 310 del chip 300 y que realiza la conexión eléctrica en la carcasa para semiconductores 12, un dispositivo óptico 110 dispuesto sobre una superficie de la carcasa para semiconductores 12 y conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b, y unos terminales de conexión externa 530 que conectan eléctricamente la carcasa para semiconductores 12 al exterior.

En un diseño, el dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente al canal conductor vertical 200a a través de una almohadilla formada sobre una superficie del dispositivo óptico 110 y un hilo w unido al dispositivo óptico 110, y está conectado eléctricamente al canal conductor vertical 200b cuando una almohadilla formada sobre otra superficie del dispositivo óptico 110 está en contacto con el canal conductor vertical 200b. En otro diseño (que no se muestra), el dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b a través de almohadillas formadas sobre una superficie del dispositivo óptico 110 e hilos conectados respectivamente a los canales conductores verticales 200a y 200b. En otro diseño (que no se muestra), el dispositivo óptico 110 se puede conectar eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b cuando una almohadilla formada sobre la otra superficie del dispositivo óptico 110 está en contacto con los canales conductores verticales 200a y 200b.

Los canales conductores verticales 200a y 200b atraviesan el molde 400 y están conectados eléctricamente a la almohadilla 312 formada sobre la primera superficie 310 del chip 300. En un diseño, los canales conductores

verticales 200a y 200b se pueden formar penetrando el molde 400 con láser o formando un orificio pasante de acuerdo con un proceso de formación y grabado de red y llenando el orificio pasante con un metal conductor. Los canales conductores verticales 200a y 200b pueden estar formados por un metal, tal como oro, plata o cobre, pero no se limita a estos y puede estar formado por cualquier metal conductor. Los canales conductores verticales 200a y 200b se pueden formar llenando el orificio pasante con un metal conductor mediante deposición catódica, evaporación o revestimiento electrolítico y luego planarizar una superficie del molde 400.

En el diseño actual, la expresión "canal conductor vertical" se debería entender como que incluye un canal conductor formado en una dirección físicamente vertical y un canal conductor a través del cual fluye una señal eléctrica sobre la superficie de un molde, atraviesa el molde y luego se suministra a un chip. De este modo, incluso si se forma un canal conductor para atravesar oblicuamente una superficie del molde 400 y extenderse hasta el chip 300 incluido en el molde 400, este canal conductor se debería entender como que se encuentra dentro de un intervalo de un canal conductor vertical de acuerdo con el presente diseño. En un diseño, el dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b a través del hilo w unido al dispositivo óptico 110. El hilo w puede ser, por ejemplo, un hilo de oro.

Las almohadillas 312 y 322 a través de las cuales se suministra una señal de entrada a un circuito o se suministra una señal de salida al exterior están formadas sobre la primera superficie 310 y la segunda superficie 320 del chip 300. La almohadilla 322 formada sobre la segunda superficie 320 del chip 300 está conectada eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b para comunicar una señal eléctrica con el dispositivo óptico 110, y la almohadilla 312 formada sobre la primera superficie 310 del chip 300 está conectada eléctricamente a la red conductora 520 para comunicar una señal eléctrica con el exterior de la carcasa para semiconductores 12 u otro chip incluido en la carcasa para semiconductores 12.

Tercer diseño

La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con un tercer diseño. Una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con el tercer diseño se describirá con referencia a la figura 5 a continuación. Para una descripción clara y concisa, las piezas que son iguales o sustancialmente iguales que los diseños anteriores pueden no describirse de nuevo en este punto. Haciendo referencia a la figura 5, una carcasa para semiconductores 14 de acuerdo con el presente diseño incluye un chip 300 que tiene una primera superficie 310, un molde 400 que encapsula el chip 300, unos canales conductores verticales 200a y 200b conectados al molde 400 mientras atraviesan el molde 400, un dispositivo óptico 110 dispuesto sobre una superficie de la carcasa para semiconductores 14 para ser conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b, una red conductora 520 que conecta eléctricamente los canales conductores verticales 200a y 200b, y una almohadilla formada sobre la primera superficie 310 del chip 300 y que realiza una conexión eléctrica en la carcasa para semiconductores 14, y unos terminales de conexión externa 530 que conectan eléctricamente la carcasa para semiconductores 14 al exterior.

El dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b a través de una almohadilla formada sobre una superficie del dispositivo óptico 110. En el primer diseño de la figura 1, el dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b cuando las almohadillas 112 formadas sobre la superficie trasera del dispositivo óptico 110 y la red conductora 520 están en contacto entre sí. Por el contrario, en el diseño actual, las almohadillas (que no se muestran) formadas sobre una superficie superior del dispositivo óptico 110 y los canales conductores verticales 200a y 200b están conectados eléctricamente a través de un hilo. El hilo puede ser un hilo de oro como en los diseños anteriores.

En la carcasa para semiconductores 14 de acuerdo con el tercer diseño, los canales conductores verticales 200a y 200b están formados atravesando el molde 400, y un extremo expuesto del canal conductor vertical 200a y un extremo expuesto del canal conductor vertical 200b están conectados eléctricamente al chip 300 y un chip 301 a través la red conductora 520 y están protegidos a través de un estratificador de pasivación 510.

Por ejemplo, cuando el dispositivo óptico 110 es un dispositivo receptor de luz, una señal eléctrica suministrada desde el dispositivo óptico 110 se transmite a los canales conductores verticales 200a y 200b a través de un hilo w. La señal eléctrica se transmite a los chips 300 y 301 a través de la red conductora 520 conectada eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b. Los chips 300 y 301 procesan la señal eléctrica. Como otro ejemplo, cuando el dispositivo óptico 110 es un dispositivo emisor de luz, los chips 300 y 301 generan señales eléctricas para impulsar el dispositivo emisor de luz y las transmiten a la red conductora 520 a través de una almohadilla 312. La red conductora 520 transmite las señales eléctricas a los canales conductores verticales 200a y 200b y el dispositivo óptico 110 recibe las señales eléctricas de los canales conductores verticales 200a y 200b a través de un hilo, genera señales ópticas que corresponden a las señales eléctricas y transmite las señales ópticas a los canales conductores verticales 200a y 200b.

Primera realización

La figura 6 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa para semiconductores que tiene una

interfaz óptica de acuerdo con una primera realización de la presente invención. Una carcasa para semiconductores que tiene una interfaz óptica de acuerdo con esta realización se describirá con referencia a la figura 6 a continuación. Para una descripción clara y concisa, las piezas que son iguales o sustancialmente iguales que los diseños anteriores pueden no describirse de nuevo en este punto. Haciendo referencia a la figura 6, una carcasa para semiconductores 16 de acuerdo con la presente realización incluye un chip 300 que tiene una almohadilla formada sobre una primera superficie 310 de este, un sustrato de vía 600 que tiene una vía 610, un molde 400 que encapsula el chip 300 y el sustrato de vía 600, unos canales conductores verticales 200a y 200b conectados a la vía 610 mientras atraviesan el molde 400, un dispositivo óptico 110 dispuesto sobre una superficie de la carcasa para semiconductores 16 para ser conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b, una red conductora 520 que conecta eléctricamente la vía 610 y la almohadilla, y unos terminales de conexión externa 530 que conectan eléctricamente la carcasa para semiconductores 16 al exterior.

El dispositivo óptico 110 está conectado eléctricamente a los canales conductores verticales 200a y 200b a través de un hilo. Los canales conductores verticales 200a y 200b están conectados eléctricamente a un lado de la vía 610 formada sobre el sustrato de vía 600. El sustrato de vía 600 incluye un sustrato de película delgada 620 formado por una película delgada y la vía 610 que atraviesa el sustrato de película delgada 620. El sustrato de vía 600 se moldea con el chip 300 y un chip 301 que se incluirán en la misma carcasa. La red conductora 520 está conectada eléctricamente a otro lado de la vía 610. De este modo, una señal eléctrica suministrada desde o que se desea suministrar al dispositivo óptico 110 atraviesa la vía 610 del sustrato de vía 600.

Las figuras 7A a 7D son diagramas que ilustran esquemáticamente unos miembros de fijación de cable óptico de acuerdo con los diseños y las realizaciones de la presente invención. Haciendo referencia a los diseños que se ilustran en las figuras 7A y 7B, un miembro de fijación de cable óptico incluye una carcasa 820 que tiene una abertura 810 en el interior de la cual se inserta un cable óptico c, y dos o más protuberancias 830a y 830b que se insertarán en un objeto de destino para fijar el alojamiento. El miembro de fijación de cable óptico guía el cable óptico C cuando el cable óptico C se inserta en el interior de la abertura 410 (véase el diseño de la figura 4) y fija el cable óptico C para que no se separe.

En una realización de las figuras 7C y 7D, un miembro de fijación de cable óptico puede incluir, además, un miembro de cambio de trayectoria óptica 840 que cambia una trayectoria óptica reflejando o refractando una señal óptica suministrada a través de un cable óptico c. Por ejemplo, el miembro de cambio de trayectoria óptica 840 puede incluir al menos uno de entre un prisma, un espejo, una lente convexa y una lente cóncava.

Las figuras 8A a 8D son diagramas que ilustran esquemáticamente estados en los que está fijado un miembro de fijación de cable óptico. Haciendo referencia a la figura 8A, un miembro de fijación de cable óptico 800 se puede alinear con un dispositivo receptor de luz 110 para minimizar una pérdida óptica en un molde de una carcasa para semiconductores 10a que tiene una interfaz óptica, de conformidad con una realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 8B, de conformidad con otra realización de la presente invención, un miembro de fijación de cable óptico 800 se puede disponer sobre una placa de circuito impreso (que no se muestra) para que se alinee con un dispositivo receptor de luz de la carcasa para semiconductores 10a de modo que se minimice una pérdida óptica. Haciendo referencia a la figura 8C, un miembro de fijación de cable óptico 800 guía un cable óptico c para que se inserte en el interior de una abertura de una carcasa para semiconductores 10b, de acuerdo con un diseño ilustrativo, y fija el cable óptico c para que no se separe de la carcasa para semiconductores 10b. El miembro de fijación de cable óptico 800 se puede fijar en un molde de la carcasa para semiconductores 10b, como se ilustra en la figura 8C, o se puede fijar sobre una placa de circuito impreso (que no se muestra), como se ilustra en la figura 8D.

Aunque no se muestran, los miembros de fijación de cable óptico 800 ilustrados en las figuras 8A y 8C se pueden disponer sobre una placa de circuito impreso (que no se muestra) y los miembros de fijación de cable óptico 800 que se ilustran en las figuras 8B y 8D se pueden disponer en los moldes de las carcasas para semiconductores 10a y 10b, respectivamente.

Aunque se ilustra que los miembros de fijación de cable óptico 800 de acuerdo con las realizaciones de las figuras 8A y 8B incluyen una pieza de lente, la presente invención no se limita a esto y los miembros de fijación de cable óptico 800 pueden no incluir una pieza de lente. Así mismo, en los diseños ilustrativos de las figuras 8C y 8D, el cable óptico c se inserta en el interior del molde a través de la abertura, pero, cuando el molde es transparente, el cable óptico c se puede comunicar con un dispositivo óptico sin tener que insertar el cable óptico c en el interior de la abertura, como se describió anteriormente.

Las figuras 9A y 9B son diagramas que ilustran estructuras para minimizar una pérdida óptica entre un dispositivo óptico y un miembro de fijación de cable óptico cuando el dispositivo óptico está dispuesto sobre una superficie de un molde, de conformidad con la presente invención. Los orificios H1 y H2 están formados sobre una superficie del molde 400 para alinear el miembro de fijación de cable óptico. Como se ilustra en la figura 9A, el orificio H2 adyacente al dispositivo óptico 110 está formado para que sea de menor diámetro que el orificio H1 que está más distante del dispositivo óptico 110 que el orificio H2. Así mismo, la distancia d2 entre el centro del orificio H1 y el centro del orificio H2 se establece para que sea mayor que la distancia d1 entre el centro del orificio H2 y el centro

del dispositivo óptico 110.

La figura 9B es un diagrama que ilustra esquemáticamente un proceso de alineación de un miembro de fijación de cable óptico y un dispositivo óptico 110 entre sí. El miembro de fijación de cable óptico incluye dos protuberancias 830a y 830b con el fin de fijarlo. Las dos protuberancias 830a y 830b se insertan respectivamente en el interior de los orificios H1 y H2. Los diámetros de las protuberancias 830a y 830b son iguales que el del orificio H2 y menores que el del orificio H1. De este modo, el miembro de fijación de cable óptico puede pivotar en torno a la protuberancia 830b insertada en el interior del orificio H2 a medida que se mueve la protuberancia 830a.

Un miembro de cambio de trayectoria óptica 840 unido al miembro de fijación de cable óptico se mueve dentro de un intervalo desde una posición 840a a una posición 840b, como se ilustra en la figura 9B. Es decir, dado la distancia $d2$ entre los centros del orificio H1 y el orificio H2 es mayor que la distancia $d1$ entre los centros del orificio H2 y el dispositivo óptico 110, un intervalo de movimiento del miembro de fijación de cable óptico no es grande, aunque la protuberancia 830a se mueva dentro del orificio H1. De este modo, con el fin de minimizar una pérdida de luz proporcionada por el miembro de fijación de cable óptico, el miembro de cambio de trayectoria óptica 840 se puede disponer en el molde 400. Después de la disposición del miembro de cambio de trayectoria óptica 840, el miembro de cambio de trayectoria óptica 840 se fija sobre el molde 400.

Las figuras 9A y 9B ilustran casos en los que el miembro de fijación de cable óptico se fija sobre una superficie del molde 400. Sin embargo, la presente invención no se limita a esto y una carcasa de acuerdo con una realización de la presente invención se puede fijar sobre una placa de circuito impreso (que no se muestra) y luego un miembro de fijación de cable óptico se puede fijar sobre la placa de circuito impreso aplicando la estructura que se ilustra en la figura 9A o 9B.

Diseños y realizaciones adicionales

Las figuras 10A a 10D son diagramas que ilustran esquemáticamente unos terminales de conexión externa de una carcasa para semiconductores, como se describió anteriormente de acuerdo con uno cualquiera de los diseños y realizaciones previamente detallados. La figura 10A es una vista superior de un ejemplo de una carcasa para semiconductores de acuerdo con la presente divulgación. Haciendo referencia a la figura 10A, un terminal de conexión externa 530 puede incluir unas tiras conductoras 532 formadas sobre una superficie de un molde 400. En una realización, la disposición, las especificaciones y las funciones de las tiras conductoras 532 satisfacen un estándar de transmisión de datos. Por ejemplo, las tiras conductoras 532 satisfacen un estándar de transmisión de datos tal como un bus universal en serie (USB, siglas en inglés de *Universal Serial Bus*), *Fireware* IEEE 1394, *thunderbolt*, alimentación, una interfaz multimedia de alta definición (HDMI, siglas en inglés de *High-Definition Multimedia Interface*) o similares.

Las figuras 10B a 10D son vistas en sección transversal de ejemplos de una carcasa para semiconductores de acuerdo con la presente divulgación. Haciendo referencia a las figuras 10B a 10D, las tiras conductoras 532 formadas sobre una superficie de un molde 400 están conectadas eléctricamente a una red conductora 520 a través de un canal conductor vertical 200 que atraviesa el molde 400 y están conectadas eléctricamente a las almohadillas 312 de un chip 300 a través de la red conductora 520 para transmitir una señal eléctrica al chip 300 o recibir una señal eléctrica desde el chip 300.

En la figura 10B, las tiras conductoras 532 pueden sobresalir de la superficie del molde 400. En la figura 10C, las superficies de las tiras conductoras 532 que están conectadas eléctricamente al exterior pueden quedar expuestas del molde 400 para que estén paralelas con la superficie del molde 400. Así mismo, en la figura 10D, las tiras conductoras 532 pueden estar incluidas en el molde 400 de tal manera que sobresalgan de la superficie del molde 400.

Las figuras 11A a 11D son diagramas que ilustran esquemáticamente unos terminales de conexión externa de una carcasa para semiconductores, como se describió anteriormente de acuerdo con otros diseños y realizaciones. La figura 11A es una vista superior de otro ejemplo de una carcasa para semiconductores de acuerdo con la presente divulgación. Haciendo referencia a la figura 11A, un terminal de conexión externa 530 puede incluir unas tiras conductoras 532 formadas sobre una superficie de un estratificador de pasivación 510. En una realización, la disposición, las especificaciones y las funciones de las tiras conductoras 532 satisfacen un estándar de transmisión de datos. Por ejemplo, las tiras conductoras 532 satisfacen un estándar de transmisión de datos, tal como un USB, *Fireware* IEEE 1394, *thunderbolt*, alimentación, HDMI, etc.

Las figuras 11B a 11D son vistas en sección transversal de ejemplos de una carcasa para semiconductores de acuerdo con la presente divulgación. Haciendo referencia a las figuras 11B a 11D, las tiras conductoras 532 formadas sobre una superficie de un estratificador de pasivación 510 están conectadas eléctricamente a una red conductora 520. Las tiras conductoras 532 están conectadas eléctricamente a las almohadillas 312 de un chip 300 a través de la red conductora 520 para transmitir una señal eléctrica al chip 300 o recibir una señal eléctrica desde el chip 300.

En la figura 11B, las tiras conductoras 532 pueden sobresalir de la superficie del estratificador de pasivación 510. En la figura 11C, las superficies de las tiras conductoras 532 que están conectadas eléctricamente al exterior pueden quedar expuestas del estratificador de pasivación 510 para que estén paralelas con la superficie del estratificador de pasivación 510. Así mismo, en la figura 11D, las tiras conductoras 532 pueden estar incluidas en un molde 400 de tal manera que las superficies de estas conectadas eléctricamente al exterior sobresalgan de la superficie del estratificador de pasivación 510.

En un diseño (que no se muestra), las tiras conductoras 532 pueden estar conectadas eléctricamente a unas almohadillas formadas sobre una segunda superficie 320 del chip (véase la figura 4) a través de un canal conductor vertical 200 para transmitir una señal eléctrica al chip 300 o recibir una señal eléctrica desde el chip 300. En una realización (que no se muestra), las tiras conductoras 532 pueden estar conectadas eléctricamente a una vía 610 formada sobre un sustrato de vía 600 (véase la figura 6) a través del canal conductor vertical 200. Una señal eléctrica se puede transmitir al chip 300 o recibirse desde el chip 300 a través de una trayectoria de hilo conectada al sustrato de vía 600.

Las figuras 12A y 12B son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran ejemplos de un estado en el que una carcasa para semiconductores, de acuerdo con uno de los diseños anteriores, de las realizaciones anteriores respectivamente, y un dispositivo externo se combinan entre sí. Haciendo referencia a la figura 12A, una tira conductora 532 está formada en una carcasa para semiconductores 10 de acuerdo con la presente divulgación. Un dispositivo externo 20 puede tener una abertura I en el interior de la cual se inserta la carcasa para semiconductores 10 para que quede fijada mecánicamente con el dispositivo externo 20. En la abertura I, puede estar formado un terminal de conexión externa 534 que corresponde a la tira conductora 532 que es un terminal de conexión externa de la carcasa para semiconductores 10. La tira conductora 532 que es un terminal de conexión externa formado en la carcasa para semiconductores 10 y el terminal de conexión externa 534 formado en la abertura I se pueden conectar eléctricamente entre sí de tal manera que uno de la tira conductora 532 y el terminal de conexión externa 534 puedan transmitir una señal eléctrica al otro y/o recibir una señal eléctrica desde el otro y suministrar energía impulsora al otro. En la figura 12A, la carcasa para semiconductores 10 y el dispositivo externo 20 se fijan entre sí combinándolos mediante la inserción de uno de ellos en el interior del otro.

La figura 12B es una vista esquemática en sección transversal que ilustra otro ejemplo de un estado en el que una carcasa para semiconductores 10 y un dispositivo externo 20 se combinan entre sí de acuerdo con la presente divulgación. Haciendo referencia a la figura 12B, la carcasa para semiconductores 10 de acuerdo con la presente divulgación incluye una tira conductora 532 y el dispositivo externo 20 incluye una abertura I en el interior de la cual se inserta la carcasa para semiconductores 10. En la abertura I, está dispuesta una pieza de protuberancia P. Un terminal de conexión externa 534 que se desea conectar eléctricamente a la tira conductora 532 formada en la carcasa para semiconductores 10 está provista en la pieza de protuberancia P. En la figura 12B, el terminal de conexión externa 534 se puede conectar eléctricamente a la tira conductora 532 formada en la carcasa para semiconductores 10 y tener una forma de resorte para aplicar una fuerza elástica a la carcasa para semiconductores 10 de manera que la carcasa para semiconductores 10 insertada en el interior de la abertura I pueda fijarse en la abertura I. En la figura 12B, la carcasa para semiconductores 10 y el dispositivo externo 20 se combinan y fijan entre sí mediante la inserción de uno de ellos en el interior del otro y/o a través de una fuerza elástica aplicada por el terminal de conexión externa 534 formado en el dispositivo externo 20.

La figura 13 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra otro ejemplo de un estado en el que una carcasa para semiconductores 10 de acuerdo con la presente divulgación y un dispositivo externo 20 se combinan entre sí. Haciendo referencia a la figura 13, la carcasa para semiconductores 10 de acuerdo con la presente divulgación puede recibir una señal desde un cable óptico c o transmitir una señal al cable óptico c. La carcasa para semiconductores 10 puede incluir, además, un alojamiento H en comparación con los diseños y las realizaciones anteriores y puede fijar el cable óptico c de manera más segura a través del alojamiento H.

En el alojamiento H, está provisto un terminal de conexión intermedia 536. El terminal de conexión intermedia 536 está conectado eléctricamente a una tira conductora 532 que es un terminal de conexión externa de la carcasa para semiconductores 10. Así mismo, el terminal de conexión intermedia 536 está conectado eléctricamente a un terminal de conexión externa 534 del dispositivo externo 20 de manera que el dispositivo externo 20 y la carcasa para semiconductores 10 se pueden conectar eléctricamente entre sí.

El terminal de conexión intermedia 536 provisto en el alojamiento H puede tener forma de resorte y, de este modo, combinarse con el dispositivo externo 20 aplicando una fuerza elástica al dispositivo externo 20, como se ilustra en la figura 13. En una realización (que no se muestra), el dispositivo externo 20 se puede insertar en el interior del alojamiento H para que se combine con el alojamiento H y el terminal de conexión intermedia 536 puede tener una forma de tira y está conectado eléctricamente al terminal de conexión externa 534 del dispositivo externo 20.

En los dibujos adjuntos, únicamente se ilustra un dispositivo óptico para comprender mejor la invención y se pueden proporcionar tanto un dispositivo receptor de luz como un dispositivo emisor de luz para formar una carcasa capaz de transmitir y recibir una señal óptica.

- De acuerdo con las realizaciones anteriores, un dispositivo óptico configurado para convertir una señal óptica suministrada por un cable óptico en una señal eléctrica o convertir una señal eléctrica en una señal óptica y proporcionar la señal óptica al cable óptico y una interfaz óptica que incluya chips se pueden incluir en una carcasa que es la misma que los chips para procesar una señal eléctrica. De este modo, los problemas de la técnica relacionada, por ejemplo, el deterioro de una señal eléctrica provocado cuando una interfaz óptica y unos chips para procesar una señal eléctrica están separados entre sí y en un área grande de una placa de circuito, puede superarse, y un sistema que tiene un sustrato que tiene un área más pequeña y que es capaz de transmitir y/o recibir una señal óptica y convertir y procesar la señal óptica se puede formar dentro de una única carcasa.
- 10 De acuerdo con las realizaciones anteriores, un dispositivo óptico y un circuito o sistema capaz de procesar una señal eléctrica pueden estar incluidos en la misma carcasa. De este modo, el área de una placa de circuito se puede reducir y se puede impedir el deterioro de una señal eléctrica.
- 15 Si bien la presente invención se ha mostrado y descrito en particular con referencia a las realizaciones que se ilustran en los dibujos para ayudar a comprender la presente invención, los expertos en la materia entenderán que se pueden realizar diversos cambios en la forma y los detalles sin alejarse del alcance de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, el alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.
- 20 **[Números de referencia]**

10, 10a, 10b, 12, 14, 16: carcasa para semiconductores
 110: dispositivo óptico
 200, 200a, 200b: canal conductor vertical
 310: primera superficie
 320: segunda superficie
 400: molde
 510: estratificador de pasivación
 530: terminal de conexión externa
 610: vía
 700: abertura de carcasa secundaria
 820: alojamiento
 w: hilo

100: módulo óptico
 120: pieza de lente
 300, 301: chip
 312: almohadilla
 322: almohadilla
 410: abertura de molde
 520: red conductora
 600: sustrato de vía
 620: sustrato de película delgada
 810: alojamiento
 830a, 830b: protuberancia
 c: cable óptico

REIVINDICACIONES

1. Una carcasa para semiconductores, que comprende:
5 un chip (300, 301) que incluye una almohadilla (312) formada sobre una primera superficie (310) de este; al menos un sustrato de vía (600) que incluye una vía (610); un molde (400) configurado para encapsular el chip (300, 301) y el al menos un sustrato de vía (600); un canal conductor vertical (200a, 200b) conectado a la vía (610) mientras atraviesa el molde (400);
10 un dispositivo óptico (110) dispuesto sobre una superficie de la carcasa para semiconductores (10a; 16) para ser conectado eléctricamente al canal conductor vertical (200a, 200b); una red conductora (520) configurada para conectar eléctricamente la vía (610) y la almohadilla (312) entre sí; un terminal de conexión externa (530) configurado para conectar eléctricamente la carcasa para semiconductores (10a; 16) al exterior; y
15 un estratificador de pasivación (510) que se forma sobre la primera superficie (310) y en el que está incrustada la red conductora (520).
2. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el chip (300, 301) comprende al menos uno de:
20 un circuito amplificador configurado para procesar una señal eléctrica suministrada desde el dispositivo óptico (110); y un circuito impulsor configurado para suministrar la señal eléctrica al dispositivo óptico (110).
3. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde la carcasa para semiconductores (10a; 16) comprende una pluralidad de chips (300, 301) y la pluralidad de chips (300, 301) comprende al menos uno de:
25 un chip (301) que incluye un circuito amplificador; y un chip (300) que incluye un circuito impulsor.
- 30 4. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, que comprende, además: al menos un chip de procesamiento de señales.
5. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el molde (400) es un compuesto de molde epoxi endurecido (EMC).
35 6. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde la carcasa para semiconductores (10a; 16) comprende una pluralidad de chips (300, 301) y la red conductora (520) conecta eléctricamente la pluralidad de chips (300, 301) y el al menos un sustrato de vía (600).
- 40 7. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el dispositivo óptico (110) comprende al menos uno de:
un dispositivo emisor de luz; y
45 un dispositivo receptor de luz.
8. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 7, en donde el dispositivo emisor de luz (110) comprende uno de:
un diodo emisor de luz; y
50 un láser emisor de superficie de cavidad vertical (VCSEL), y en donde el dispositivo receptor de luz (110) es un fotodiodo.
9. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el dispositivo óptico (110) comprende un módulo óptico configurado para dispersar o concentrar la luz.
55 10. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el dispositivo óptico (110) y el canal conductor vertical (200a, 200b) están conectados eléctricamente entre sí a través de una almohadilla formada sobre una superficie del dispositivo óptico (110) y mediante unión por hilo (w) con el canal conductor vertical (200a, 200b) o están conectados eléctricamente entre sí cuando una almohadilla formada sobre una superficie trasera del dispositivo óptico (110) está conectada al canal conductor vertical (200a, 200b).
60 11. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el terminal de conexión externa (530) comprende una bola de estaño o un bulto metálico.
- 65 12. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, que comprende, además: un elemento de fijación de cable óptico configurado para fijar un cable óptico (c) que transmite una señal óptica al

dispositivo óptico (110) desde el exterior de la carcasa para semiconductores (10a; 16) o transmite una señal óptica al exterior de la carcasa para semiconductores (10a; 16) desde el dispositivo óptico (110).

5 13. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 12, en donde el elemento de fijación de cable óptico comprende:

un alojamiento (820); y
una abertura (810) formada a través de la cual se inserta el cable óptico (c) en el interior del alojamiento (820).

10 14. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 12, en donde el elemento de fijación de cable óptico comprende:
un miembro de cambio de trayectoria óptica (840) configurado para reflejar o refractar una señal óptica suministrada entre el cable óptico (c) y el dispositivo óptico (110) de modo que se cambie una trayectoria de la señal óptica.

15 15. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 12, en donde el elemento de fijación de cable óptico está alineado con el dispositivo óptico (110) y está dispuesto en el molde (400) o sobre una placa de circuito que tiene la carcasa para semiconductores (10a; 16) sobre esta.

20 16. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 12, en donde el elemento de fijación de cable óptico comprende:
un módulo óptico configurado para dispersar o concentrar una señal óptica suministrada a través del cable óptico (c) o una señal óptica que se desea suministrar al cable óptico (c).

25 17. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el al menos un sustrato de vía (600) comprende un sustrato de película delgada (620) y la vía (610) que atraviesa el sustrato de película delgada (620).

18. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde el terminal de conexión externa (530) comprende una tira conductora (532) dispuesta sobre una superficie de la carcasa para semiconductores (10a; 16).

30 19. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 18, en donde la tira conductora (532) está dispuesta para satisfacer un estándar de transmisión de datos.

35 20. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 19, en donde el estándar de transmisión de datos comprende uno de un bus universal en serie (USB), *Fireware* IEEE 1394, *thunderbolt*, alimentación y una interfaz multimedia de alta definición (HDMI).

40 21. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde la carcasa para semiconductores (10a; 16) está alojada en un alojamiento (H) y el alojamiento (H) fija un cable óptico (c) a través del cual una señal óptica se transmite a o se recibe desde el dispositivo óptico (110).

22. La carcasa para semiconductores de la reivindicación 1, en donde la carcasa para semiconductores (10a; 16) está alojada en un alojamiento (H) y el alojamiento (H) comprende un terminal de conexión intermedia (536) configurado para conectar eléctricamente un dispositivo externo (20) y la carcasa para semiconductores (10a, 16) entre sí.

Fig. 1

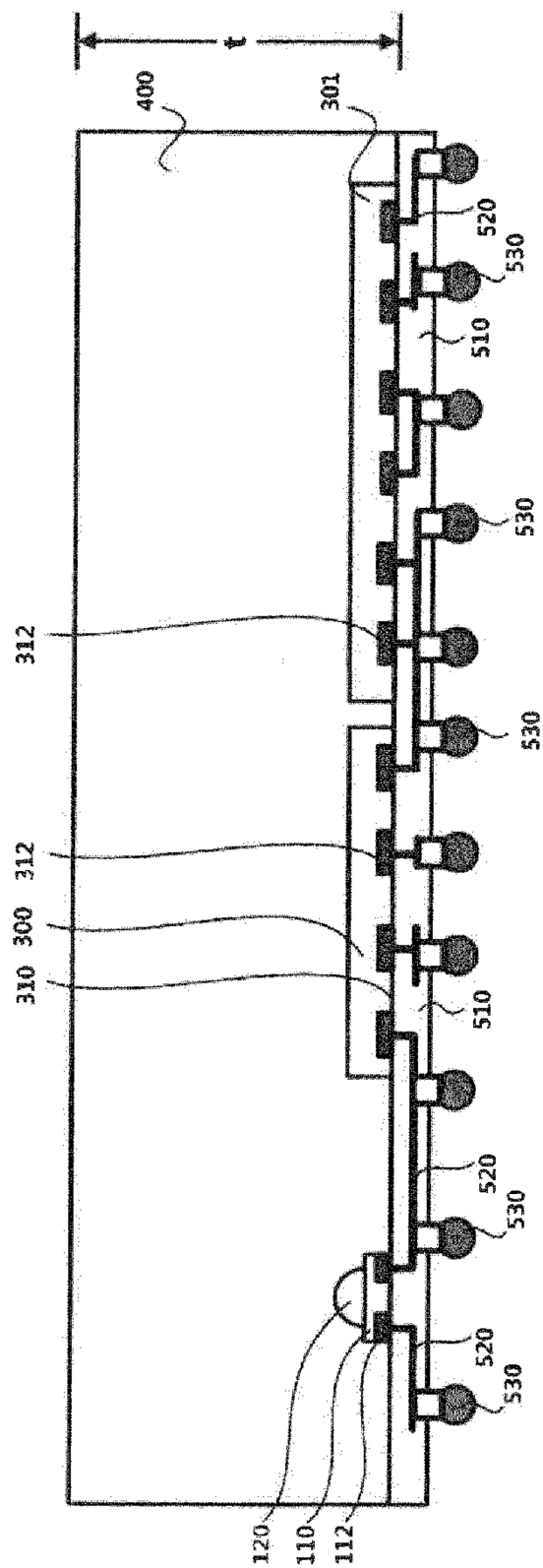


Fig. 2

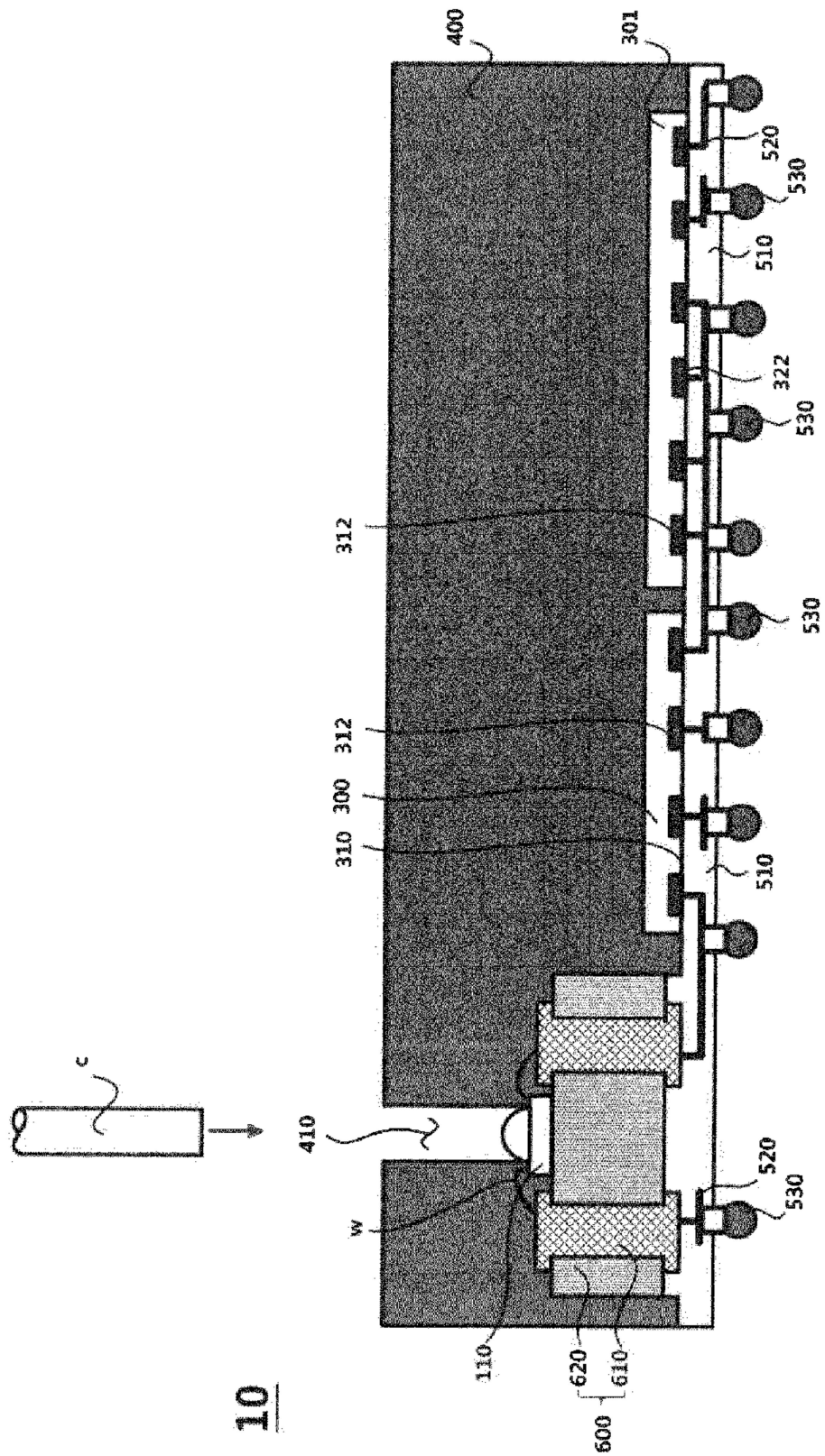


Fig. 3

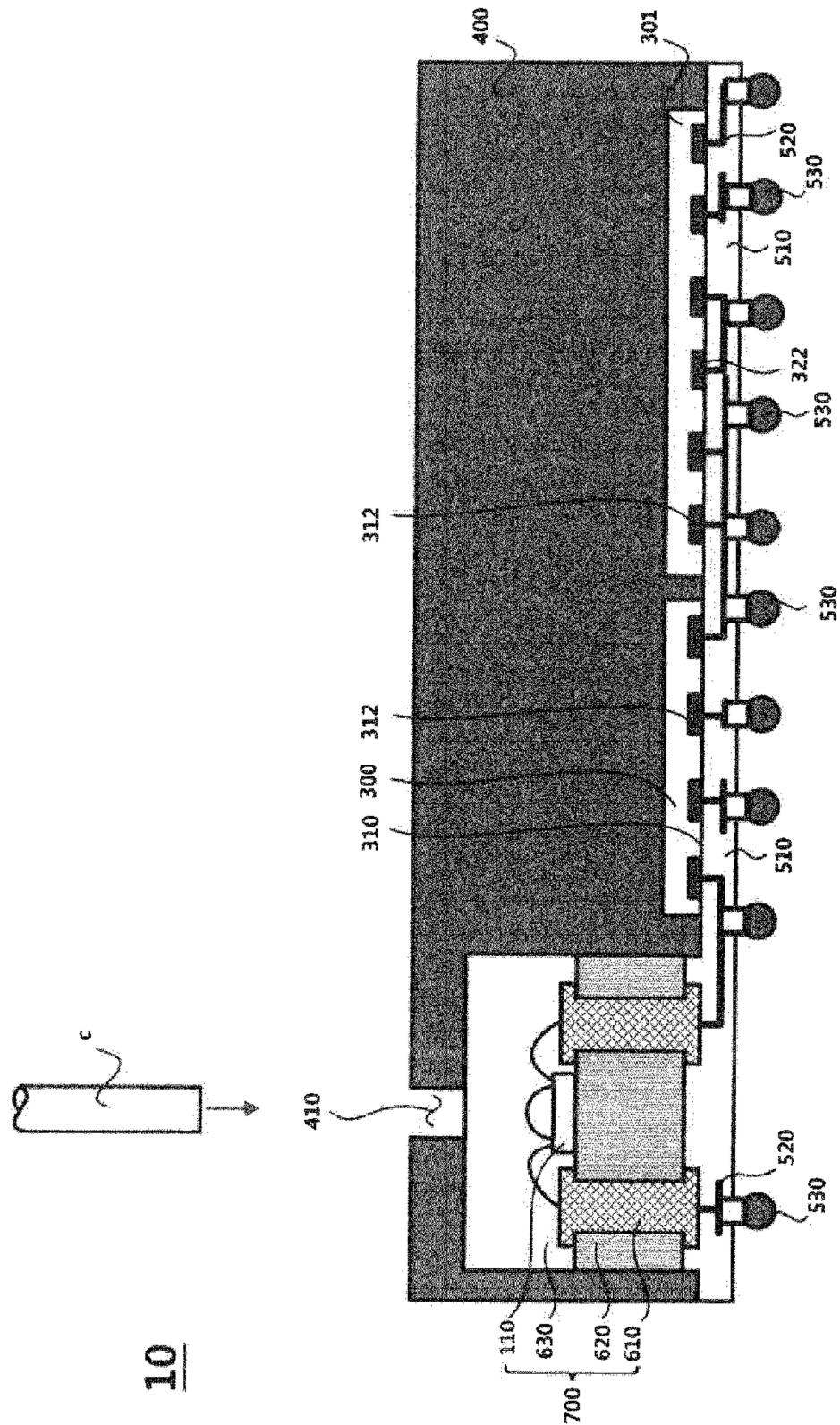


Fig. 4

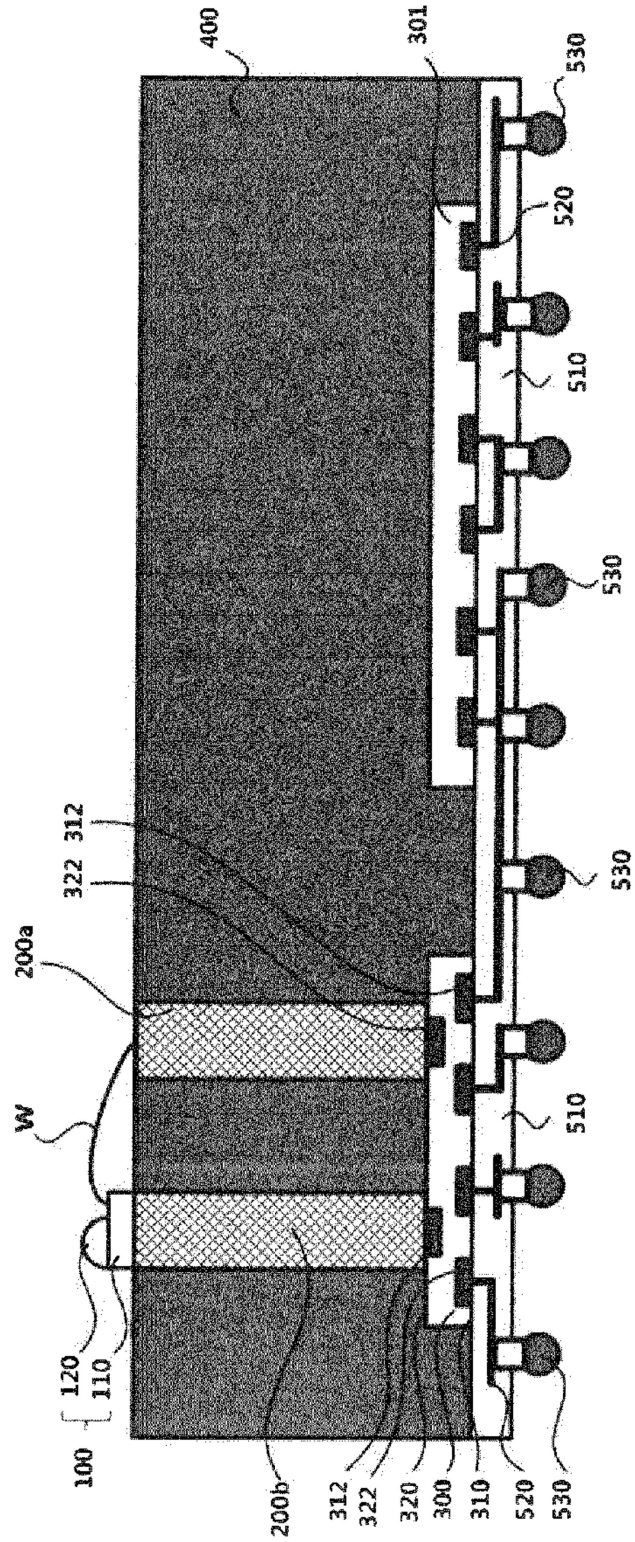


Fig. 5

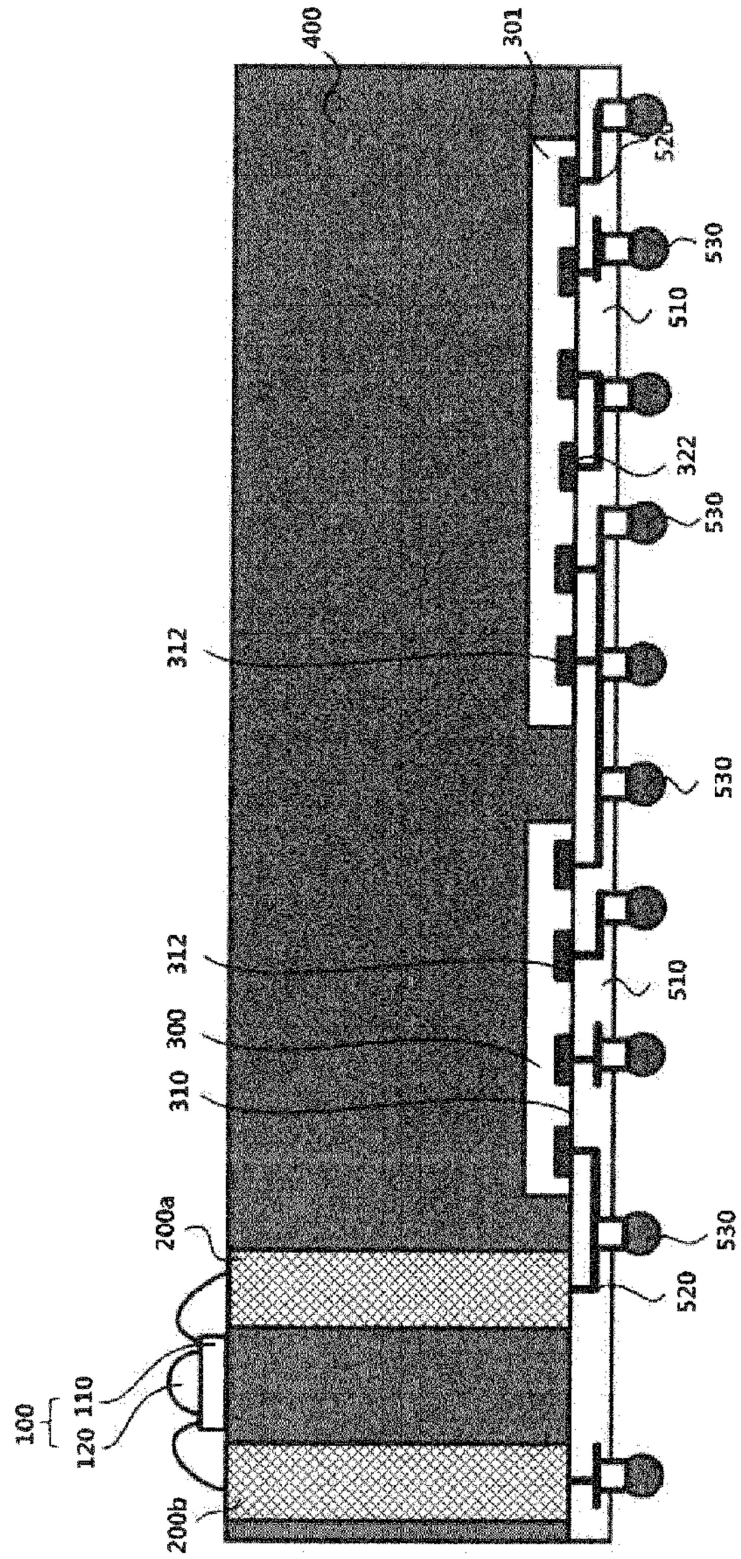


Fig. 6

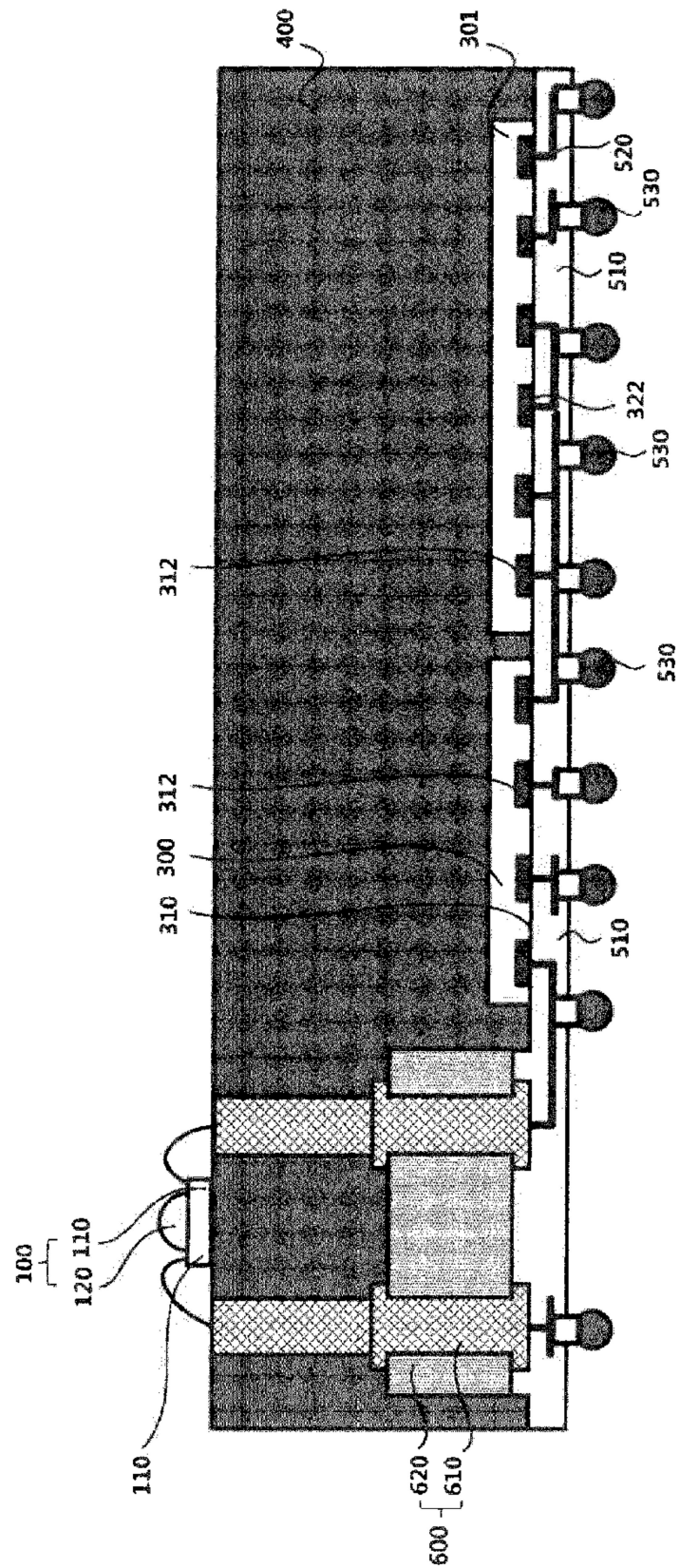


Fig. 7

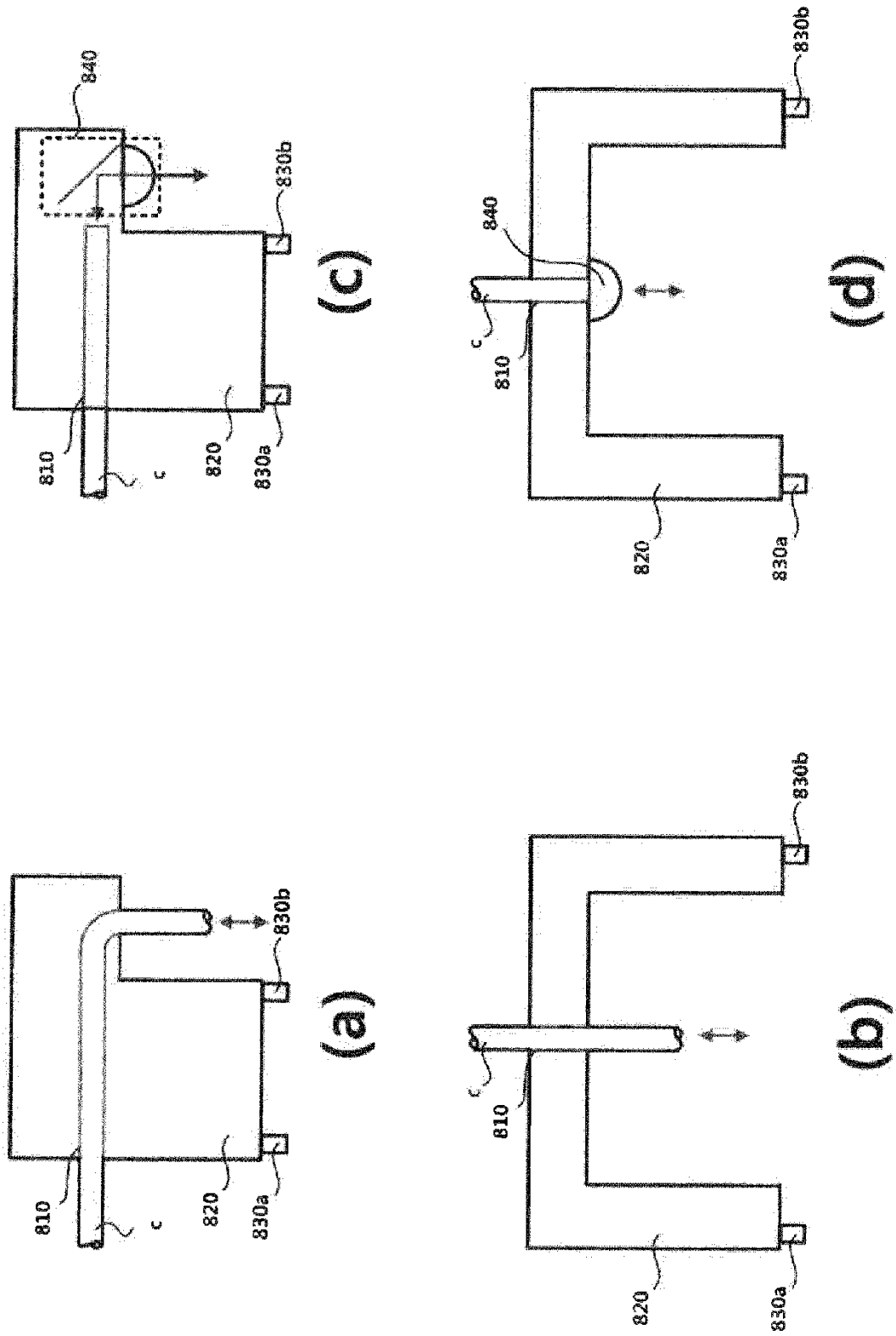


Fig. 8

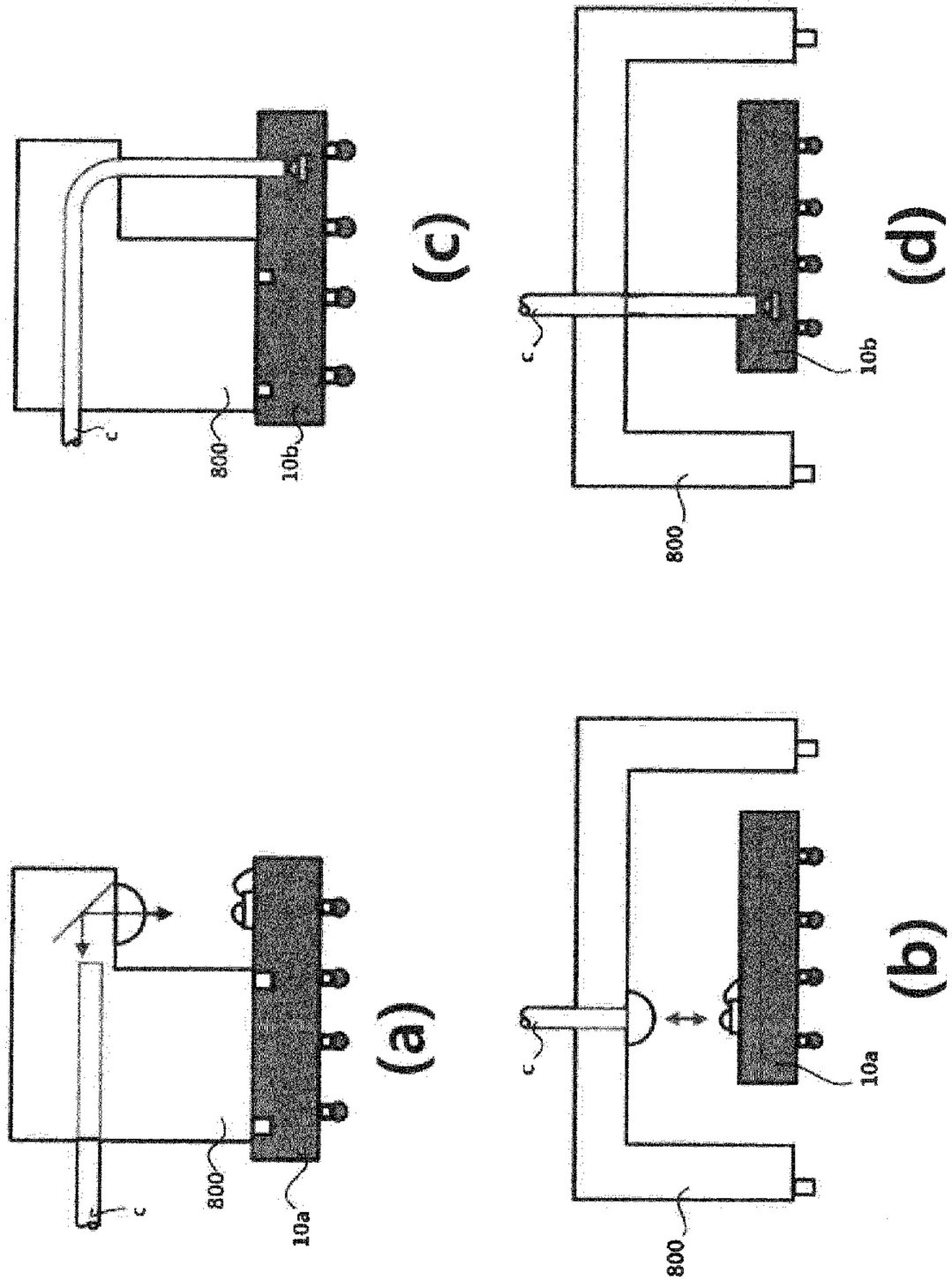
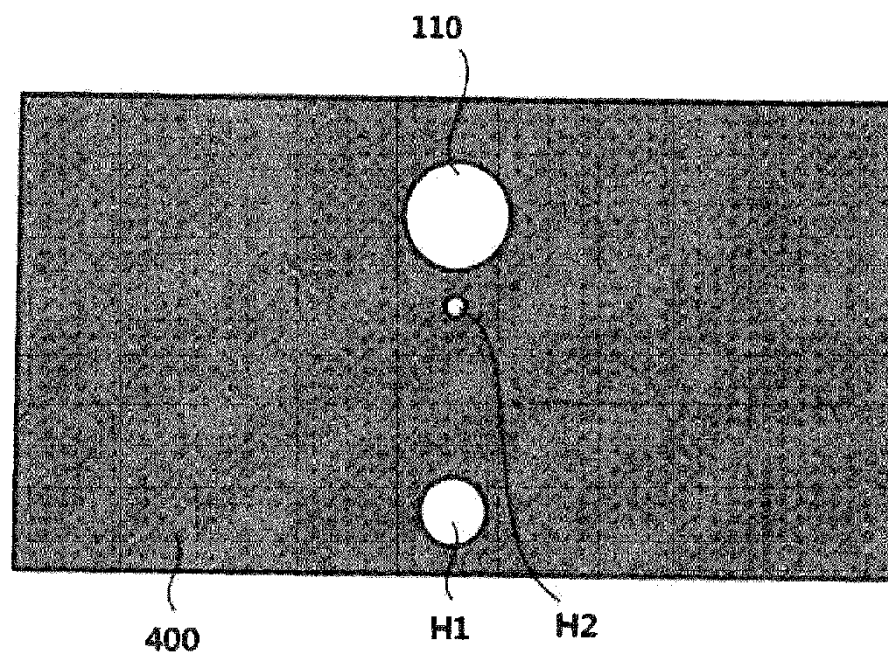
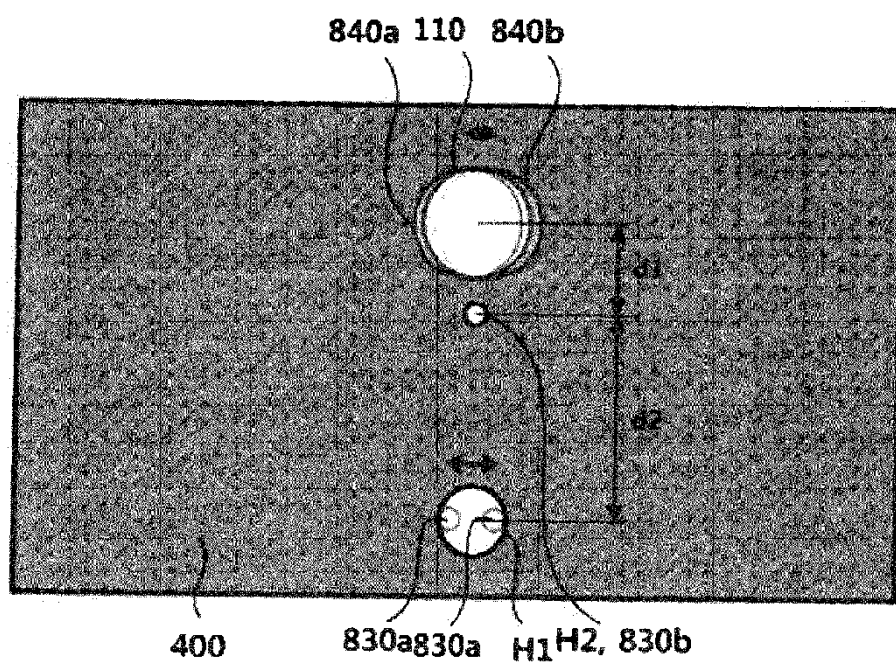


Fig. 9



(a)



(b)

Fig. 10

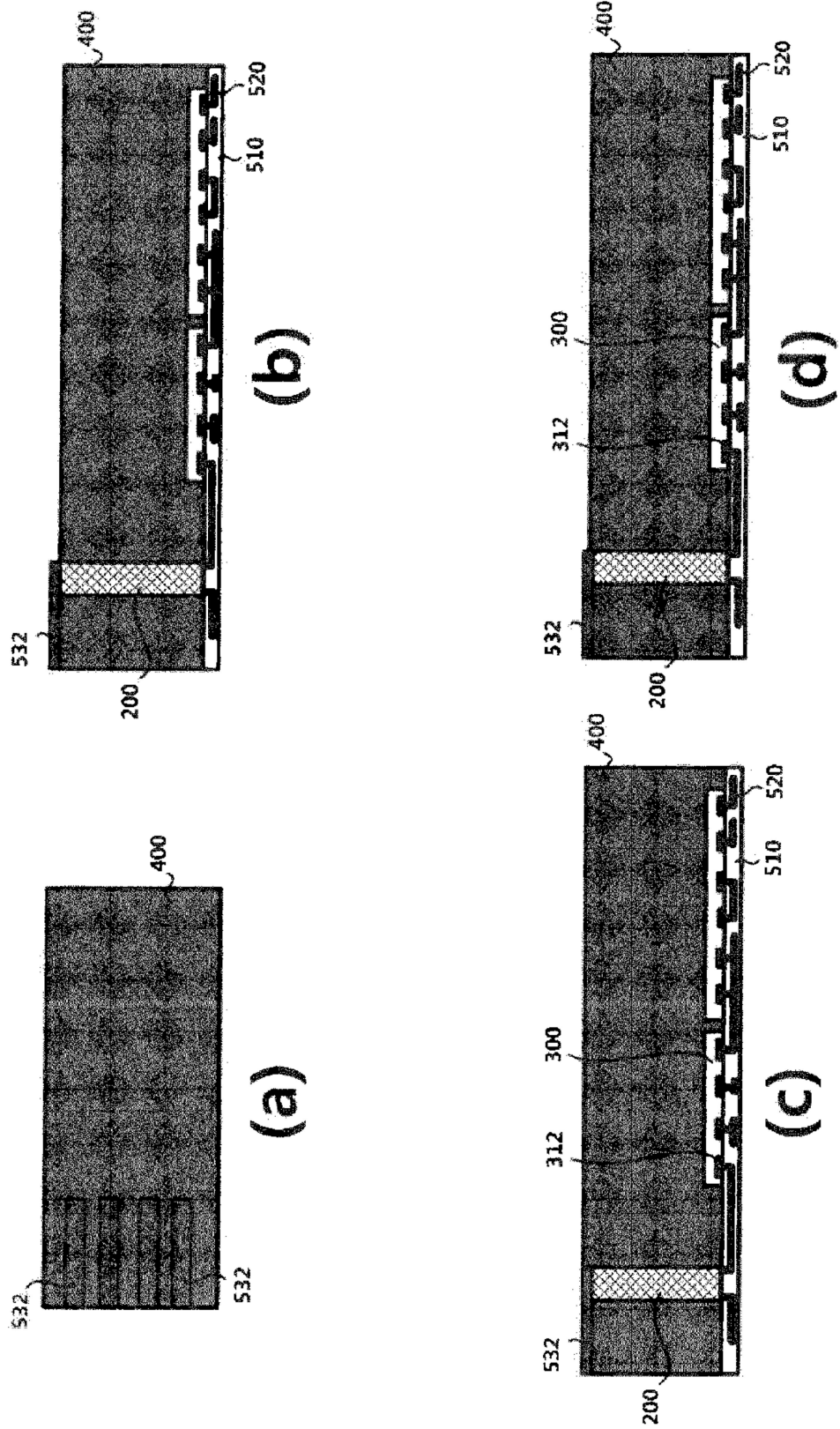


Fig. 11

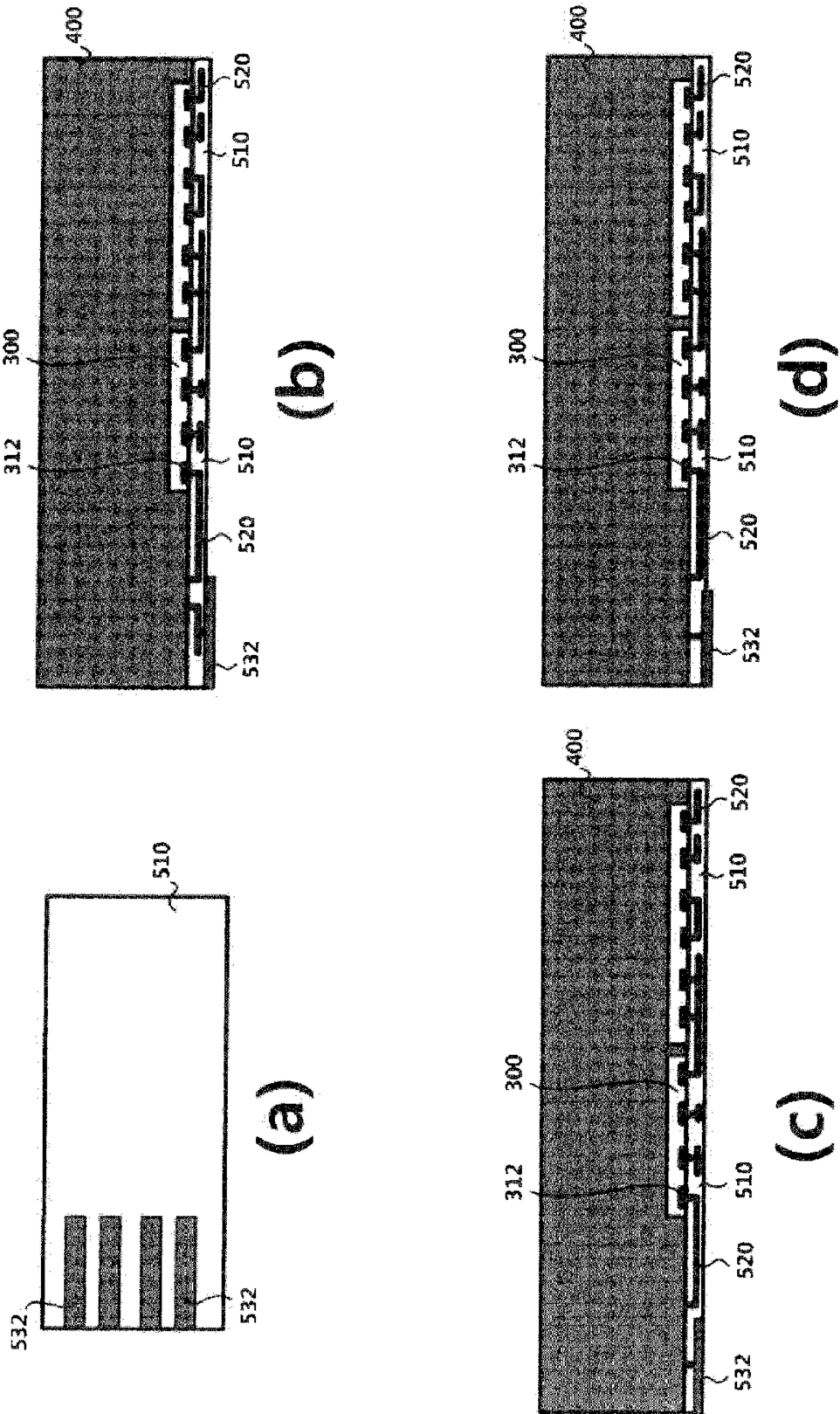


Fig. 12

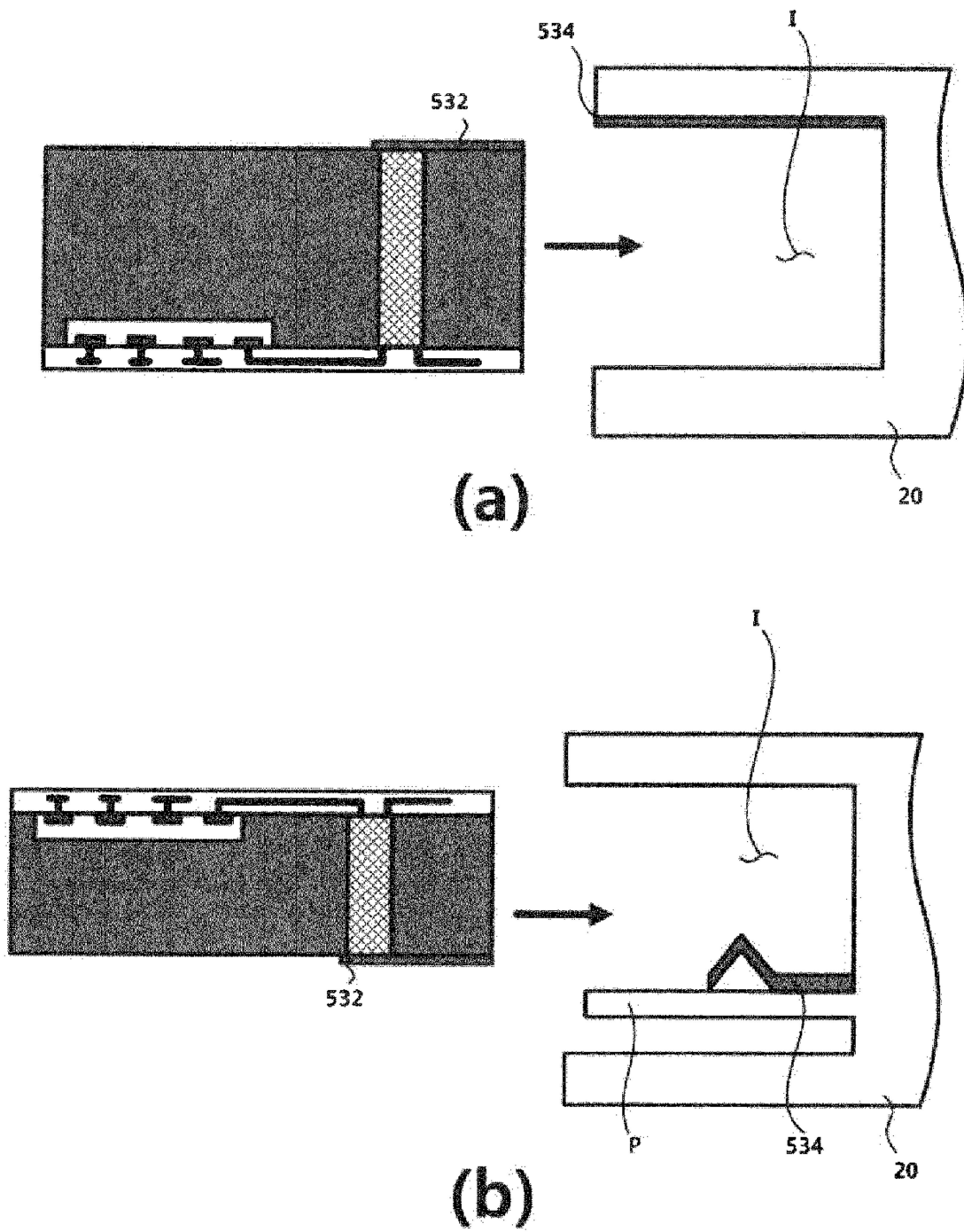


Fig. 13

