

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 471**

51 Int. Cl.:

H05K 7/14 (2006.01)

H05K 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2020** **E 20161175 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3709781**

54 Título: **Dispositivo de circuito accionador**

30 Prioridad:

14.03.2019 JP 2019047696

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

16.10.2024

73 Titular/es:

TAMURA CORPORATION (100.0%)
1-19-43 Higashi-OizumiNerima-ku
Tokyo 178-8511, JP

72 Inventor/es:

AOKI, HIROTOSHI;
YOSHIDA, KIYOTAKA y
YOSHINO, TOMOHIKO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 982 471 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

Dispositivo de circuito accionador

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de circuito accionador que acciona un dispositivo externo que incluye un elemento semiconductor.

Antecedentes

10 Un dispositivo de circuito accionador se usa habitualmente para accionar un módulo que tiene por ejemplo, un semiconductor de energía tal como IGBT (transistor bipolar de compuerta aislada). La publicación emitida por la Oficina de Patentes de Japón (JP5477157B2) divulga un ejemplo de la técnica anterior de un módulo semiconductor de energía.

El módulo semiconductor de energía del ejemplo de la técnica anterior tiene la siguiente estructura. Específicamente, los chips semiconductores y los patrones de cableado se montan en un sustrato aislante, y los conductores, incluidos los patrones de cableado, se aíslan eléctricamente entre sí por capas cerámicas o capas aislantes, y todo el módulo se envasa con una carcasa que también se aísla de una parte externa.

15 En la superficie de envase del módulo semiconductor de energía, los conductores, tal como las terminales externas para el accionamiento de compuerta y las terminales del circuito principal que corresponden a los colectores/emisores, están muy expuestos. Por lo tanto, las terminales de módulo que son elementos del lado de salida cuando se ven en términos de la relación con un accionador de compuerta o similar usado en combinación con el módulo semiconductor de energía se necesitan aislar de forma segura también de los elementos del lado de entrada del accionador de compuerta.

20 US 2009/002956 A1 divulga un convertidor de energía que puede lograr una conexión eléctrica confiable con los electrodos de un módulo de energía al facilitar el posicionamiento de los conductores conectados a los electrodos del módulo de energía. El convertidor de energía incluye el módulo de energía que tiene la pluralidad de electrodos en la forma de conductores en forma de placa dentro de una carcasa que tiene una tapa, y también incluye una pluralidad de conductores en forma de placa conectados a los electrodos del módulo de energía. Los tornillos macho se incrustan en uno de los electrodos del módulo de energía proporcionado al menos en el lado de la tapa que va a sobresalir desde el mismo, los conductores en forma de placa conectados a los electrodos que tienen los tornillos macho se forman en los mismos con orificios en ubicaciones que corresponden a los tornillos macho, los tornillos macho que se insertan en los orificios correspondientes y se conectan eléctricamente con los electrodos con tuercas sujetas a los tornillos macho.

25 US 2016/079744 A1 divulga un aparato de conversión de energía que tiene una configuración en la cual las barras colectoras tipo placa se laminan mediante un material aislante para definir un par de barras colectoras. Una barra colectoras laminada, en la cual el par de barras colectoras se coloca verticalmente de tal forma que una dirección de ancho de la misma esté en una dirección vertical, incluye un par de terminales de medición de voltaje que se ramifica correspondientemente desde una parte del par de barras colectoras para extenderse hacia una placa de circuito. El par de terminales de medición de voltaje se dispone simétricamente con respecto al par de barras colectoras para extenderse hacia arriba hacia la placa de circuito, en tanto que se extiende en una dirección de intersección que se cruza con el par de barras colectoras, para conectarse eléctricamente a la placa de circuito.

Sumario de la invención

40 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de circuito accionador que se pueda aislar de manera segura de un dispositivo externo.

La invención se define por las características de la reivindicación 1. Las realizaciones adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

45 Se señala que las notas entre paréntesis en la siguiente descripción son solo para referencia y no limitan la presente invención.

Primera configuración

Un dispositivo de circuito accionador de una primera configuración se puede utilizar con su placa de circuito que se monta en un dispositivo externo objetivo de accionamiento, y el dispositivo de circuito accionador aplica, al

dispositivo externo, una señal de accionamiento generada en un circuito accionador formado en la placa de circuito. El dispositivo externo realiza la conmutación de una corriente relativamente grande (corriente de generación de energía, por ejemplo) al usar un elemento semiconductor de energía tal como IGBT, por ejemplo, y cuando se ve en términos de la relación con el dispositivo de circuito accionador, todo el dispositivo externo es un lado de salida y parte del dispositivo de circuito accionador es un lado de entrada. Por lo tanto, la parte del lado de entrada del dispositivo de circuito accionador se necesita aislar de forma segura del dispositivo externo, que es el lado de salida.

Para lograr el aislamiento, el elemento del lado de entrada y el elemento del lado de salida se colocan con una distancia espacial física suficiente (= distancia de aislamiento) entre los mismos. Sin embargo, reservar un espacio necesario requiere montar la placa de circuito separada del dispositivo externo por la distancia correspondiente o colocar las terminales del dispositivo externo en posiciones separadas de una región de montaje de la placa de circuito, que conduce a un incremento en todo el tamaño que incluye el área de montaje y la altura de montaje.

El dispositivo de circuito accionador de la primera configuración tiene un miembro circundante aislante que rodea un borde periférico de la placa de circuito, teniendo de este modo una distancia de aislamiento suficiente desde el dispositivo externo en tanto que se reduce una distancia espacial física que se debe proporcionar entre el dispositivo de circuito accionador y el dispositivo externo. En consecuencia, incluso en el estado donde el dispositivo externo y el dispositivo de circuito accionador se combinan, es posible reducir todo el tamaño, que permite una disposición de alta densidad y ahorro de espacio.

Segunda configuración

Un dispositivo de circuito accionador de una segunda configuración incluye una pluralidad de placas de circuito. La pluralidad de placas de circuito se puede montar en un dispositivo externo objetivo de accionamiento con sus superficies de circuito enfrentadas entre sí. Al tener la pluralidad de placas de circuito donde formar circuitos accionadores, el dispositivo de circuito accionador se puede reducir aún más en toda su área de montaje. El dispositivo de circuito accionador aplica, a un dispositivo externo, señales de accionamiento generadas en los circuitos accionadores formados en la pluralidad de placas de circuito. Si se forma un circuito del lado de entrada en una placa de circuito específica de la pluralidad de placas de circuito, la otra placa de circuito es un lado de salida de manera similar al dispositivo externo y, en consecuencia, el aislamiento también es necesario entre estas placas de circuito. Para este propósito, en la segunda configuración, se mantiene un espacio entre sus superficies de circuito para aislar el circuito del lado de entrada y el lado de salida entre sí, y en cuanto a la placa de circuito en la cual se forma el circuito del lado de entrada, el miembro circundante aislante se coloca para rodear el borde periférico de esta placa de circuito. En consecuencia, se puede reducir una distancia espacial física que se debe proporcionar entre el dispositivo de circuito accionador y el dispositivo externo, pero se puede mantener una distancia de aislamiento suficiente entre lo mismo. Además, incluso en el estado donde el dispositivo externo y el dispositivo de circuito accionador se combinan, también es posible reducir todo el tamaño, que permite una disposición de alta densidad y ahorro de espacio.

En la segunda configuración, un miembro de partición se puede colocar además entre la pluralidad de placas de circuito. En este caso, incluso si la superficie de circuito de la placa de circuito en la cual se forma el circuito del lado de entrada y la superficie de circuito de la otra placa de circuito se enfrentan entre sí, se puede reducir una distancia espacial física que se debe proporcionar entre las mismas, que permite una reducción adicional en la altura de montaje (dimensión en una dirección de apilamiento de las placas de circuito) del dispositivo de circuito accionador.

Además, el miembro circundante y el miembro de partición que se usan en la segunda configuración se pueden integrar, y en este caso, la estructura se simplifica y se facilita el moldeo y montaje.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos usados en la descripción de las realizaciones,

La figura 1A y figura 1B son respectivamente una vista en perspectiva y una vista en planta que ilustran la configuración de un accionador de compuerta de una realización,

La figura 2 es una vista en perspectiva con separación de partes del accionador de compuerta.

La figura 3 es una vista en perspectiva con separación de partes del accionador de compuerta.

La figura 4 es una vista en perspectiva de separación que ilustra un ejemplo de montaje del accionador de compuerta,

La figura 5 es un diagrama de circuito que ilustra la relación de conexión entre el accionador de compuerta y un módulo IGBT,

La figura 6 es una vista en sección vertical (vista en sección a lo largo de la línea V-V en la figura 1B) del accionador de compuerta,

5 La figura 7 es una vista en planta que ilustra un estado donde el accionador de compuerta se monta en el módulo IGBT,

La figura 8 es una vista en planta que ilustra un estado de acoplamiento de una pluralidad de módulos IGBT,

La figura 9 es un diagrama que ilustra una configuración de circuito en la cual se acoplan la pluralidad de módulos IGBT,

10 La figura 10A y figura 10B son respectivamente una vista en perspectiva y una vista lateral que ilustran la configuración de un accionador de compuerta de un ejemplo de referencia, y

La figura 11 es una vista en planta que ilustra un ejemplo en el cual se usa un accionador de compuerta de otra realización.

Realizaciones preferidas

15 Las realizaciones de un dispositivo de circuito accionador se describirán posteriormente con referencia a los dibujos. En las siguientes realizaciones, aunque un accionador de puerta se toma como un ejemplo del dispositivo de circuito accionador y un módulo IGBT se toma como un ejemplo de un dispositivo externo objetivo de accionamiento, el dispositivo externo y el accionador de compuerta de las realizaciones no se limitan a estos ejemplos, y el dispositivo externo puede ser un módulo semiconductor de potencia diferente y el accionador de
20 puerta puede estar en un estado envasado, siempre que estas modificaciones estén dentro de los límites de las reivindicaciones anexas.

La FIGURA 1A es una vista en perspectiva que ilustra la configuración de un accionador de compuerta 100 de una realización, y la figura 1B es una vista en planta de lo mismo. Además, la figura 2 y figura 3 son vistas en perspectiva con separación de partes del accionador de compuerta 100.

25 El accionador de compuerta 100 incluye dos placas de accionador 102, 104 que se colocan separadas entre sí en una dirección arriba-abajo (dirección del eje Z en la figura 2 y figura 3). Un circuito accionador de compuerta no ilustrado se forma en las placas de accionador 102, 104. Cada una de las placas de accionador 102, 104 en sí misma también tiene una estructura multicapa, y las dos placas de accionador 102, 104 se apilan con sus superficies de circuito enfrentadas entre sí. Además, se mantiene un espacio entre las dos placas de accionador
30 102, 104, que se describirán con más detalle con referencia a otros dibujos.

En la placa de accionador 104 (colocado en el lado superior en la figura 1A a figura 3), se montan un convertidor CC-CC 106, un conector de entrada 110 y diferentes tipos de componentes de chip no ilustrados y además, se forman patrones de cableado no ilustrados. Las líneas de cableado que se conectan a una fuente de alimentación de CC externa, una unidad de control y así sucesivamente, que no se ilustran, se pueden conectar al conector de
35 entrada 110. El convertidor CC-CC 106 convierte una energía de CC de entrada externa (por ejemplo, CC +12 V) en una corriente de accionamiento para el circuito accionador de compuerta. Se señala que la fuente de alimentación externa puede ser una fuente de alimentación de CA y, en este caso, se puede montar un convertidor CA-CC o similar en la placa de accionador 104.

40 Las dos placas de accionador 102, 104 se acoplan entre sí, con una pluralidad de pines de conductor 112 y pines de soporte 114 entre las mismas, y de estas, los arreglos de los pines de conductor 112 conectan eléctricamente las placas de accionador 102, 104. Los arreglos de los pines de soporte 114 acoplan estructuralmente las dos placas de accionador 102, 104. Los arreglos de los pines de soporte 114 y los pines de conductor 112 mantienen el espacio entre las dos placas de accionador 102, 104.

45 El circuito accionador de compuerta no ilustrado se forma en las dos placas de accionador 102, 104 como se describió anteriormente, y el circuito accionador de compuerta se divide en una pluralidad de sistemas de acuerdo con la configuración de circuito (puente semiconductor) de un módulo objetivo de accionamiento. La forma en que el circuito accionador de compuerta acciona los semiconductores se describirá con más detalle más adelante.

El accionador de compuerta 100 incluye además un miembro aislante 120 que rodea la placa de accionador 104. El miembro aislante 120 está formado de, por ejemplo, una resina aislante, y su forma completa es como la de una
50 carcasa que cubre una superficie inferior de la placa de accionador 104 en tanto que rodea un borde periférico de

la placa de accionador 104.

Con más detalle, en la placa de accionador 104, las porciones de borde que forman un par en una dirección (dirección del eje X en la figura 2 y figura 3) son porciones lineales y de borde que forman un par en la otra dirección (dirección del eje Y en la figura 2 y figura 3) se acodan (doblan). Por consiguiente, el miembro aislante 120 incluye un par de paredes de superficie plana 122 y un par de paredes dobladas 124, cada una que tiene una forma a lo largo de la porción de borde correspondiente de la placa de accionador 104. Este miembro aislante 120 se coloca en un estado de pie sobre la superficie de circuito de la otra placa de accionador 102.

El miembro aislante 120 incluye además una pared divisoria en forma de placa plana 126 en su región que cubre la superficie inferior de la placa de accionador 104, y un borde periférico de la pared de división 126 se acopla con las superficies de pared interior de las paredes de superficie plana 122 y las paredes dobladas 124. Además, la pared de división 126 tiene aberturas 128, 129 formadas en sus posiciones apropiadas, y los arreglos mencionados anteriormente de los pines de conductor 112 y los pines de soporte 114 se insertan en las aberturas 128, 129 respectivamente. Se señala que una superficie inferior, no ilustrada en la figura 2 y figura 3, de la pared de división 126 está en una posición ligeramente más alta que los extremos inferiores de las paredes de superficie plana 122 y las paredes dobladas 124, que asegura que la pared de división 126 y una superficie de circuito superior de la otra placa de accionador 102 se separan.

En la otra placa de accionador 102 (colocado en el lado inferior en la figura 1A y figura 1B), se montan un par de conectores de salida 108 y además, se montan diferentes componentes de chip no ilustrados. En la superficie del circuito, los conectores de salida 108 se colocan en posiciones fuera del miembro aislante 120, es decir, se separan de la placa de accionador 104 por el miembro aislante 120. Debido a que las porciones de borde de la placa de accionador 104 y las paredes dobladas 124 se acodan, los intervalos de montaje de los conectores de salida 108 y un intervalo de instalación del miembro aislante 120 no interfieren entre sí en la superficie de circuito. El propósito de uso de los conectores de salida 108 se describirá adicionalmente más adelante.

El accionador de compuerta 100 es capaz de accionar elementos semiconductores (IGBT) en el estado montado en el módulo de IGBT objetivo de accionamiento 130 como se ilustra en la figura 4. El módulo IGBT 130 por ejemplo, se proporciona con diferentes tipos de terminales de conexión 132, 134, 136, y el accionador de compuerta 100 se monta en el mismo con terminales de superficie inferior (no ilustradas) de la placa de accionador 102 unidas a presión a las terminales de conexión 136. Además, los conductores principales (+ y -) tal como barras colectoras se conectan a las terminales de conexión 132 que se ubican en un lado del módulo IGBT 130 en términos de la detección longitudinal y los conductores para el punto medio entre los elementos semiconductores se conectan a los terminales de conexión 134 que se ubican en el otro lado.

En el módulo IGBT 130, una región de montaje del accionador de compuerta 100 se reserva por adelantado, y esta región de montaje se define por una dimensión L y una dimensión W en la dirección longitudinal y por ejemplo, la dirección de ancho del módulo IGBT 130 respectivamente. Por consiguiente, el accionador de compuerta 100 se estructura de tal manera que la dimensión exterior de la placa de accionador 102 se encuentra dentro de la región de montaje (dimensiones L, W).

La figura 5 es un diagrama de circuito que ilustra la relación de conexión entre el accionador de compuerta 100 y el módulo IGBT 130. Cuando se monta en el módulo IGBT 130 de la manera descrita anteriormente, el accionador de compuerta 100 se conecta eléctricamente con el módulo IGBT 130 a través de las terminales de conexión 136.

El accionador de compuerta 100 incluye dos circuitos accionadores de compuerta 141, 142 que corresponden a los elementos semiconductores Q1, Q2 proporcionados en el módulo IGBT 130 respectivamente, y los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 aplican señales de accionamiento de compuerta a los elementos semiconductores Q1, Q2 a través de las resistencias R1, R2 respectivamente. Se señala que, cuando se ve desde el accionador de compuerta 100, todo el módulo IGBT 130 se puede considerar como su dispositivo externo objetivo de accionamiento o solo una parte que corresponde a los elementos semiconductores Q1, Q2 se puede considerar como su dispositivo externo objetivo de accionamiento.

Como se describió anteriormente, las señales de control se ingresan externamente a los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 a través del conector de entrada 110 (no ilustrado en la figura 5), y además, también se introduce (suministra) externamente una corriente CC al convertidor CC-CC 106. La corriente de accionamiento se suministra a los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 desde el convertidor CC-CC 106.

En este momento, en el accionador de compuerta 100, un circuito del lado de entrada (lado primario) y un circuito del lado de salida (lado secundario) se aíslan eléctricamente, y este circuito del lado de entrada PI incluye el conector de entrada 110, un circuito del lado primario no ilustrado en el convertidor CC-CC 106, circuitos del lado primario no ilustrados en los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 y sus resistencias, patrones de cableado, terminales de conexión y así sucesivamente.

Si la parte anterior se define como el circuito del lado de entrada PI, todo el módulo IGBT 130 es un circuito del lado de salida PO cuando se ve en el estado donde el accionador de compuerta 100 se monta en el mismo, y el circuito del lado de salida PO en este momento incluye un circuito del lado secundario no ilustrado en el convertidor CC-CC 106, circuitos del lado secundario no ilustrados en los circuitos accionadores de compuerta 141, 142, y sus resistencias R1, R2, patrones de cableado, terminales de conexión, y así sucesivamente, que están todos aislados del circuito del lado de entrada PI.

Por lo tanto, es necesario mantener una distancia de aislamiento Id apropiada entre el circuito del lado de entrada PI y el circuito del lado de salida PO, pero existen varias restricciones estructurales para mantener la distancia de aislamiento Id debido a que el accionador de compuerta 100 se estructura para montarse en la superficie de envase del módulo IGBT 130 como se describió anteriormente y el accionador de compuerta 100 en sí mismo debe ser lo más compacto posible para reducirse en su altura de montaje y área de montaje.

Las restricciones estructurales mencionadas anteriormente obligarían a una persona experta en la técnica a proporcionar una gran distancia espacial entre el accionador de compuerta 100 y el módulo IGBT 130 o hacer que la altura de montaje del accionador de compuerta 100 sea grande para mantener de este modo la distancia de aislamiento Id . Por otra parte, los inventores han logrado reducir una distancia espacial física entre el circuito de lado de entrada PI y el circuito de lado de salida PO al colocar adecuadamente el miembro aislante 120. La forma en que se mantiene la distancia de aislamiento Id (la distancia espacial se reduce) en el estado montado se describirá más adelante.

A partir de aquí, se hará referencia a la figura 6 y la figura 7. En la figura 6, el módulo IGBT 130 que es un destino de montaje se indica por la línea de cadena de dos puntos.

Como se describió anteriormente, el circuito del lado de entrada PI incluye el conector de entrada 110, el circuito del lado primario del convertidor CC-CC 106, los circuitos del lado primario en los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 (no ilustrados en la figura 5 y figura 6) y así sucesivamente, y se colocan estructuralmente en el intervalo indicado por la línea discontinua en negrita en la figura 6 y figura 7. Se señala que un elemento aislante 135 se monta en la placa de accionador 104, y la dimensión (dimensión estándar) del propio elemento aislante 135 proporciona una distancia de aislamiento $Id1$ (requerimiento de acuerdo con la norma: aproximadamente 14 mm) en la placa de accionador 104.

También en el accionador de compuerta 100, puesto que una región fuera del intervalo del circuito del lado de entrada PI se incluye en el circuito del lado de salida PO, la placa de accionador inferior 102 se tiene que colocar con una distancia de aislamiento suficiente desde el circuito del lado de entrada PI. Si se intenta tener esta distancia de aislamiento al proporcionar una distancia espacial física, la distancia necesita ser aproximadamente igual a la distancia de aislamiento $Id1$ indicada en la figura 5, que necesita colocar las dos placas de accionador 102, 104 más separadas entre sí que en el estado ilustrado. Sin embargo, la colocación de las dos placas de accionador 102, 104 con esta distancia espacial entre las mismas provoca otro problema de incrementar extremadamente la altura de montaje de todo el accionador de compuerta 100.

Por lo tanto, en esta realización, la pared de división aislante 126 divide la separación (espacio) entre las dos placas de accionador 102, 104 para mantener una distancia de aislamiento necesaria $Id2$ en tanto que hace que la distancia espacial física entre las mismas sea más pequeña (más pequeña que la distancia de aislamiento $Id1$). Específicamente, la presencia de la pared de división 126 entre el circuito de lado de entrada PI y la superficie de circuito de la placa de accionador 102 mejora el rendimiento de aislamiento, por consiguiente, permite una reducción en la distancia espacial física entre las mismas. Esto puede hacer que la altura de montaje de todo el accionador de compuerta 100 sea baja para contribuir a la reducción de tamaño.

En cuanto a la relación entre el accionador de compuerta 100 y el módulo IGBT 130, considerando que las terminales de conexión 132 están en posiciones cercanas al circuito de lado de entrada PI cuando el accionador de compuerta 100 está en el estado montado y también considerando que las barras colectoras se conectan a las terminales de conexión 132, el circuito de lado de entrada PI y las terminales de conexión 132 (barras colectoras en el estado conectado) deben tener una distancia espacial apropiada entre las mismas. En este caso, si se intenta montar el accionador de compuerta 100 dentro de la región de montaje predeterminada, la placa de accionador 104 se tiene que colocar más separada en la dirección de altura que en el estado ilustrado. Sin embargo, colocar la placa de accionador 104 a esta altura también provoca el problema de incrementar extremadamente la altura de montaje de todo el accionador de compuerta 100. Se señala que es difícil colocar el circuito de lado de entrada PI más cerca del medio de la placa de accionador 104 debido al área de placa limitada, pero colocar el circuito de lado de entrada PI en el lado opuesto provoca otro problema de que su distancia de aislamiento no se puede mantener de las otras terminales de conexión 134.

Por lo tanto, en esta realización, el miembro aislante 120 se coloca alrededor del borde periférico de la placa de accionador 104 en la cual se monta el circuito de lado de entrada PI, para rodear la placa de accionador 104 por las paredes de superficie plana 122 y las paredes dobladas 124, manteniendo de este modo una distancia de

aislamiento Id3 suficiente entre el circuito de lado de entrada PI y el circuito de lado de salida PO en el módulo IGBT 130 en tanto que hace que la distancia espacial física entre lo mismo sea pequeña (más pequeña que la distancia de aislamiento Id1).

5 Es decir, en el ejemplo en la figura 6, la presencia de la pared de superficie plana 122 entre el circuito de lado de entrada PI y las terminales de conexión 132 (o las barras colectoras en el estado conectado) del módulo IGBT 130 mejora el rendimiento de aislamiento, por consiguiente, permite colocarlas cerca una de la otra con una distancia espacial física reducida. Esto puede hacer que la altura de montaje de todo el accionador de compuerta 100 sea baja para contribuir a la reducción de tamaño.

10 Además, en el ejemplo en la figura 7, la periferia (tres direcciones) del circuito de lado de entrada PI se rodea por la pared de superficie plana 122 y las paredes dobladas 124. Esto permite que los conectores de salida 108 se dispongan cerca del circuito de lado de entrada PI, haciendo posible usar de manera efectiva el área de montaje limitada en la placa de accionador 102 para incrementar la densidad de envase.

15 El accionador de compuerta 100 de esta realización es capaz no solo de accionar los elementos semiconductores al emitir (aplicar) las señales de accionamiento al módulo IGBT 130 que es su destino de montaje, sino también de accionar la pluralidad de módulos IGBT 130, 131, 133 en paralelo al emitir (aplicar) las señales de accionamiento en paralelo también a los otros módulos IGBT 131, 133 que no son su destino de montaje. El accionamiento paralelo se describirá más adelante.

La figura 8 ilustra un estado de acoplamiento de la pluralidad de módulos IGBT 130, 131, 133.

20 En primer lugar, se describirá la relación de acoplamiento entre el módulo IGBT 130 y los otros dos módulos IGBT 131. Los dos módulos IGBT 131 se colocan en ambos lados uno por lado, a través del módulo IGBT 130 en el cual se monta el accionador de compuerta 100. Además, se monta un sustrato de relé 150 en cada uno de los módulos IGBT 131, y en cada uno de los sustratos de relé 150, se montan los conectores de relé 107, 109 y los componentes de chip no ilustrados (resistencias de accionamiento) y además, se forman patrones de cableado para retransmisión. Se señala que las terminales de relé no ilustradas se colocan en los conectores de relé 107, 109, y 25 los sustratos de relé 150 tienen cada uno un circuito (no ilustrado) que aplica las señales de accionamiento que se ingresan a través de los terminales de relé, al módulo IGBT 131 en el cual se monta.

30 En los conectores de salida 108 del accionador de compuerta 100, se colocan terminales de salida externas (terminales de accionamiento paralelas) capaces de emitir externamente las señales de accionamiento desde los circuitos accionadores de compuerta 141, 142, y conectar los conectores de salida 108 y los conectores de relé 107 de los sustratos de relé 150 por líneas de cableado de relé 152 establece la relación de conexión entre el accionador de compuerta 100 y los sustratos de relé 150. De esta manera, el módulo IGBT 130 se acopla con los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado.

35 Además, en esta realización, se puede acoplar otro módulo IGBT 133, y en este caso, el otro módulo IGBT 133 se puede acoplar con cada uno de los módulos IGBT 131 acoplados a ambos lados del módulo IGBT 130 uno por lado.

40 Es decir, los otros módulos IGBT 133 (indicados por las líneas de cadena de dos puntos en la figura 8) se colocan adyacentes a los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado, cuya relación de conexión se ilustra previamente. En este momento, en cada uno de los otros módulos IGBT 133, se monta el mismo sustrato de relé 150 que se describió anteriormente, y los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado se pueden conectar a los módulos IGBT 133 adyacentes a los mismos por líneas de cableado de relé 152. Para la 45 conexión de las líneas de cableado de relé 152, se usan los conectores de relé 107, 109 de los sustratos de relé adyacentes 150. Por ejemplo, las líneas de cableado de relé 152 que se extienden desde los conectores de relé 109 de los sustratos de relé 150 montados en los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado (estas líneas de cableado de relé 152 se ilustran con parte de las mismas cortadas en la figura 8) se conectan a los conectores de relé 107 de los sustratos de relé 150 montados en los otros módulos IGBT 133 adyacentes a los mismos.

La figura 9 ilustra una configuración de circuito en la cual se acoplan la pluralidad de módulos IGBT 130, 131 (133).

50 Como se describió anteriormente, los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado se acoplan a través del módulo IGBT 130 en el cual se monta el accionador de compuerta 100 de esta realización. En este caso, puesto que los módulos IGBT 131 tienen los sustratos de relé 150 montados en los mismos, las señales de accionamiento emitidas desde los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 del accionador de compuerta 100 se pueden aplicar también a los elementos semiconductores Q1, Q2 de los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado.

Ejemplo de accionamiento en paralelo 1

En consecuencia, al emitir externamente las señales de accionamiento a las terminales de relé de los conectores de relé 107 a través de las líneas de cableado de relé 152 desde las terminales de salida externas de los conectores de salida 108, los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 del accionador de compuerta 100 son capaces de accionar en paralelo no solo los elementos semiconductores Q1, Q2 del módulo IGBT intermedio 130 sino también los elementos semiconductores Q1, Q2 de los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado, al usar las señales de accionamiento.

Ejemplo de accionamiento en paralelo 2

Además, si el otro módulo IGBT 133 se coloca adyacente a cada uno de los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado y la conexión mencionada anteriormente entre los mismos se establece por las líneas de cableado de relé 152, las señales de accionamiento emitidas externamente desde los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 se aplican en paralelo a la pluralidad de módulos IGBT 130, 131, 133. En consecuencia, los circuitos accionadores de compuerta 141, 142 son capaces de accionar en paralelo no solo los elementos semiconductores Q1, Q2 del módulo IGBT intermedio 130 y los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado sino también los elementos semiconductores Q1, Q2 de los otros módulos IGBT 133 adyacentes a los módulos IGBT 131 respectivamente. Se debe señalar que el número de módulos IGBT 133 acoplados no se limita a uno y aún otros módulos IGBT 133 se pueden acoplar en una fila (cualquier número de ellos se puede acoplar siempre que las señales de accionamiento se mantengan a un nivel igual a o mayor que un valor umbral incluso en el estado atenuado).

Además, en el estado donde la pluralidad de módulos IGBT 130, 131 (133) se acoplan como se ilustra en la figura 9, los otros módulos IGBT 131 (133) se incluyen en el circuito del lado de salida PO, y en este caso también, es evidente que tienen una distancia de aislamiento suficiente Id desde el circuito del lado de entrada PI.

Aquí, la aplicabilidad de esta realización se describirá usando un ejemplo de referencia para comparación. La figura 10A y figura 10B ilustran un cierto ejemplo de referencia. Se señala que este ejemplo de referencia no es una técnica anterior.

Un accionador de compuerta 10 del ejemplo de referencia no incluye el miembro aislante 120 usado en esta realización. Por consiguiente, un borde periférico de una placa de accionador 104 está abierto, y se observa que una separación entre las placas de accionador 102, 104 tampoco se divide.

Este accionador de compuerta 10 del ejemplo de referencia no satisface la norma (requerimiento de norma) como un producto real debido a que la placa de accionador 104 que incluye un circuito del lado de entrada PI está cerca de la otra placa de accionador 102 sin una distancia espacial que satisface el nivel estándar entre estos y una distancia de aislamiento $Id2$ no es suficiente. De manera similar, en términos de la relación con un módulo IGBT 130 en el cual se monta, una distancia de aislamiento $Id3$ entre el circuito del lado de entrada PI y las terminales de conexión 132 tampoco es suficiente.

Por lo tanto, para incrementar las distancias de aislamiento $Id2$, $Id3$ a niveles suficientes en el accionador de compuerta 10 del ejemplo de referencia, la placa de accionador 104 se necesita mover para colocarse a una altura separada de la otra placa de accionador 102 por la distancia espacial que satisface el requerimiento estándar, que conduce a un incremento en la altura de montaje (volumen) de todo el accionador de compuerta 10.

A este respecto, el accionador de compuerta 100 de esta realización es muy superior en cuanto a que todo el tamaño se puede reducir con la altura de montaje reducida al mínimo debido a las distancias de aislamiento suficientes $Id2$, $Id3$.

El accionador de compuerta 100 de esta realización produce las siguientes ventajas.

(1) Es posible mantener las distancias de aislamiento suficientes $Id2$, $Id3$ entre el circuito del lado de entrada PI y el circuito del lado de salida PO, pero acortar la distancia espacial física entre los mismos para reducir la altura de montaje (volumen).

(2) Además, incluso en el caso donde la región de montaje se prescribe en el módulo IGBT 130 que es el objetivo de accionamiento (destino de montaje), es posible obtener la configuración de circuito con suficiente rendimiento al hacer el mejor uso de la región de montaje limitada.

(3) El accionador de compuerta 100 tiene un tamaño tal que no sobresale hacia el exterior del módulo IGBT 130 en una vista en planta. Por consiguiente, incluso cuando la pluralidad de módulos se acoplan como se ilustra en la figura 8, es posible reducir un intervalo de disposición entre los módulos IGBT 130, 131 al mínimo, que permite

eficiencia de espacio mejorada.

(4) El miembro aislante 120 se estructura para tener las paredes de superficie plana 122, las paredes dobladas 124 y la pared de división 126 y cada una de ellas tiene una función de aislamiento única, pero puesto que todas se forman integralmente, es posible lograr facilidad en el momento de la fabricación y montaje, reducir el costo de producción y mejorar la eficiencia de producción.

(5) Además, el miembro aislante 120 se coloca solo en un lugar donde la distancia de aislamiento es necesaria y no envasa el conjunto, incluida la placa de accionador 104 y sus componentes montados, que permite una reducción en el número de materiales usados y peso, una reducción en el costo de producción y un incremento en la eficiencia de producción.

(6) Puesto que el miembro aislante 120 y la placa de accionador 104 no interfieren con los intervalos de montaje de los conectores de salida 108 que se usan cuando se acoplan la pluralidad de módulos IGBT 130, 131, es posible colocar de manera efectiva los componentes montados necesarios dentro del área de placa limitada y también mejorar la densidad de envase.

La figura 11 ilustra un ejemplo en el cual se usa un accionador de compuerta 200 de otra realización. El accionador de compuerta 200 de la otra realización es diferente del accionador de compuerta 100 de la realización anterior en que la forma de la periferia de una placa de accionador 204 es diferente de la de la placa de accionador 104 y, en consecuencia, la forma de un miembro aislante 220 también es diferente.

Específicamente, la placa de accionador 204 tiene una forma de H deformada en una vista en planta, y los conectores de salida 108 se colocan en la misma dirección que una dirección de acoplamiento (dirección lateral) de los módulos IGBT 130, 131. Además, con respecto a los sustratos de relé 150 montados en los módulos IGBT 131 proporcionados en ambos lados uno por lado, los conectores de relé 107, 109 también se colocan en la misma dirección que la dirección de acoplamiento de los módulos IGBT 130, 131. Se señala que otros módulos IGBT 133 se pueden acoplar como en la figura 8, aunque los módulos IGBT 133 no se ilustran en la figura 11.

El ejemplo en el cual se usa el accionador de compuerta 200 de la otra realización tiene adicionalmente la ventaja de que es posible reducir al mínimo la longitud de las líneas de cableado de relé 154 entre los módulos IGBT 130, 131 acoplados para reducir aún más el peso y el costo de material. Este efecto es mayor ya que el número de módulos IGBT 130, 131 (133) acoplados es mayor.

Además, en las realizaciones, la descripción se da usando el ejemplo en el cual el accionador de compuerta 100 (200) tiene las dos placas de accionador 102, 104 (202, 204), pero el número de las placas de accionador puede ser tres o más, y en este caso, la pared de división 126 se puede colocar en cada una de las separaciones (dos lugares o más) entre las superficies de circuito enfrentadas de las placas de accionador, y la pluralidad de paredes de división 126 se puede formar integralmente como el miembro aislante 120. Además, se puede adoptar una estructura con solo una placa de accionador, y en este caso, el borde periférico de la placa de accionador individual se rodea con el miembro aislante 120, y no es necesario proporcionar la pared de división que cubre su superficie inferior.

El miembro aislante 120 no se limita a uno que incluye las paredes de superficie plana 122, las paredes dobladas 124 y la pared de división 126, sino que se puede constituir por ejemplo, por una pared periférica anular y una pared de división en forma de disco. Además, el espesor, material, forma de cada porción del miembro aislante 120 no se limitan a aquellos ejemplificados en la realización, y el miembro aislante 120 se puede modificar de diferentes maneras siempre que permita reducir la distancia espacial y mantener la distancia de aislamiento necesaria dentro de los límites de las reivindicaciones anexas.

Los conectores de salida 108 se pueden colocar, por ejemplo, en posiciones más bajas que la posición en la otra realización en la figura 11 para colocarse en ambos lados del conector de entrada 110. En este caso, la placa de accionador 104 y el miembro aislante 120 cada uno puede tener una forma de T en una vista en planta.

Además, en la vista en planta de la figura 8, los conectores de salida 108 se montan en ambas porciones de borde de la placa de accionador 102, pero en su lugar, los dos se pueden montar en serie en una porción de borde de la placa de accionador 102 o solo uno se monta en una porción de borde de la misma. Además, la placa de accionador 104 puede tener una forma rectangular en una vista en planta.

Los ejemplos en la figura 8 y figura 11 muestran la forma en la cual los otros módulos IGBT 131, 133, etc. se acoplan a ambos lados del módulo IGBT 130, pero se puede adoptar una forma en la cual se acoplan solo a un lado. Además, el número de los otros módulos IGBT 131, 133 acoplados no se limita al número ilustrado, y en el caso donde se acoplan a ambos lados, su número puede ser diferente entre ambos lados.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de circuito accionador (100) que comprende: un circuito del lado de entrada y un circuito del lado de salida que se aíslan eléctricamente, donde el circuito del lado de entrada (PI) comprende circuitos del lado primario en una pluralidad de circuitos accionadores (141, 142),

5 donde el circuito del lado de salida (PO) comprende un dispositivo externo objetivo de accionamiento (130) cuando el dispositivo de circuito accionador (100) se monta en el dispositivo externo objetivo de accionamiento (130), y el circuito del lado de salida (PO) comprende el dispositivo externo objetivo de accionamiento (130) y circuitos del lado secundario en los circuitos accionadores (141, 142) que se aíslan todos del circuito del lado de entrada (PI) de la pluralidad de placas de accionador (102, 104), las placas de accionador (102, 104) que se pueden montar en un dispositivo externo objetivo de accionamiento (130); donde los circuitos accionadores (141, 142) que se forman en las placas de accionador (102, 104) se configuran para aplicar una señal de accionamiento generada usando energía y una señal que se ingresa externamente a los circuitos del lado primario en los circuitos accionadores (141, 142), a los elementos semiconductores (Q1, Q2) proporcionados en el dispositivo externo (130) para accionar los elementos semiconductores (Q1, Q2), las placas de accionador (102, 104) comprenden una placa de circuito inferior (102) conectable al dispositivo externo (130), y una placa de circuito superior (104) que se coloca por arriba de la placa de circuito inferior (102) en tanto se mantiene un espacio entre las superficies de circuito enfrentadas de la placa de circuito superior (104) y la placa de circuito inferior (102);

donde la placa de circuito superior (104) comprende el circuito del lado primario de los circuitos accionadores (141, 142), donde

se mantiene una primera distancia de aislamiento (Id1) en la placa de circuito superior (104) entre el circuito del lado de entrada (PI) y el circuito del lado de salida (PO);

caracterizado porque

el dispositivo de circuito accionador (100) comprende además:

un miembro de partición aislante (126) colocado en el espacio entre una superficie de circuito de la placa de circuito superior (104) y una superficie de circuito de la placa de circuito inferior (102) para dividir una separación entre las superficies de circuito; y

donde la placa de circuito inferior (102) comprende los circuitos del lado secundario en los circuitos accionadores (141, 142) que forman parte del circuito del lado de salida (PO), donde entre las superficies de circuito se mantiene una segunda distancia de aislamiento (Id2), la segunda distancia de aislamiento (Id2) que se hace más pequeña que la primera distancia de aislamiento (Id1) debido al miembro de partición (126).

2. El dispositivo de circuito accionador (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque:

un borde periférico de la placa de circuito superior (104) se rodea por un miembro circundante aislante (122, 124) en una forma de pared que se extiende a una posición más alta que una superficie superior y que se extiende a una posición más baja que una superficie inferior de la placa de circuito superior (104); y

el miembro circundante (122, 124) asegura que se mantenga una tercera distancia de aislamiento (Id3) más pequeña que la primera distancia de aislamiento (Id1) entre el circuito del lado de entrada (PI) formado en la placa de circuito superior (104) y un circuito del lado de salida (PO) en el dispositivo externo (130).

3. El dispositivo de circuito accionador (100) de acuerdo con la reivindicación 2,

caracterizado porque el miembro circundante (122, 124) y el miembro de partición (126) están integrados, con un borde periférico del miembro de partición (126) acoplado con el miembro circundante (122, 124).

4. El dispositivo de circuito accionador (100) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3,

caracterizado porque:

el dispositivo de circuito accionador (100) comprende además una terminal de accionamiento paralela (108) que se coloca en la placa de circuito inferior (102) en un lado exterior del miembro circundante (122, 124), y es capaz de emitir externamente la señal de accionamiento en paralelo a un primer dispositivo externo (131) colocado además del dispositivo externo (130) en el cual se monta el dispositivo de circuito accionador (100); y

en un estado donde un sustrato de relé (150) que tiene un circuito que aplica, al primer dispositivo externo (131), la entrada

de señal de accionamiento a través de una terminal de relé predeterminada (107) se monta en el primer dispositivo externo (131), el circuito accionador (141, 142) es capaz de accionar el primer dispositivo externo (131) en paralelo al usar la señal de accionamiento que el circuito accionador (141, 142) emite externamente desde la terminal de accionamiento paralela (108) a la terminal de relé (107) a través de una línea de cableado.

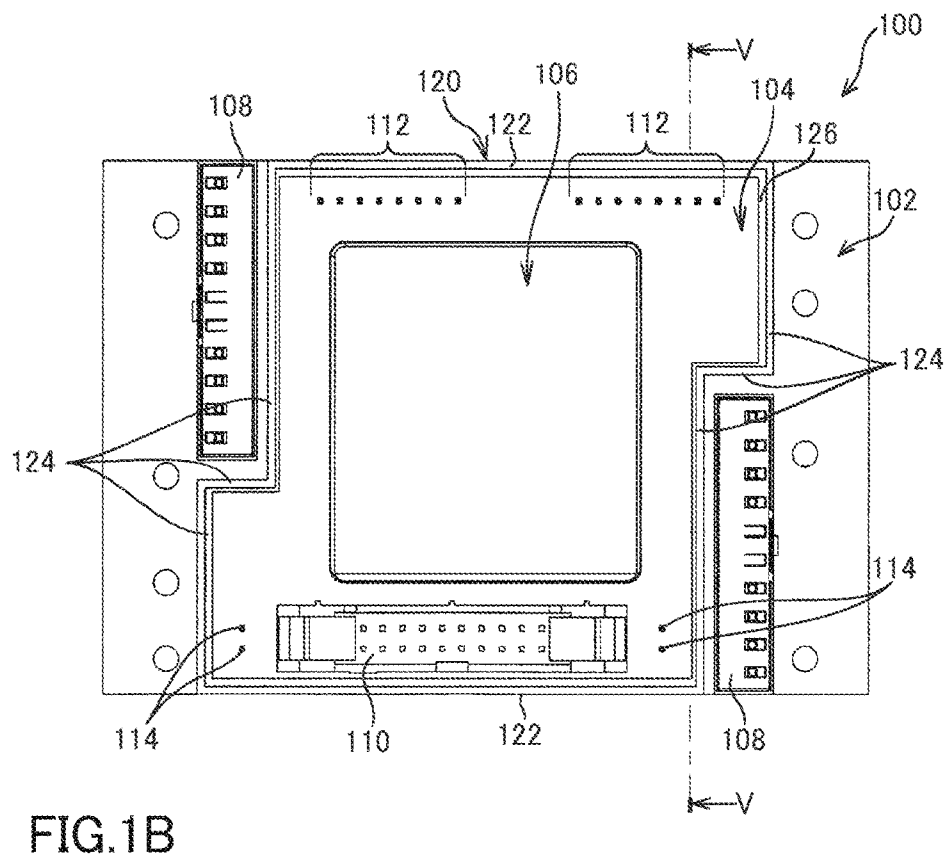
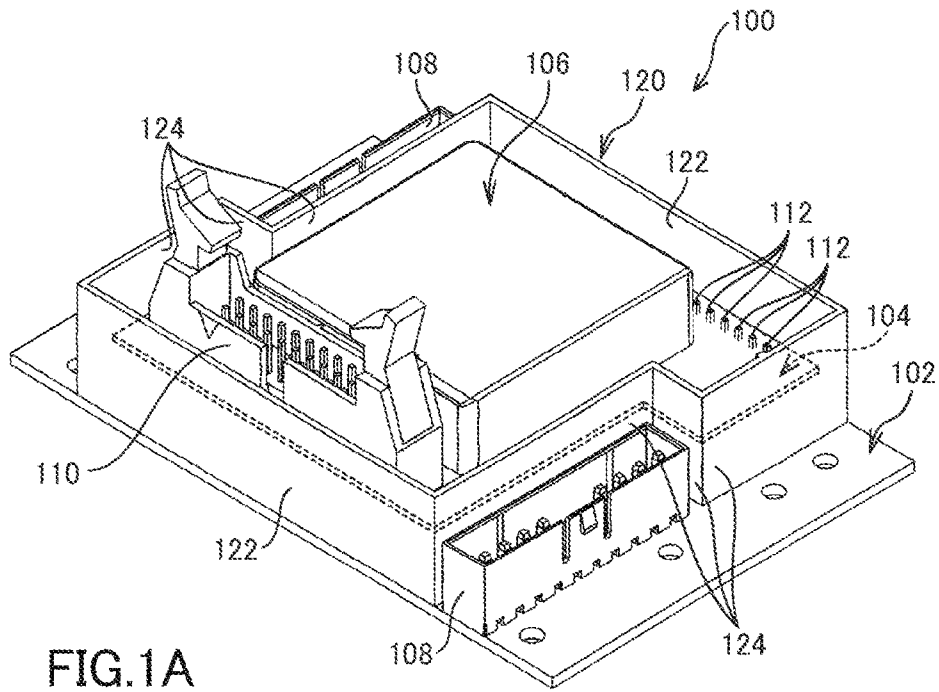
5 5. El dispositivo de circuito accionador (100) de acuerdo con la reivindicación 4,

caracterizado porque:

otra terminal de relé (109) se coloca en el sustrato de relé (150), la otra terminal de relé (109) capaz de emitir externamente la señal de accionamiento a un segundo dispositivo externo (133) en paralelo en tanto que se aplica la señal de accionamiento al primer dispositivo externo (131) en el cual se monta el sustrato de relé (150); y

10 en un estado donde el sustrato de relé (150) se monta en cada uno del primer dispositivo externo (131) y el segundo dispositivo externo (133), la terminal de accionamiento paralela (108) se conecta, por una línea de cableado a la terminal de relé (109) del sustrato de relé (150) montado en el primer dispositivo externo (131), y las terminales de relé (109, 107) del primer dispositivo externo (131) y el segundo dispositivo externo (133) se conectan entre sí por una línea de cableado,

15 el circuito accionador (141, 142) es capaz de accionar el primer dispositivo externo (131) y el segundo dispositivo externo (133) en paralelo al usar la señal de accionamiento que se emite externamente desde la terminal de accionamiento paralela (108).



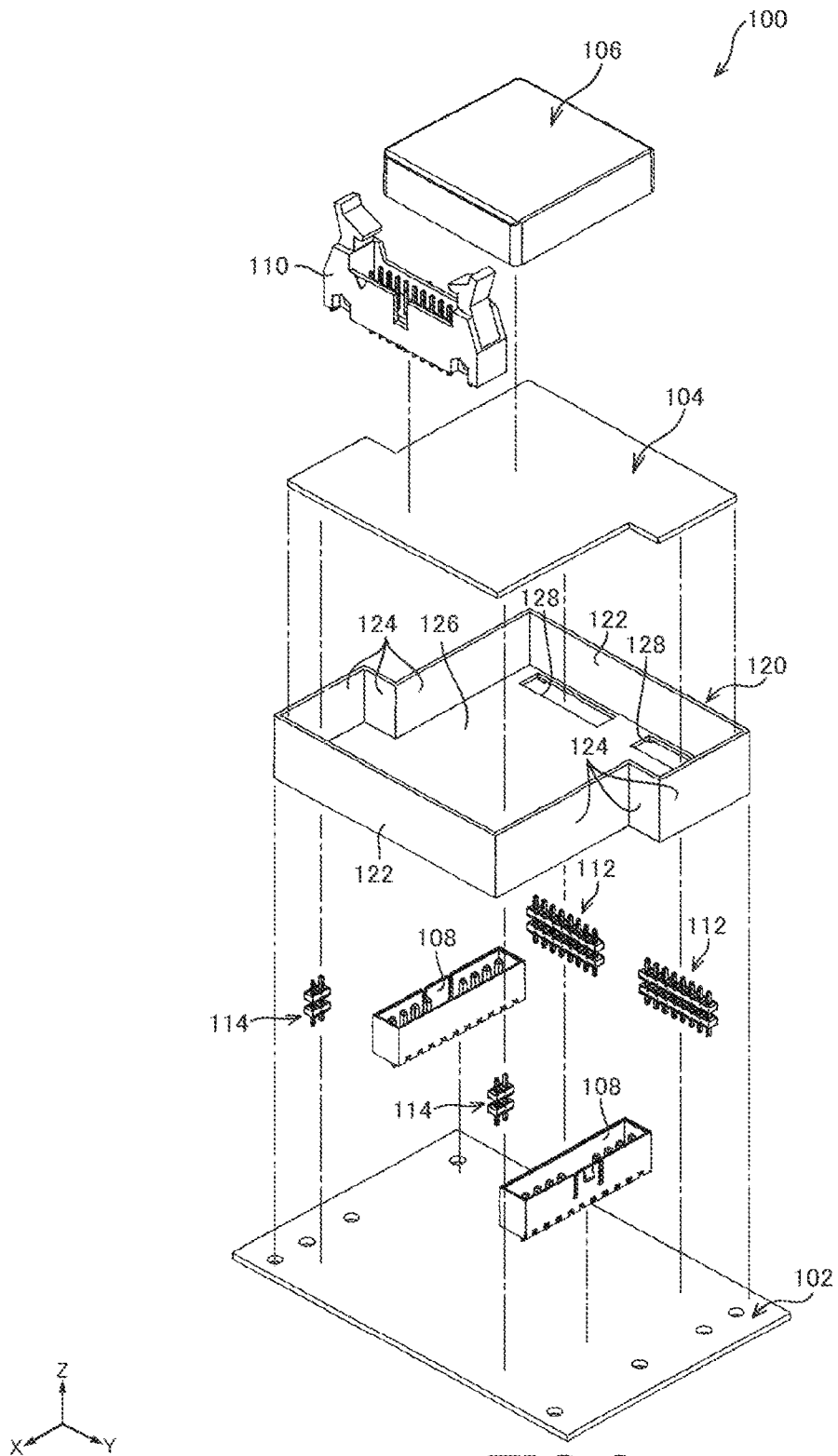


FIG.2

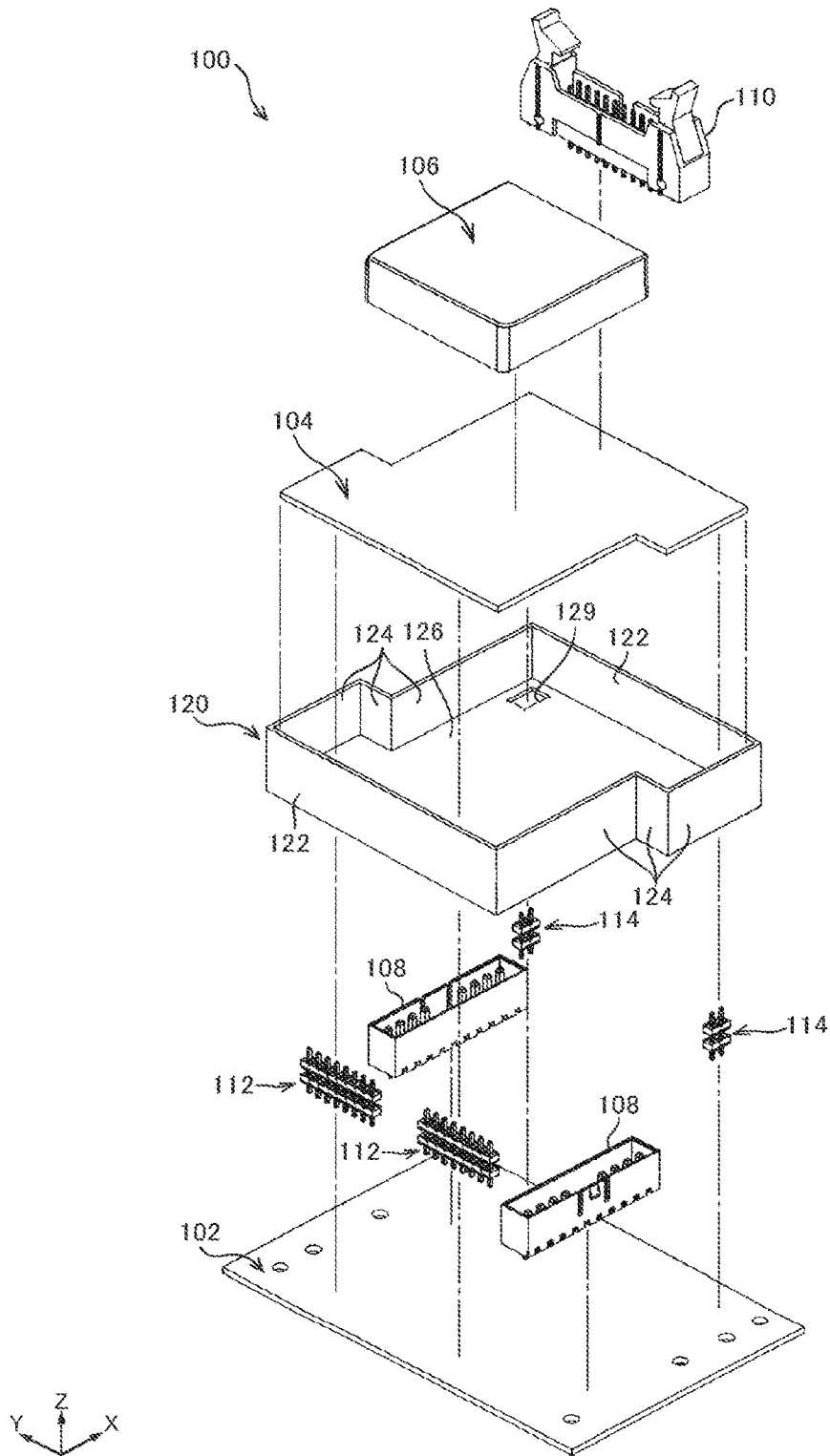


FIG.3

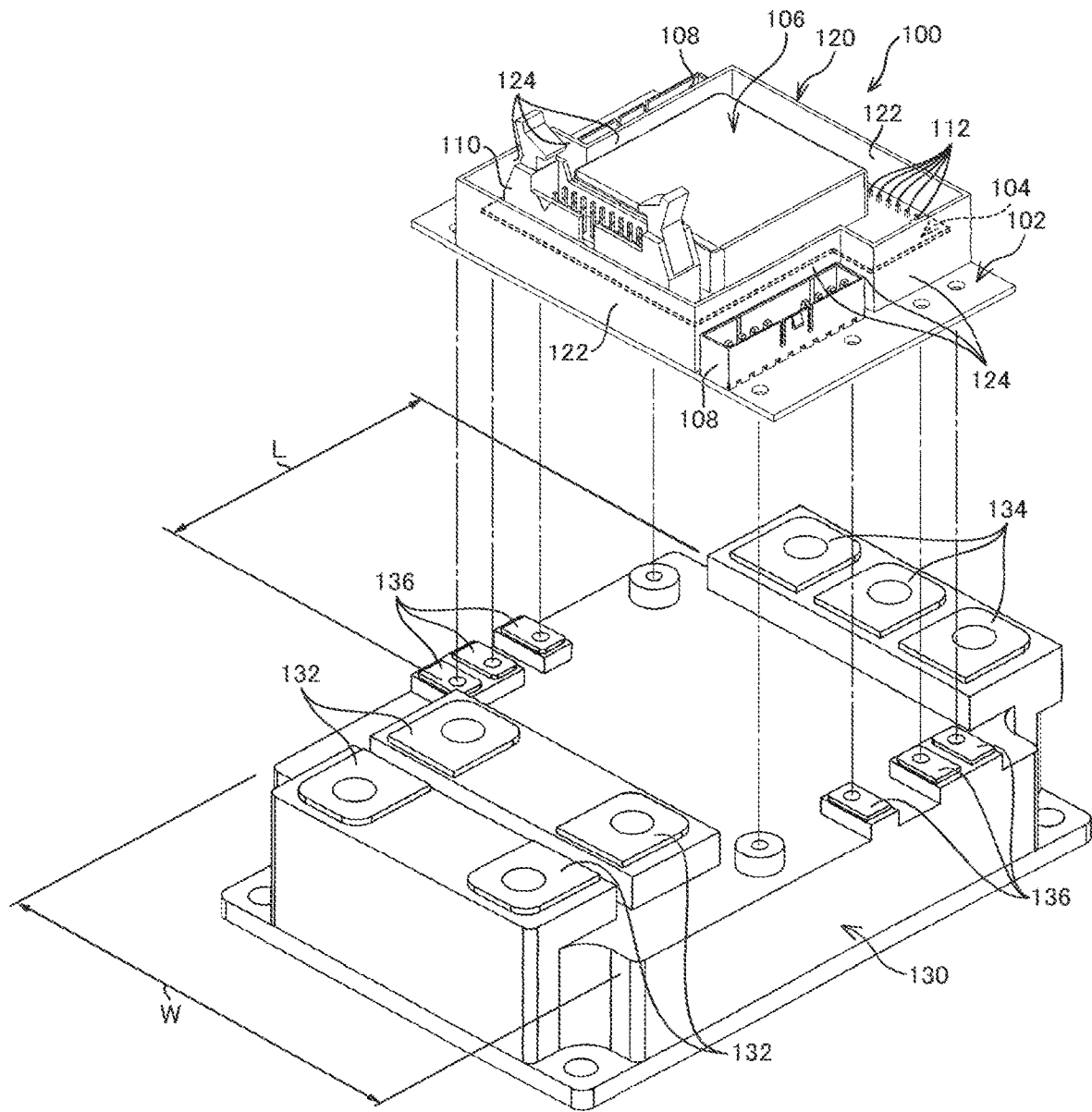


FIG.4

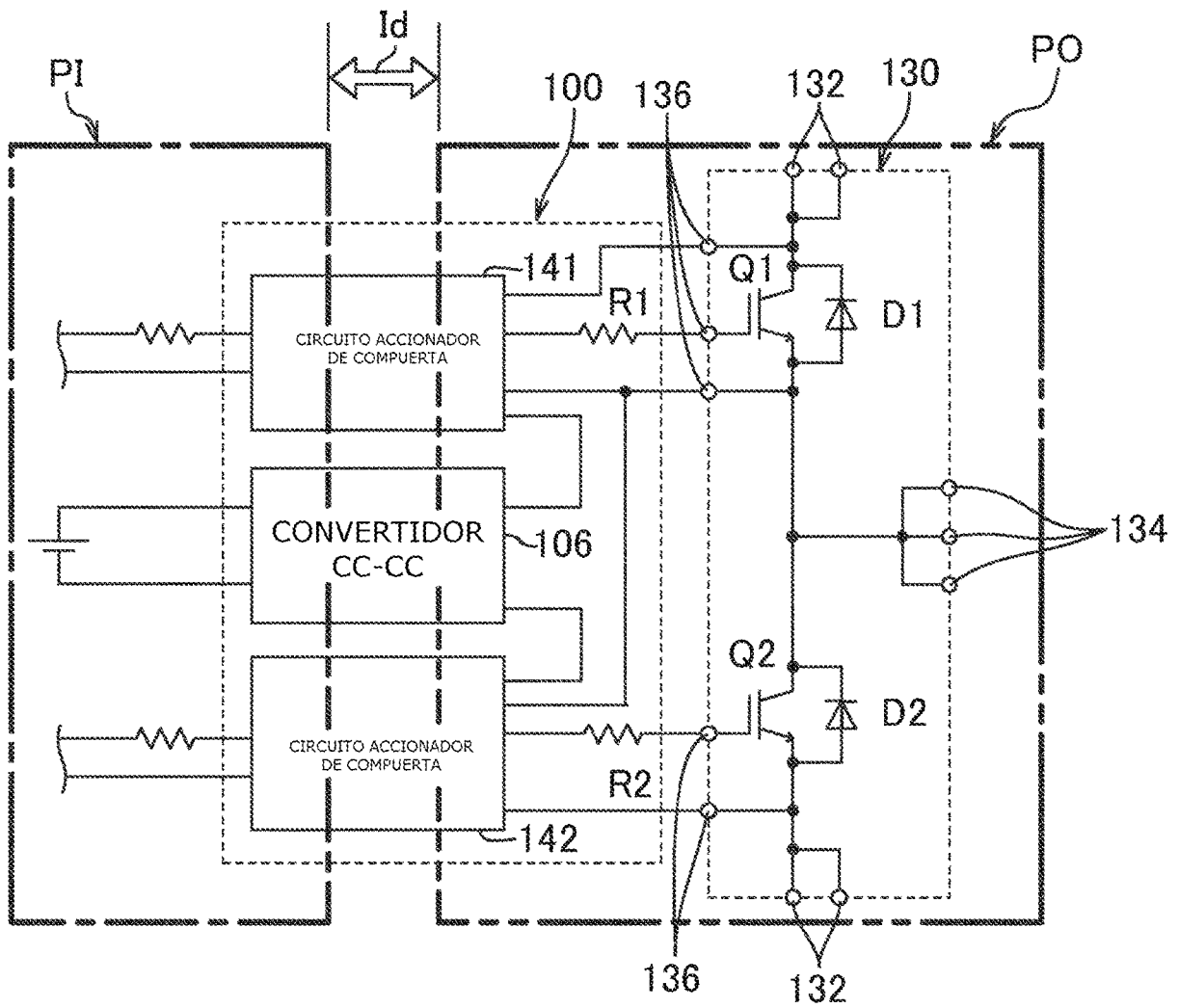
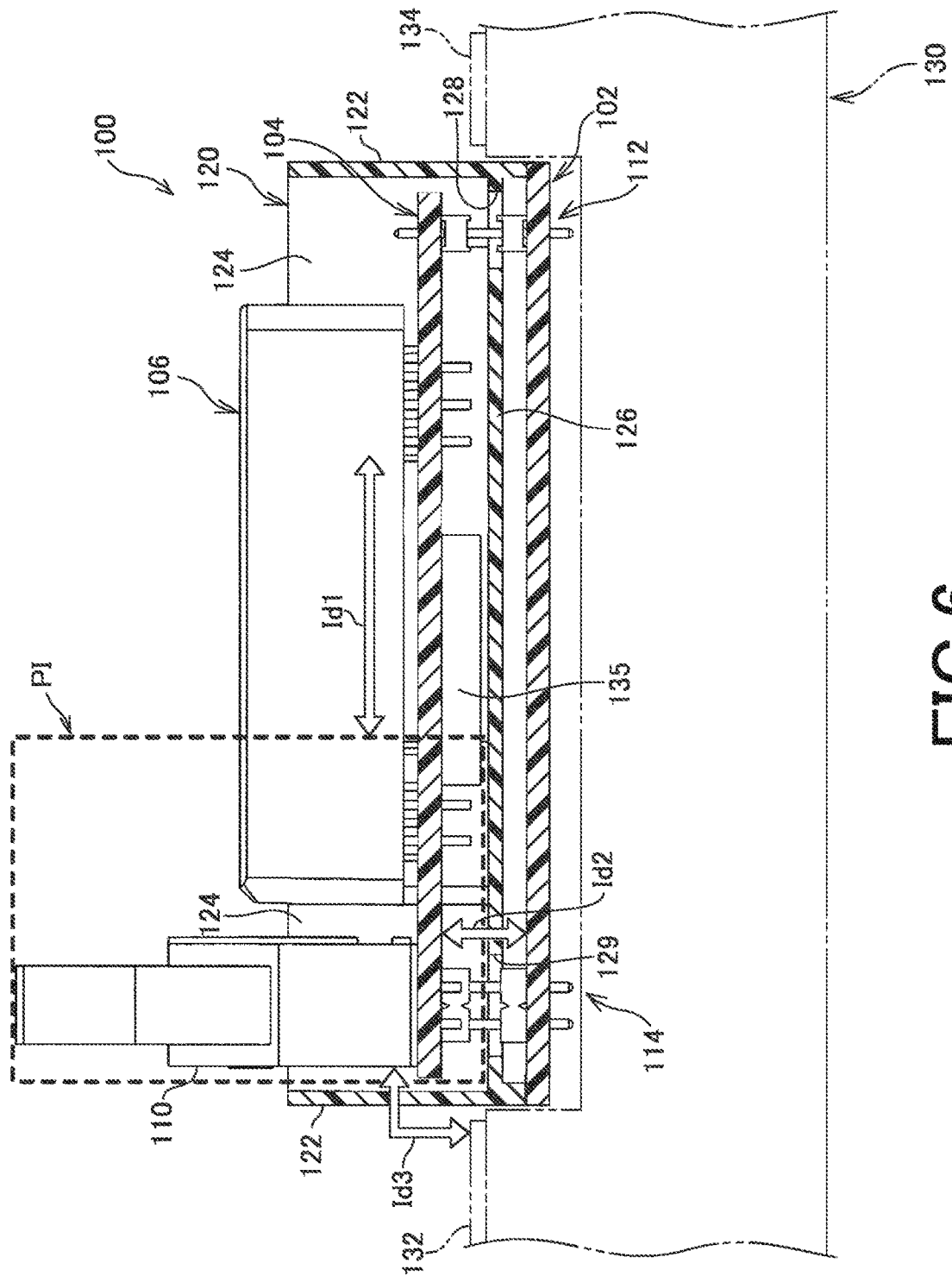


FIG.5



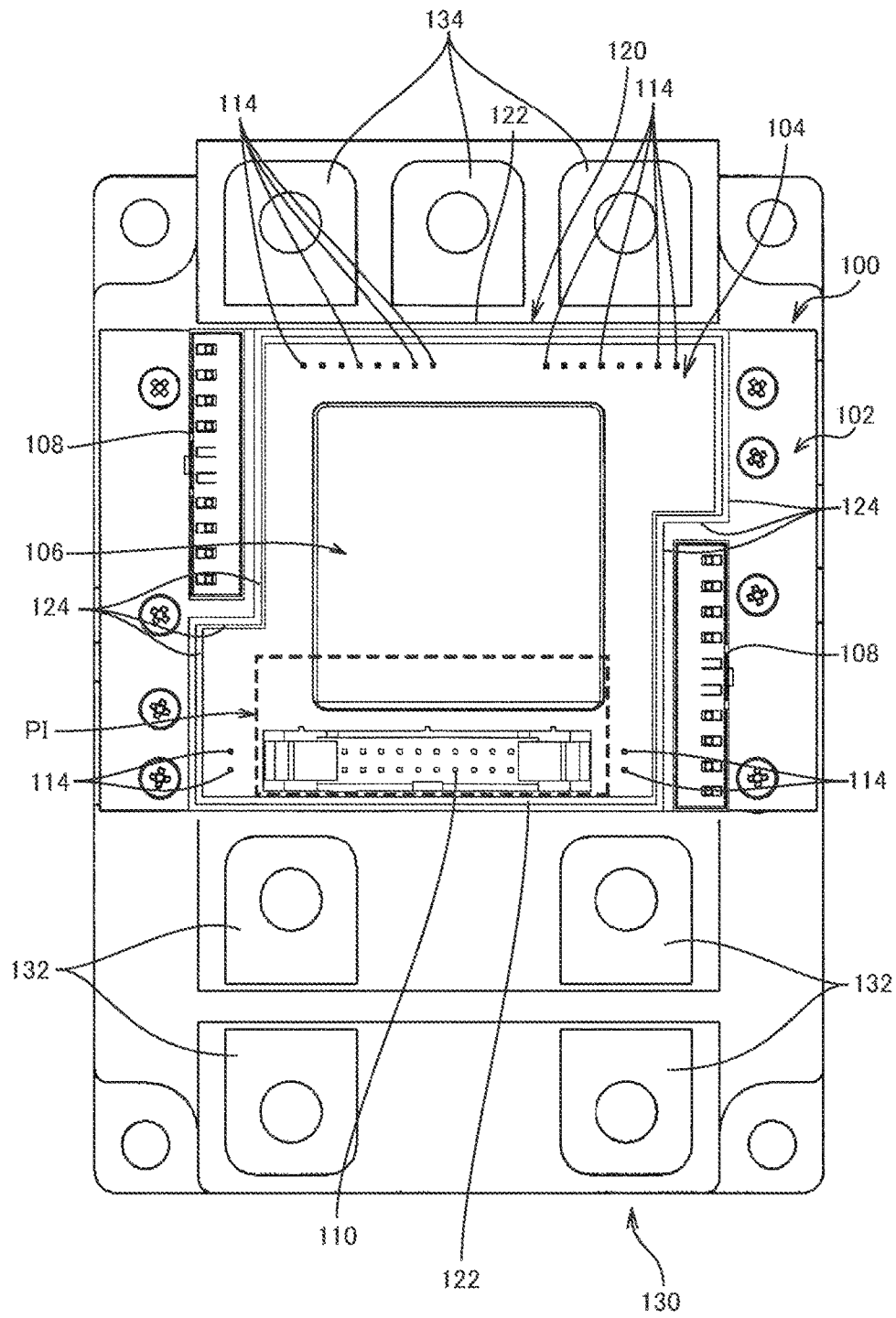
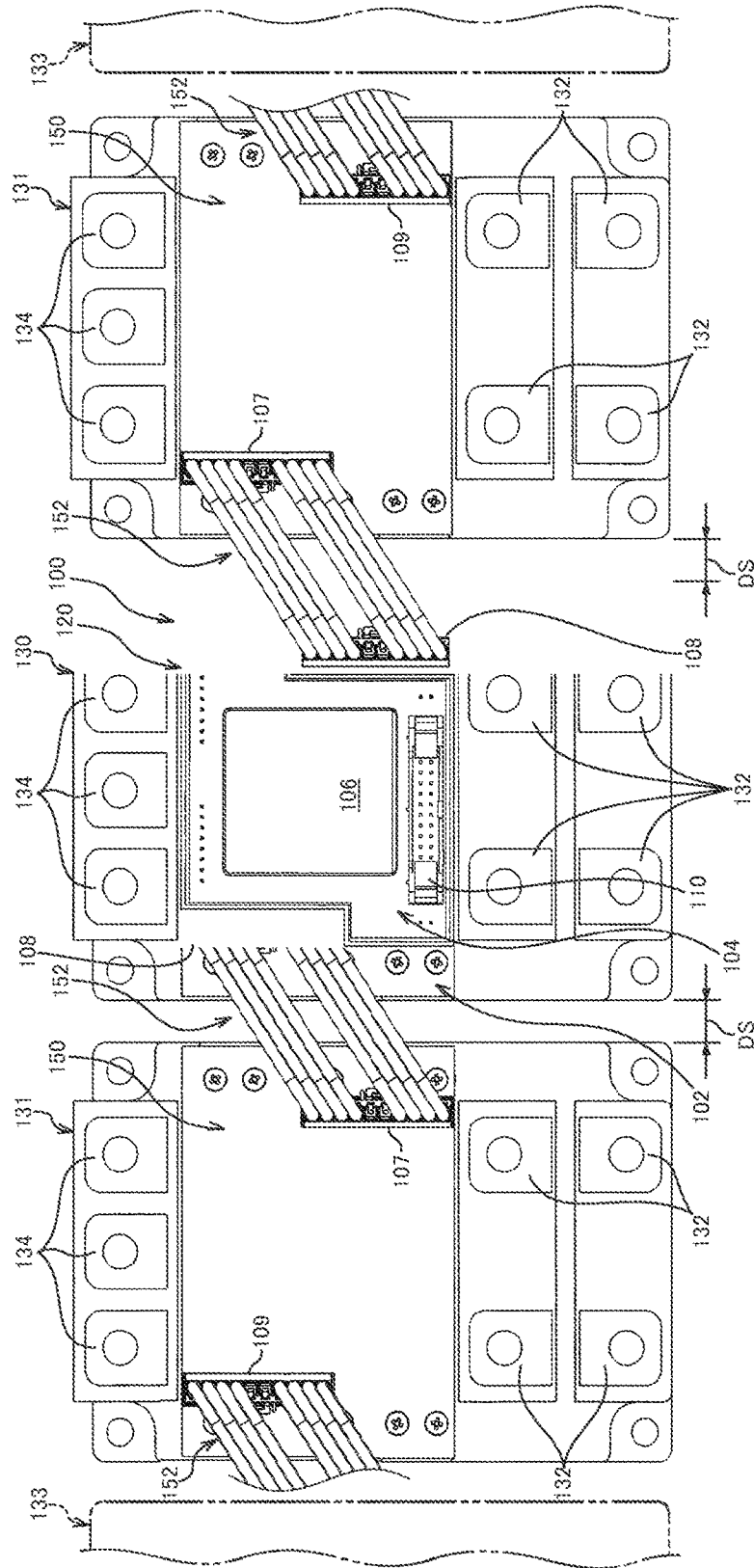


FIG. 7



85

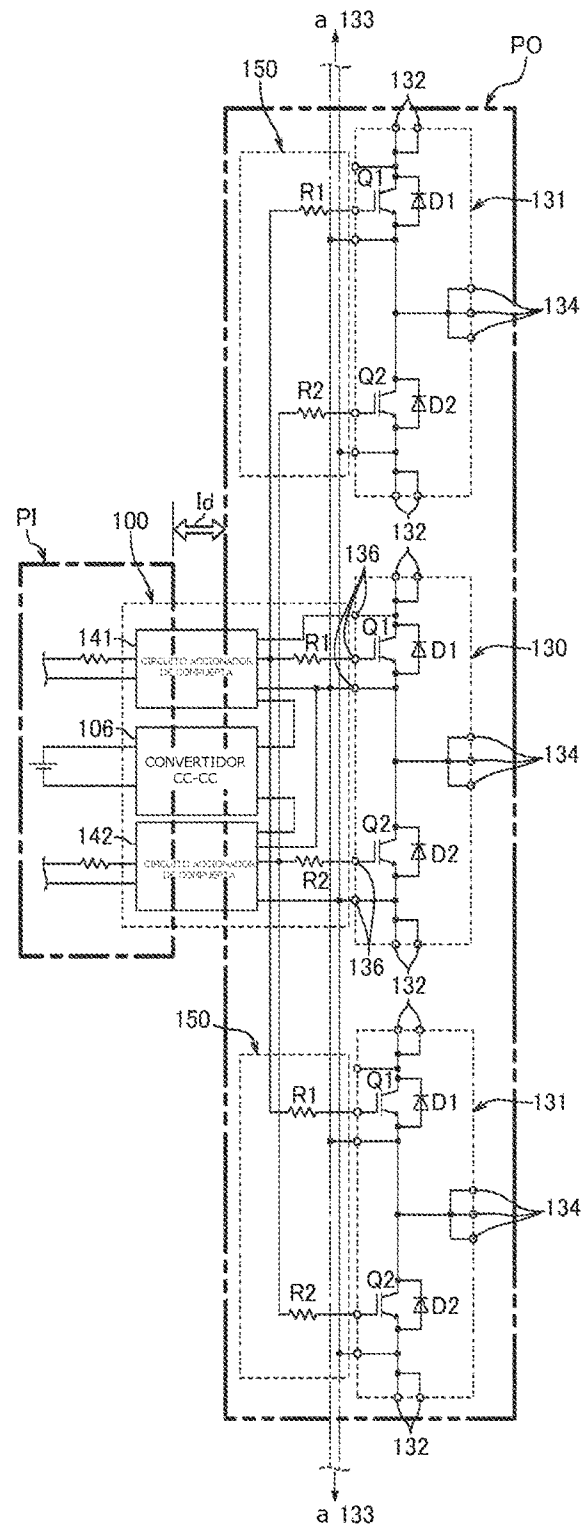


FIG.9

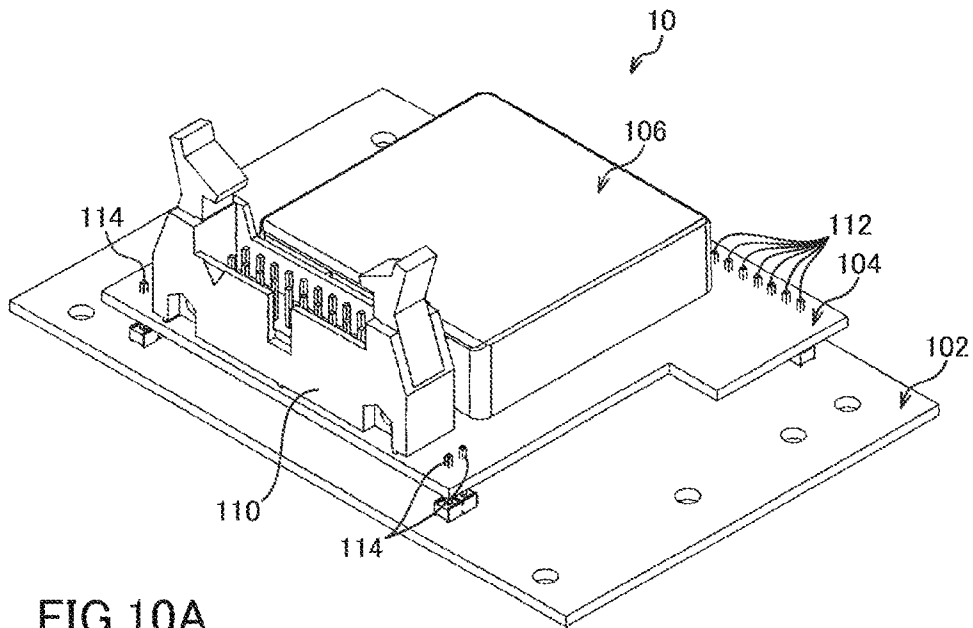


FIG. 10A

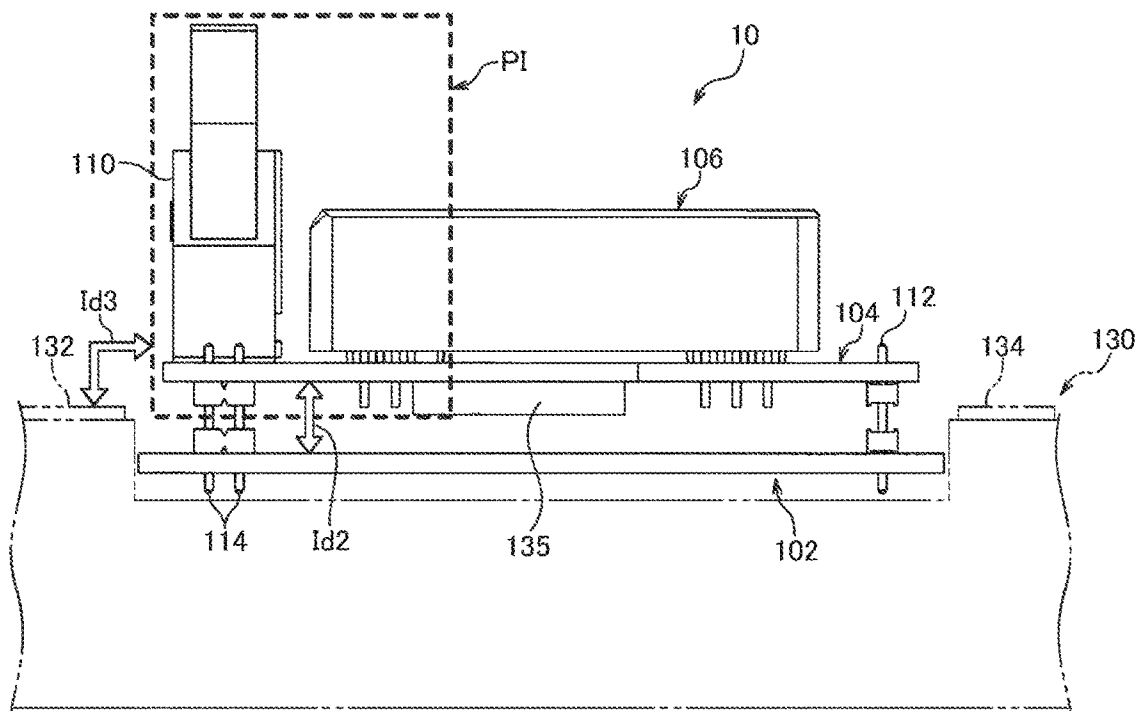
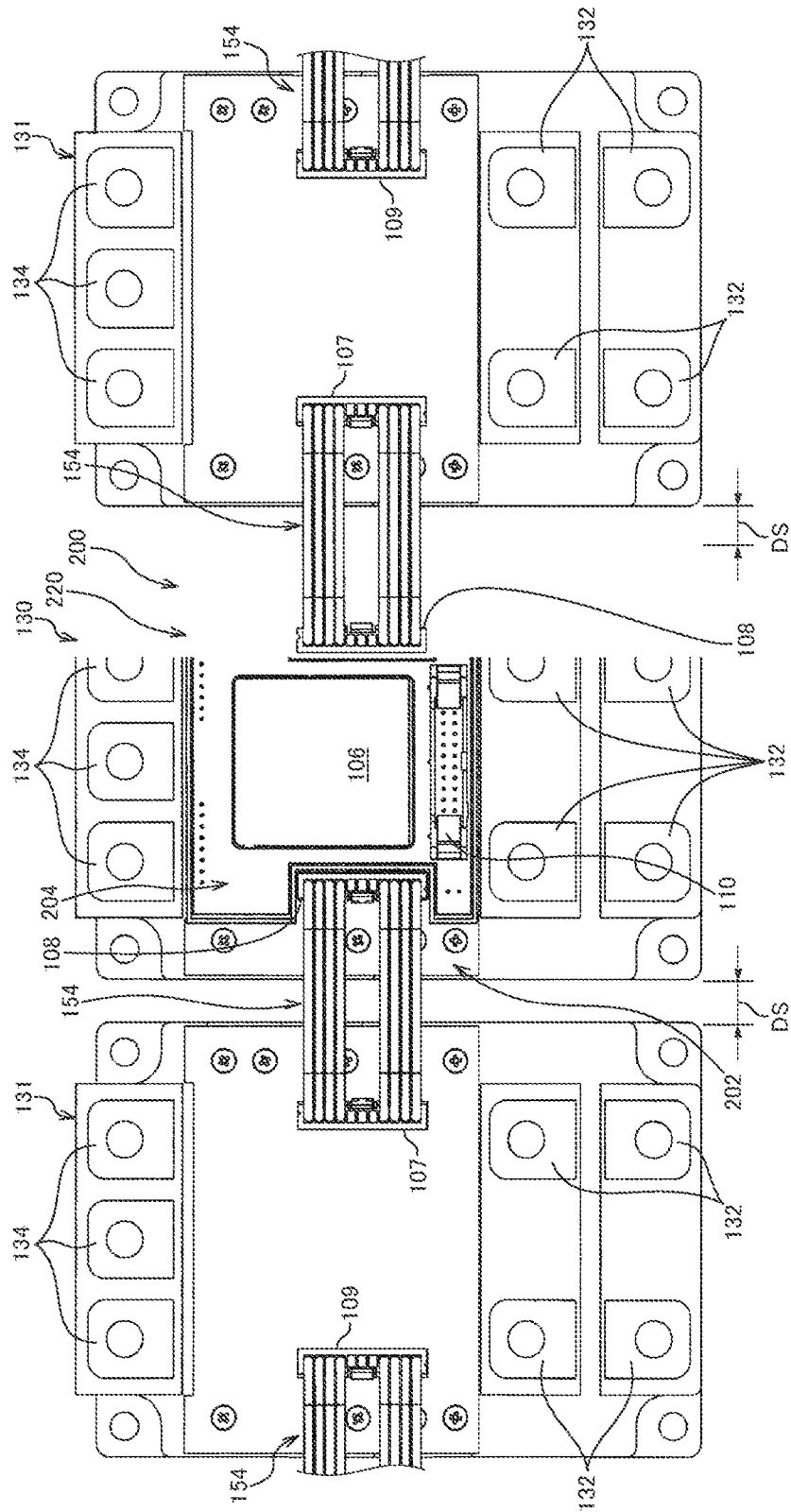


FIG. 10B



FILE