

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 452**

51 Int. Cl.:

**G01R 15/20** (2006.01)

**G01R 15/14** (2006.01)

**G01R 31/382** (2009.01)

**G01R 1/18** (2006.01)

**G01R 31/36** (2010.01)

**H01M 10/48** (2006.01)

**H01M 10/42** (2006.01)

**G01R 1/20** (2006.01)

**G01R 19/00** (2006.01)

**G01R 31/364** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2019 PCT/KR2019/009745**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.02.2020 WO20032514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2019 E 19847419 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023 EP 3709030**

54 Título: **Circuito de detección de corriente, sistema de gestión de batería y bloque de baterías**

30 Prioridad:

**10.08.2018 KR 20180093867**

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

**05.07.2024**

73 Titular/es:

**LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)  
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 07335, KR**

72 Inventor/es:

**SONG, HYEON-JIN**

74 Agente/Representante:

**BERTRÁN VALLS, Silvia**

ES 2 975 452 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

Circuito de detección de corriente, sistema de gestión de batería y bloque de baterías

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a un circuito de detección de corriente para detectar una corriente eléctrica de un bloque de baterías, a un sistema de gestión de batería y a un bloque de baterías.

10 La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente coreana n.º 10-2018-0093867 presentada el 10 de agosto de 2018 en la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual.

**Antecedentes de la técnica**

15 Recientemente, hay una demanda cada vez mayor de productos electrónicos portátiles, tales como ordenadores portátiles, cámaras de vídeo y teléfonos móviles, y con el amplio desarrollo de los vehículos eléctricos, acumuladores para el almacenamiento de energía, robots y satélites, se están realizando muchos estudios sobre baterías de alto rendimiento que puedan recargarse repetidamente.

20 Actualmente, las baterías disponibles comercialmente incluyen baterías de níquel-cadmio, baterías de níquel-hidrógeno, baterías de níquel-zinc, baterías de litio y similares, y entre ellas, las baterías de litio tienen poco o ningún efecto memoria y, por tanto, están ganando más atención que las baterías basadas en níquel por sus ventajas de que la recarga puede realizarse cuando sea conveniente, la tasa de autodescarga es muy baja y la densidad de energía es alta.

25 Se instala un circuito de detección de corriente en una trayectoria de alta corriente de un bloque de baterías para emitir una señal o datos que indican la corriente de carga/descarga que fluye a través de la batería a un sistema de gestión de batería. La corriente de carga/descarga es un parámetro básico e importante que se requiere esencialmente para calcular el estado de carga (SOC) y el estado de salud (SOH) de la batería. Por consiguiente, es necesario medir la corriente de carga/descarga con la mayor precisión posible.

30 En general, el circuito de detección de corriente tiene una resistencia de derivación. El sistema de gestión de batería puede detectar la corriente de carga/descarga dividiendo una diferencia de potencial entre dos terminales de la resistencia de derivación cuando la corriente de carga/descarga fluye a través de la resistencia de derivación por una resistencia de la resistencia de derivación. Sin embargo, debido a que la resistencia de derivación tiene una sensibilidad muy alta, en algunos casos puede producir un gran error. El documento de patente 1 está diseñado para resolver el problema. El documento de patente 1 describe un aparato y un método para detectar la corriente de carga/descarga usando una resistencia de derivación, así como un dispositivo Hall (también conocido como sensor de efecto Hall).

40 Sin embargo, el circuito de detección de corriente que incluye tanto la resistencia de derivación como el dispositivo Hall necesita un espacio más amplio que el circuito de detección de corriente que incluye la resistencia de derivación o el dispositivo Hall. En el documento de patente 2 se halla técnica adicional de este tipo.

45 (Documento de patente 1) Publicación de patente coreana n.º 10-2015-0058897 (publicada el 29 de mayo de 2015)

(Documento de patente 2) Solicitud de patente estadounidense US2017261536.

**Divulgación**

50 **Problema técnico**

La presente divulgación está diseñada para resolver el problema descrito anteriormente y, por tanto, la presente divulgación se refiere a proporcionar un circuito de detección de corriente con una utilización espacial mejorada en la que una resistencia de derivación y un sensor de efecto Hall están dispuestos sobre dos superficies de un sustrato aislante de una manera distribuida de modo que la resistencia de derivación está dispuesta sobre una superficie del sustrato aislante y el sensor de efecto Hall está dispuesto sobre la otra superficie, a un sistema de gestión de batería y a un bloque de baterías.

60 Estos y otros objetos y ventajas de la presente divulgación pueden entenderse mediante la siguiente descripción y resultarán evidentes a partir de las realizaciones de la presente divulgación. De manera adicional, se entenderá fácilmente que los objetos y las ventajas de la presente divulgación pueden realizarse mediante los medios expuestos en las reivindicaciones adjuntas y su combinación.

**Solución técnica**

5 Un circuito de detección de corriente según un aspecto de la presente divulgación se proporciona para detectar una corriente eléctrica de un bloque de baterías. El circuito de detección de corriente incluye un sustrato aislante, una primera barra ómnibus y una segunda barra ómnibus dispuesta sobre la primera superficie del sustrato aislante, una resistencia de derivación dispuesta entre la primera barra ómnibus y la segunda barra ómnibus sobre la primera superficie, y conectada eléctricamente a la primera barra ómnibus y la segunda barra ómnibus, y un sensor de efecto Hall dispuesto sobre una segunda superficie del sustrato aislante. La segunda superficie es opuesta a la primera superficie.

10 El circuito de detección de corriente incluye además una tercera barra ómnibus y una cuarta barra ómnibus dispuestas sobre la primera superficie. La primera barra ómnibus está conectada eléctricamente a un primer pin de conexión de un primer dispositivo de conmutación dispuesto sobre la segunda superficie del sustrato aislante. La tercera barra ómnibus está conectada eléctricamente a un segundo pin de conexión del primer dispositivo de conmutación. La segunda barra ómnibus está conectada eléctricamente a un tercer pin de conexión de un segundo dispositivo de conmutación dispuesto sobre la segunda superficie del sustrato aislante. La cuarta barra ómnibus está conectada eléctricamente a un cuarto pin de conexión del segundo dispositivo de conmutación.

15 El sensor de efecto Hall puede estar dispuesto entre el primer dispositivo de conmutación y el segundo dispositivo de conmutación.

20 El sustrato aislante puede tener un primer orificio de paso, un segundo orificio de paso, un tercer orificio de paso y un cuarto orificio de paso, atravesando cada uno de los orificios de paso el sustrato aislante entre la primera superficie y la segunda superficie. La primera barra ómnibus y el primer pin de conexión pueden estar conectados eléctricamente entre sí a través del primer orificio de paso. La segunda barra ómnibus y el tercer pin de conexión pueden estar conectados eléctricamente entre sí a través del segundo orificio de paso. La tercera barra ómnibus y el segundo pin de conexión pueden estar conectados eléctricamente entre sí a través del tercer orificio de paso. La cuarta barra ómnibus y el cuarto pin de conexión pueden estar conectados eléctricamente entre sí a través del cuarto orificio de paso.

25 Los centros a lo ancho de cada uno de la primera barra ómnibus, la segunda barra ómnibus, la resistencia de derivación y el sensor de efecto Hall pueden coincidir entre sí.

30 El circuito de detección de corriente puede incluir además una pantalla magnética que rodea parcialmente el sensor de efecto Hall.

35 La pantalla magnética puede incluir una base, y un par de patas dobladas desde dos lados de la base y extendidas de modo que las patas están enfrentadas.

40 El sustrato aislante puede tener además una primera abertura y una segunda abertura, atravesando cada abertura el sustrato aislante entre la primera superficie y la segunda superficie. Parte de la pantalla magnética puede estar insertada en el sustrato aislante desde la primera superficie hasta la segunda superficie a través de la primera abertura y la segunda abertura.

45 Un centro en la dirección a lo ancho de la resistencia de derivación puede coincidir con un centro en la dirección a lo ancho del sensor de efecto Hall.

El sustrato aislante puede incluir una primera impresión conductora conectada eléctricamente a un pin de control del primer dispositivo de conmutación, y una segunda impresión conductora conectada eléctricamente a un pin de control del segundo dispositivo de conmutación.

50 Un sistema de gestión de batería según otro aspecto de la presente divulgación incluye el circuito de detección de corriente, y una unidad de control configurada para recibir una primera señal de corriente de la resistencia de derivación y una segunda señal de corriente del sensor de efecto Hall.

55 La unidad de control puede estar configurada para determinar si el circuito de detección de corriente es defectuoso basándose en la primera señal de corriente y la segunda señal de corriente, y emitir una señal de diagnóstico que indica el resultado de la determinación.

60 Un bloque de baterías según todavía otro aspecto de la presente divulgación incluye el sistema de gestión de batería.

**Efectos ventajosos**

65 Según al menos una de las realizaciones de la presente divulgación, es posible mejorar la utilización espacial disponiendo la resistencia de derivación y el sensor de efecto Hall sobre dos superficies del sustrato aislante de una manera distribuida de modo que la resistencia de derivación está dispuesta sobre una superficie del sustrato aislante y el sensor de efecto Hall está dispuesto sobre la otra superficie.

Además, es posible detectar la corriente de carga/descarga con mayor fiabilidad colocando el sensor de efecto Hall entre los dos dispositivos de conmutación usados para controlar la corriente de carga/descarga.

5 Los efectos de la presente divulgación no se limitan a los efectos mencionados anteriormente, y otros efectos se entenderán claramente por los expertos en la técnica a partir de las reivindicaciones adjuntas.

#### Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una vista en perspectiva de un circuito de detección de corriente según una realización de la presente divulgación.

La figura 2 es una vista lateral del circuito de detección de corriente mostrado en la figura 1.

15 La figura 3 es una vista frontal del circuito de detección de corriente mostrado en la figura 1, y la figura 4 es una vista posterior del circuito de detección de corriente mostrado en la figura 1.

La figura 5 es una vista en sección transversal del circuito de detección de corriente mostrado en la figura 3, tomada a lo largo de la línea I-I'.

20 La figura 6 es una vista en sección transversal del circuito de detección de corriente mostrado en la figura 3, tomada a lo largo de la línea II-II'.

25 La figura 7 es un diagrama esquemático de un bloque de baterías que incluye el circuito de detección de corriente mostrado en las figuras 1 a 6.

#### Modo para la divulgación

30 A continuación en el presente documento, las realizaciones preferidas de la presente divulgación se describirán con detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Antes de la descripción, debe entenderse que los términos o las expresiones usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas no deben considerarse como que se limitan a los significados generales o de diccionario, sino que se interpretan basándose en los significados y conceptos correspondientes a los aspectos técnicos de la presente divulgación basándose en el principio de que al inventor se le permite definir los términos de manera apropiada para la mejor explicación.

35 Por tanto, las realizaciones descritas en el presente documento y las ilustraciones mostradas en los dibujos son sólo la realización más preferida de la presente divulgación y no describen completamente los aspectos técnicos de la presente divulgación, de modo de debe entenderse que puede realizarse en las mismas una variedad de otras modificaciones.

40 De manera adicional, en la descripción de la presente divulgación, cuando se considere que una determinada descripción detallada de elementos o funciones conocidos relevantes rinde el contenido clave de la presente divulgación ambiguo, la descripción detallada se omite en el presente documento.

45 Los términos que incluyen el número ordinal tal como "primero", "segundo" y similar, se usan para distinguir un elemento de otro entre diversos elementos, pero no pretende limitar los elementos por los términos.

50 A menos que el contexto indique claramente otra cosa, se entenderá que el término "comprende" o "incluye" cuando se usa en esta memoria descriptiva, especifica la presencia de elementos indicados, pero no excluye la presencia o adición de uno o más otros elementos. Además, el término '<unidad de control>' tal como se usa en el presente documento se refiere a una unidad de procesamiento de al menos una función o un funcionamiento, y esto puede implementarse mediante hardware o software solo o en combinación.

55 Además, en toda la memoria descriptiva, se entenderá adicionalmente que cuando se refiere a que un elemento está "conectado a" otro elemento, puede estar conectado directamente al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios.

60 La figura 1 es una vista en perspectiva de un circuito 100 de detección de corriente según una realización de la presente divulgación, la figura 2 es una vista lateral del circuito 100 de detección de corriente mostrado en la figura 1, la figura 3 es una vista frontal del circuito 100 de detección de corriente mostrado en la figura 1, la figura 4 es una vista posterior del circuito 100 de detección de corriente mostrado en la figura 1, la figura 5 es una vista en sección transversal del circuito 100 de detección de corriente mostrado en la figura 3, tomada a lo largo de línea I-I', y la figura 6 es una vista en sección transversal del circuito 100 de detección de corriente mostrado en la figura 3, tomada a lo largo de línea II-II'. Para facilitar la descripción, el eje X se define como indicación de una dirección longitudinal, el eje Y como indicación de una dirección a lo ancho, y el eje Z como indicación de una dirección en altura.

65

Haciendo referencia a las figuras 1 a 6, el circuito 100 de detección de corriente incluye un sustrato 110 aislante, una barra 120\_1 ómnibus, una barra 120\_2 ómnibus, una resistencia 130 de derivación y un sensor 140 de efecto Hall. El circuito 100 de detección de corriente puede incluir al menos una de una barra 120\_3 ómnibus, una barra 120\_4 ómnibus y una pantalla 170 magnética. Cada una de la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus, la resistencia 130 de derivación, la barra 120\_3 ómnibus y la barra 120\_4 ómnibus forma parte de una trayectoria de alta corriente (11 en la figura 7) de un bloque de baterías (10 en la figura 7).

Al menos parte del sustrato 110 aislante está en forma de placa plana. El sustrato 110 aislante tiene una primera superficie 111 y una segunda superficie 112 en las que pueden asentarse la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus, la resistencia 130 de derivación y el sensor 140 de efecto Hall. La segunda superficie 112 (por ejemplo, una superficie inferior) es opuesta a la primera superficie 111 (por ejemplo, una superficie superior). El sustrato 110 aislante está acoplado físicamente a la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus, la resistencia 130 de derivación y el sensor 140 de efecto Hall mediante soldadura, etc., y soporta la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus, la resistencia 130 de derivación y el sensor 140 de efecto Hall respectivamente. Cada uno de la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus, la resistencia 130 de derivación y el sensor 140 de efecto Hall está dispuesto en ubicaciones separadas físicamente sobre el sustrato 110 aislante.

Cada una de la barra 120\_1 ómnibus y la barra 120\_2 ómnibus incluye un material metálico conductor (por ejemplo, cobre, aluminio). La barra 120\_1 ómnibus y la barra 120\_2 ómnibus pueden estar dispuestas sobre la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante. Al menos una de la longitud, la anchura, la altura y la forma de la barra 120\_1 ómnibus y la barra 120\_2 ómnibus pueden ser iguales o diferentes.

La resistencia 130 de derivación tiene un valor de resistencia intrínseca dependiente de la temperatura y, por consiguiente, cuando la corriente de carga/descarga fluye, se genera una tensión aplicada a través de la resistencia 130 de derivación como primera señal de corriente (S1 en la figura 7). La resistencia 130 de derivación puede estar dispuesta sobre la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante. La resistencia 130 de derivación puede incluir un material metálico, y puede tener forma de tira. Para reducir la influencia de los cambios de temperatura, es deseable fabricar la resistencia 130 de derivación incluyendo un material (por ejemplo, constantano, manganina) que tenga un coeficiente de resistividad-temperatura que sea lo más pequeño posible.

Cuando la corriente fluye a través de la barra 120\_1 ómnibus, la resistencia 130 de derivación y la barra 120\_2 ómnibus, se generan campos magnéticos que rodean cada una de la barra 120\_1 ómnibus, la resistencia 130 de derivación y la barra 120\_2 ómnibus.

El sensor 140 de efecto Hall puede estar dispuesto sobre la segunda superficie 112 del sustrato 110 aislante. En respuesta al campo magnético generado cuando la corriente fluye a través de la barra 120\_1 ómnibus, la resistencia 130 de derivación y la barra 120\_2 ómnibus, el sensor 140 de efecto Hall genera una tensión correspondiente a la intensidad del campo magnético como segunda señal de corriente (S2 en la figura 7).

La barra 120\_3 ómnibus incluye un material metálico conductor (por ejemplo, cobre, aluminio). Un extremo de la barra 120\_3 ómnibus puede estar dispuesto sobre la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante. El otro extremo de la barra 120\_3 ómnibus puede estar conectado eléctricamente a la otra parte en el interior del bloque 10 de baterías (por ejemplo, un terminal de electrodo positivo de la batería).

La barra 120\_4 ómnibus incluye un material metálico conductor (por ejemplo, cobre, aluminio). De la misma manera que la barra 120\_3 ómnibus, un extremo de la barra 120\_4 ómnibus puede estar dispuesto sobre la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante. El otro extremo de la barra 120\_4 ómnibus puede estar conectado eléctricamente a la otra parte en el interior del bloque 10 de baterías (por ejemplo, un terminal de alimentación del bloque 10 de baterías).

Tal como se muestra en la figura 3, la barra 120\_3 ómnibus, la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus y la barra 120\_4 ómnibus pueden estar dispuestas sobre la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante en ese orden a lo largo de la dirección del eje X. En este caso, el centro en la dirección a lo ancho de cada una de la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus, la barra 120\_3 ómnibus, la barra 120\_4 ómnibus y la resistencia 130 de derivación pueden coincidir entre sí. Por ejemplo, la línea central de cada una de la barra 120\_1 ómnibus, la barra 120\_2 ómnibus, la barra 120\_3 ómnibus, la barra 120\_4 ómnibus y la resistencia 130 de derivación puede coincidir con una línea indicada por C1 mostrada en la figura 3.

La pantalla 170 magnética tiene una sección transversal en forma de U, que rodea parcialmente el sensor 140 de efecto Hall. Tal como se muestra, la pantalla 170 magnética se proporciona para proteger dos lados del sensor 140 de efecto Hall y parte de la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante de un campo magnético externo.

La resistencia 130 de derivación está dispuesta entre la barra 120\_1 ómnibus y la barra 120\_2 ómnibus, y está conectada eléctricamente a la barra 120\_1 ómnibus y la barra 120\_2 ómnibus. Por ejemplo, un extremo de la resistencia 130 de derivación puede estar acoplado físicamente a un extremo de la barra 120\_1 ómnibus, y el otro

extremo de la resistencia 130 de derivación puede estar acoplado físicamente a un extremo de la barra 120\_2 ómnibus a través de soldadura, etc.

5 Mientras tanto, el centro en la dirección longitudinal del sensor 140 de efecto Hall puede coincidir con el centro en la dirección longitudinal de la resistencia 130 de derivación. El símbolo C2 mostrado en la figura 5 es una línea que indica el centro en la dirección longitudinal del sensor 140 de efecto Hall.

10 Cada uno del dispositivo de conmutación (151 en la figura 7) y el dispositivo de conmutación (152 en la figura 7) incluidos en el bloque de baterías (10 en la figura 7) puede estar dispuesto sobre la segunda superficie 112 del sustrato 110 aislante. El centro en la dirección a lo ancho del sensor 140 de efecto Hall puede coincidir con el centro en la dirección a lo ancho de la resistencia 130 de derivación. El centro en la dirección a lo ancho del sensor 140 de efecto Hall puede coincidir con el centro en la dirección a lo ancho del dispositivo 151 de conmutación y el dispositivo 152 de conmutación. En la figura 6, el símbolo C3 es una línea que indica el centro en la dirección a lo ancho del sensor 140 de efecto Hall, y para ayudar a comprender, el pin 161\_3 de conexión y el pin de control 162\_2 se omiten en el presente documento.

20 El sustrato 110 aislante puede tener una pluralidad de orificios 113\_1, 113\_2, 113\_3, 113\_4 de paso. Cada uno de la pluralidad de orificios 113\_1, 113\_2, 113\_3, 113\_4 de paso se refiere a una porción que atraviesa el sustrato 110 aislante entre la primera superficie 111 y la segunda superficie 112 del sustrato 110 aislante. Cada uno de la pluralidad de orificios 113\_1, 113\_2, 113\_3, 113\_4 de paso puede llenarse con un material conductor.

25 El orificio 113\_1 de paso media en una conexión eléctrica entre el pin 161\_1 de conexión del dispositivo 151 de conmutación y la barra 120\_1 ómnibus. Es decir, el pin 161\_1 de conexión del dispositivo 151 de conmutación y la barra 120\_1 ómnibus están conectados eléctricamente entre sí a través del orificio 113\_1 de paso.

El orificio 113\_2 de paso media en una conexión eléctrica entre el pin 161\_3 de conexión del dispositivo 152 de conmutación y la barra 120\_2 ómnibus. Es decir, el pin 161\_3 de conexión del dispositivo 152 de conmutación y la barra 120\_2 ómnibus están conectados eléctricamente entre sí a través del orificio 113\_2 de paso.

30 El orificio 113\_3 de paso media en una conexión eléctrica entre el pin 161\_2 de conexión del dispositivo 151 de conmutación y la barra 120\_3 ómnibus. Es decir, el pin 161\_2 de conexión del dispositivo 151 de conmutación y la barra 120\_3 ómnibus están conectados eléctricamente entre sí a través del 113\_3 de paso.

35 El orificio 113\_4 de paso media en una conexión eléctrica entre el pin 161\_4 de conexión del dispositivo 152 de conmutación y la barra 120\_4 ómnibus. Es decir, el pin 161\_4 de conexión del dispositivo 152 de conmutación y la barra 120\_4 ómnibus están conectados eléctricamente entre sí a través del orificio 113\_4 de paso.

40 El sensor 140 de efecto Hall puede estar entre el dispositivo 151 de conmutación y el dispositivo 152 de conmutación. Tal como se describió anteriormente, una trayectoria de corriente CP dentro del circuito 100 de detección de corriente no se forma simplemente sólo sobre la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante y, en su lugar, se forma tanto sobre la primera superficie 111 como sobre la segunda superficie 112. Por consiguiente, aunque la corriente de la misma magnitud fluya a través de la trayectoria de corriente CP, la intensidad del campo magnético detectado por el sensor 140 de efecto Hall dispuesto sobre la segunda superficie 112 es mayor.

45 El sustrato 110 aislante incluye un par de aberturas 114\_1, 114\_2. El par de aberturas 114\_1, 114\_2 está abierto entre la primera superficie 111 y la segunda superficie 112 del sustrato 110 aislante. Partes de la pantalla 170 magnética pueden estar insertadas en el sustrato 110 aislante desde la primera superficie 111 hasta la segunda superficie 112 a través del par de aberturas 114\_1, 114\_2. Con detalle, la pantalla 170 magnética incluye una base 171 y un par de patas 172\_1, 172\_2. El par de patas 172\_1, 172\_2 puede estar doblado desde dos lados de la base 171, y pueden extenderse de modo que se enfrentan. La barra 120\_1 ómnibus, la resistencia 130 de derivación, la barra 120\_2 ómnibus y el sensor 140 de efecto Hall pueden estar dispuestos en una zona entre el par de aberturas 114\_1, 114\_2. El par de patas 172\_1, 172\_2 puede estar insertado en el sustrato 110 aislante a lo largo de la dirección del eje Z a través del par de aberturas 114\_1, 114\_2. En este caso, la distancia del eje Z entre los extremos del par de patas 172\_1, 172\_2 y la segunda superficie 112 puede ser más larga que la altura del sensor 140 de efecto Hall.

60 La pantalla 170 magnética puede incluir además al menos un elemento 173 de tope. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 1 y 6, cuando la pantalla 170 magnética incluye dos elementos 173\_1, 173\_2 de tope, el elemento 173\_1 de tope puede sobresalir en la dirección del eje Y de una ubicación preestablecida de la pata 172\_1, y el elemento 173\_2 de tope puede sobresalir en la dirección del eje Y de una ubicación preestablecida de la pata 172\_2. El par de elementos 173\_1, 173\_2 de tope puede entrar en contacto con la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante cuando el par de patas 172\_1, 172\_2 está insertado en el sustrato 110 aislante a través del par de aberturas 114\_1, 114\_2 a lo largo de la dirección del eje Y. Por consiguiente, es posible impedir que la pantalla 170 magnética se mueva debido a impactos externos, y protege dos lados del sensor 140 de efecto Hall de campos magnéticos externos mediante el par de patas 172\_1, 172\_2.

## ES 2 975 452 T3

La figura 7 es un diagrama esquemático del bloque 10 de baterías que incluye el circuito 100 de detección de corriente mostrado en las figuras 1 a 6.

5 Haciendo referencia las figuras 1 a 7, el bloque 10 de baterías incluye un módulo 20 de batería, un sistema 30 de gestión de batería, terminales de alimentación P+, P- y un puerto de comunicación COM.

10 El módulo 20 de batería incluye al menos una celda 21 de batería. Cuando el módulo 20 de batería incluye una pluralidad de celdas 21 de batería, cada celda 21 de batería puede estar conectada a otra celda 21 de batería en serie o en paralelo. Cada celda 21 de batería puede ser, por ejemplo, una batería de iones de litio. Por supuesto, el tipo de la celda 21 de batería no se limita a una batería de iones de litio e incluye cualquier tipo de celda de batería que pueda recargarse repetidamente, sin limitación.

15 El sistema 30 de gestión de batería incluye un dispositivo 151 de conmutación, un dispositivo 152 de conmutación, un circuito 100 de detección de corriente y una unidad 200 de control.

Cada uno del dispositivo 151 de conmutación, el dispositivo 152 de conmutación y el circuito 100 de detección de corriente está instalado en la trayectoria 11 de alta corriente.

20 El dispositivo 151 de conmutación incluye un pin 161\_1 de conexión, un pin 161\_2 de conexión y un pin 162\_1 de control. El pin 161\_1 de conexión está conectado eléctricamente a la barra 120\_1 ómnibus. El pin 161\_2 de conexión puede estar conectado eléctricamente a la barra 120\_3 ómnibus. El dispositivo 151 de conmutación está configurado para controlar la corriente de carga del bloque 10 de baterías, y puede implementarse usando, por ejemplo, un transistor de efecto de campo. Cuando un transistor de efecto de campo se usa para el dispositivo 151 de conmutación, el pin 161\_1 de conexión puede ser un sumidero (o una fuente), el pin 161\_2 de conexión puede ser una fuente (o un sumidero), y el pin 162\_1 de control puede ser una rejilla.

30 El dispositivo 152 de conmutación incluye un pin 161\_3 de conexión, un pin 161\_4 de conexión y un pin 162\_2 de control. El pin 161\_3 de conexión está conectado eléctricamente a la barra 120\_2 ómnibus. El pin 161\_4 de conexión puede estar conectado eléctricamente a la barra 120\_4 ómnibus. El dispositivo 152 de conmutación está configurado para controlar la corriente de descarga del bloque 10 de baterías, y puede implementarse usando, por ejemplo, un transistor de efecto de campo. Cuando un transistor de efecto de campo se usa para el dispositivo 152 de conmutación, el pin 161\_3 de conexión puede ser un sumidero (o una fuente), el pin 161\_4 de conexión puede ser una fuente (o un sumidero), y el pin 162\_2 de control puede ser una rejilla. A diferencia de la figura 7, pueden intercambiarse las ubicaciones del dispositivo 151 de conmutación y el dispositivo 152 de conmutación.

35 El sustrato 110 aislante puede estar dispuesto dentro de una zona A mostrada en la figura 7. Puesto que las barras 120\_1, 120\_2, 120\_3, 120\_4 ómnibus y la resistencia 130 de derivación están dispuestas sobre la primera superficie 111 del sustrato 110 aislante, y el dispositivo 151 de conmutación y el dispositivo 152 de conmutación están dispuestos sobre la segunda superficie 112 del sustrato 110 aislante, la trayectoria de corriente (CP en la figura 5) dentro del circuito 100 de detección de corriente se forma sobre la primera superficie 111 y la segunda superficie 112.

45 El pin 162\_1 de control del dispositivo 151 de conmutación y el pin 162\_2 de control del dispositivo 152 de conmutación están conectados a la unidad 200 de control. Una tensión de alto nivel (por ejemplo, 5 V) emitida de manera selectiva desde la unidad 200 de control se aplica al pin 162\_1 de control del dispositivo 151 de conmutación y el pin 162\_2 de control del dispositivo 152 de conmutación. Cada uno del dispositivo 151 de conmutación y el dispositivo 152 de conmutación pueden hacerse funcionar en un estado activado mientras que la tensión de alto nivel se emite desde la unidad 200 de control, y pueden hacerse funcionar en un estado desactivado mientras que se detiene la emisión de la tensión de alto nivel desde la unidad 200 de control.

50 El dispositivo 151 de conmutación puede incluir además un diodo parásito. El diodo parásito del dispositivo 151 de conmutación está conectado entre el pin 161\_1 de conexión y el pin 161\_2 de conexión del dispositivo 151 de conmutación. Mientras que el dispositivo 151 de conmutación tenga un estado desactivado, la corriente de carga está interrumpida por el diodo parásito del dispositivo 151 de conmutación.

55 El dispositivo 152 de conmutación puede incluir además un diodo parásito. El diodo parásito del dispositivo 152 de conmutación está conectado entre el pin 161\_3 de conexión y el pin 161\_4 de conexión del dispositivo 152 de conmutación. Mientras el dispositivo 152 de conmutación tiene un estado desactivado, la corriente de descarga está interrumpida por el diodo parásito del dispositivo 152 de conmutación.

60 La unidad 200 de control puede implementarse, en hardware, incluyendo al menos uno de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), matrices de puerta programable en campo (FPGA), microprocesadores y unidades eléctrica para realizar otras funciones. De manera adicional, puede incorporarse un dispositivo de memoria en la unidad 200 de control, y el dispositivo de memoria puede incluir, por ejemplo, una RAM, una ROM, un registro, un disco duro, un medio de registro óptico o un medio de registro magnético. El dispositivo de

5 memoria puede almacenar, actualizar y/o borrar programas que incluyen diversos tipos de lógicas de control que se ejecutan por la unidad 200 de control, y/o los datos creados cuando se ejecutan las lógicas de control. La unidad 200 de control está conectada operativamente al dispositivo 151 de conmutación, el dispositivo 152 de conmutación y el circuito 100 de detección de corriente. La unidad 200 de control puede estar fijada y dispuesta sobre la segunda superficie 112 del sustrato 110 aislante.

10 La unidad 200 de control está configurada para cambiar de manera selectiva el dispositivo 151 de conmutación y el dispositivo 152 de conmutación desde un estado activado hasta un estado desactivado o desde el estado desactivado hasta el estado activado. Con detalle, la unidad 200 de control controla de manera selectiva cada uno del dispositivo 151 de conmutación y el dispositivo 152 de conmutación en un estado activado aplicando individualmente la tensión de alto nivel al pin 162\_1 de control del dispositivo 151 de conmutación y el pin 162\_2 de control del dispositivo 152 de conmutación.

15 En un ejemplo, en un modo normal en el que la tensión de alto nivel se aplica tanto al pin 162\_1 de control del dispositivo 151 de conmutación como al pin 162\_2 de control del dispositivo 152 de conmutación, tanto el dispositivo 151 de conmutación como el dispositivo 152 de conmutación tienen el estado activado, permitiendo que la corriente de carga y la corriente de descarga fluyan a través de la trayectoria de alta corriente.

20 En otro ejemplo, en un modo de carga en el que la tensión de alto nivel se aplica sólo al pin 162\_1 de control del dispositivo 151 de conmutación, el dispositivo 151 de conmutación tiene un estado activado y el dispositivo 152 de conmutación tiene un estado desactivado y, por tanto, la corriente de descarga puede interrumpirse y sólo la corriente de carga puede fluir a través de la trayectoria de alta corriente.

25 Por el contrario, en un modo de descarga en el que la tensión de alto nivel se aplica sólo al pin 162\_2 de control del dispositivo 152 de conmutación, el dispositivo 151 de conmutación tiene un estado desactivado y el dispositivo 152 de conmutación tiene un estado activado y, por tanto, la corriente de carga puede interrumpirse y sólo la corriente de descarga puede fluir a través de la trayectoria de alta corriente.

30 El sustrato 110 aislante puede incluir una primera y segunda impresiones conductoras (no mostrada). La primera impresión conductora es para una conexión eléctrica entre la unidad 200 de control y el pin 162\_1 de control, y puede formarse sobre la segunda superficie 112 y estar conectada eléctricamente al pin 162\_1 de control. La segunda impresión conductora es para una conexión eléctrica entre la unidad 200 de control y el pin 162\_2 de control, y puede formarse sobre la segunda superficie 112 y estar conectada eléctricamente al pin 162\_2 de control.

35 La unidad 200 de control tiene un terminal de referencia C0, un terminal detector de corriente C1, un terminal detector de corriente C2, un terminal detector de tensión C3 y un terminal de comunicación C4. El terminal de referencia C0 puede estar conectado eléctricamente a un terminal de electrodo negativo del módulo 20 de batería.

40 La unidad 200 de control puede seguir monitorizando la corriente de carga/descarga basándose en la primera señal de corriente S1 del circuito 100 de detección de corriente recibida a través del terminal detector de corriente C1. La unidad 200 de control puede seguir monitorizando la corriente de carga/descarga basándose en la segunda señal de corriente S2 del circuito 100 de detección de corriente recibida a través del terminal detector de corriente C2. La unidad 200 de control puede determinar cada uno de un valor de corriente de la corriente de carga/descarga representada por la primera señal de corriente S1 y un valor de corriente de la corriente de carga/descarga representada por la segunda señal de corriente S2, y cuando una diferencia entre los dos valores de corriente es igual a o más de un umbral predeterminado, determinar que el circuito 100 de detección de corriente es defectuoso.

50 La unidad 200 de control puede seguir monitorizando la tensión del módulo 20 de batería basándose en una diferencia entre la tensión aplicada en el terminal de referencia C0 y la tensión aplicada en el terminal detector de tensión C3.

55 La unidad 200 de control determina si existe una falla en al menos uno del módulo 20 de batería, el dispositivo 151 de conmutación, el dispositivo 152 de conmutación y el circuito 100 de detección de corriente basándose en al menos una de la corriente de carga/descarga representada por la primera señal de corriente S1, la corriente de carga/descarga representada por la segunda señal de corriente S2 y la tensión del módulo 20 de batería, y emite una señal de diagnóstico que indica el resultado de la determinación en el terminal de comunicación C4. La señal de diagnóstico puede transmitirse a un dispositivo externo a través del puerto de comunicación COM conectado al terminal de comunicación C4.

60 El puerto de comunicación COM puede soportar comunicación por cable o inalámbrica. La comunicación por cable puede ser, por ejemplo, comunicación por red de área de controlador (CAN), la comunicación inalámbrica puede ser, por ejemplo, comunicación ZigBee o Bluetooth, y el protocolo de comunicación no se limita a un tipo particular e incluye cualquier tipo de protocolo de comunicación que soporte comunicación por cable/inalámbrica entre la unidad 200 de control y el dispositivo externo.

65 Aunque la presente divulgación se ha descrito anteriormente en el presente documento con respecto a un número

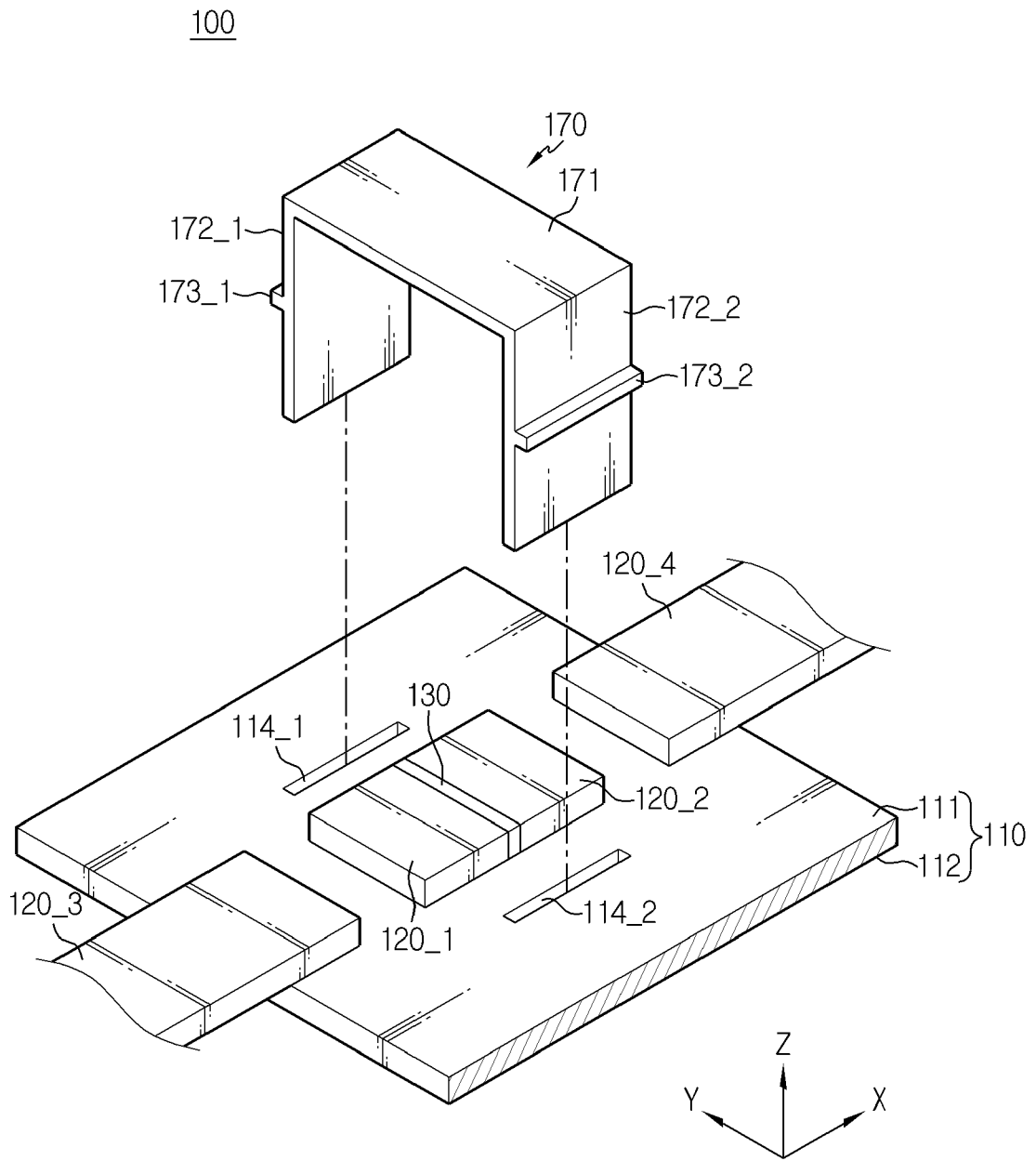
limitado de realizaciones y dibujos, la presente divulgación no se limita a los mismos y resulta obvio para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios en las mismas dentro de los aspectos técnicos de la presente divulgación. El alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de detección de corriente para detectar una corriente eléctrica de un bloque de baterías, que comprende:
- 5 un sustrato (110) aislante;
- una primera barra (120\_1) ómnibus y una segunda barra (120\_2) ómnibus dispuestas sobre una primera superficie del sustrato aislante;
- 10 una resistencia (130) de derivación dispuesta entre la primera barra ómnibus y la segunda barra ómnibus sobre la primera superficie, y conectada eléctricamente a la primera barra ómnibus y la segunda barra ómnibus; y
- 15 un sensor (140) de efecto Hall dispuesto sobre una segunda superficie del sustrato aislante, en el que la segunda superficie es opuesta a la primera superficie, que comprende además:
- una tercera barra (120\_3) ómnibus y una cuarta barra (120\_4) ómnibus dispuestas sobre la primera superficie,
- 20 en el que la primera barra ómnibus está conectada eléctricamente a un primer pin (161\_1) de conexión de un primer dispositivo (151) de conmutación dispuesto sobre la segunda superficie del sustrato aislante,
- la tercera barra ómnibus está conectada eléctricamente a un segundo pin (161\_2) de conexión del primer dispositivo de conmutación,
- 25 la segunda barra ómnibus está conectada eléctricamente a un tercer pin (161\_3) de conexión de un segundo dispositivo (152) de conmutación dispuesto sobre la segunda superficie del sustrato aislante, y
- 30 la cuarta barra ómnibus está conectada eléctricamente a un cuarto pin (161\_4) de conexión del segundo dispositivo de conmutación.
2. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 1, en el que el sensor de efecto Hall está dispuesto entre el primer dispositivo de conmutación y el segundo dispositivo de conmutación.
- 35 3. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 1, en el que el sustrato aislante tiene un primer orificio de paso, un segundo orificio de paso, un tercer orificio de paso y un cuarto orificio de paso, atravesando cada uno de los orificios de paso el sustrato aislante entre la primera superficie y la segunda superficie,
- 40 la primera barra ómnibus y el primer pin de conexión están conectados eléctricamente entre sí a través del primer orificio de paso,
- la segunda barra ómnibus y el tercer pin de conexión están conectados eléctricamente entre sí a través del
- 45 segundo orificio de paso,
- la tercera barra ómnibus y el segundo pin de conexión están conectados eléctricamente entre sí a través del tercer orificio de paso, y
- 50 la cuarta barra ómnibus y el cuarto pin de conexión están conectados eléctricamente entre sí a través del cuarto orificio de paso.
4. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 1, en el que centros a lo ancho de cada uno de la primera barra ómnibus, la segunda barra ómnibus, la resistencia de derivación y el sensor de efecto Hall coinciden entre sí.
- 55 5. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 1, que comprende además:
- una pantalla magnética que rodea parcialmente el sensor de efecto Hall.
- 60 6. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 5, en el que el sustrato aislante tiene además una primera abertura y una segunda abertura, atravesando cada abertura el sustrato aislante entre la primera superficie y la segunda superficie, y
- 65 parte de la pantalla magnética está insertada en el sustrato aislante desde la primera superficie hasta la segunda superficie a través de la primera abertura y la segunda abertura.

7. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 5, en el que la pantalla magnética incluye:  
5 una base; y  
un par de patas dobladas desde dos lados de la base y extendidas de modo que las patas están enfrentadas.
8. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 1, en el que un centro en la dirección a lo ancho de la resistencia de derivación coincide con un centro en la dirección a lo ancho del sensor de efecto Hall.
9. Circuito de detección de corriente según la reivindicación 1, en el que el sustrato aislante incluye:  
15 una primera impresión conductora conectada eléctricamente a un pin de control del primer dispositivo de conmutación; y  
una segunda impresión conductora conectada eléctricamente a un pin de control del segundo dispositivo de conmutación.
10. Sistema de gestión de batería que comprende:  
20 el circuito de detección de corriente según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9; y  
una unidad de control configurada para recibir una primera señal de corriente de la resistencia de derivación y una segunda señal de corriente del sensor de efecto Hall.
11. Sistema de gestión de batería según la reivindicación 10, en el que la unidad de control está configurada para:  
30 determinar si el circuito de detección de corriente es defectuoso basándose en la primera señal de corriente y la segunda señal de corriente, y  
emitir una señal de diagnóstico que indica el resultado de la determinación.
12. Bloque de baterías que comprende el sistema de gestión de batería según la reivindicación 10.
- 35

FIG. 1



**FIG. 2**

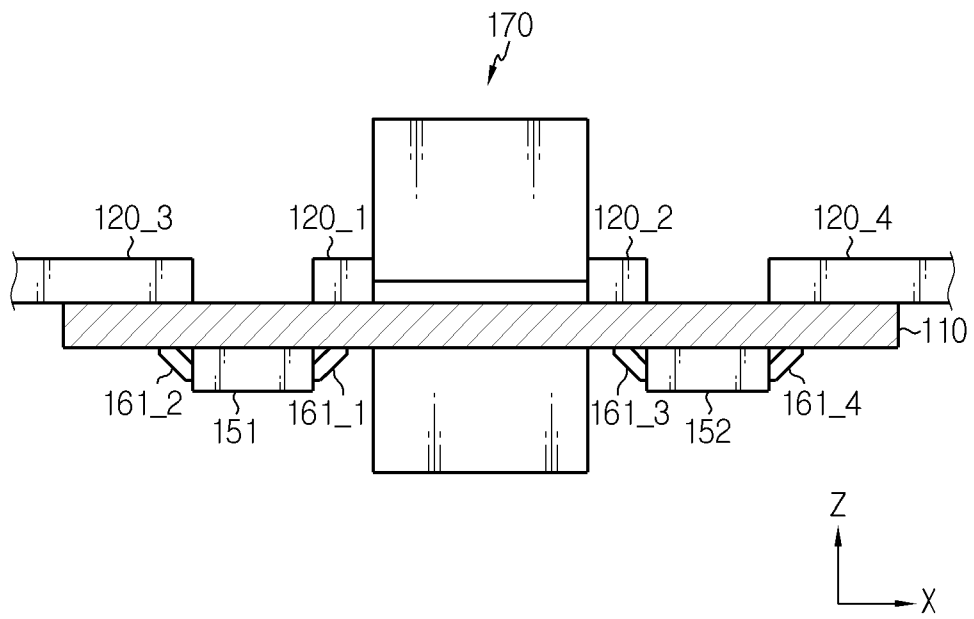


FIG. 3

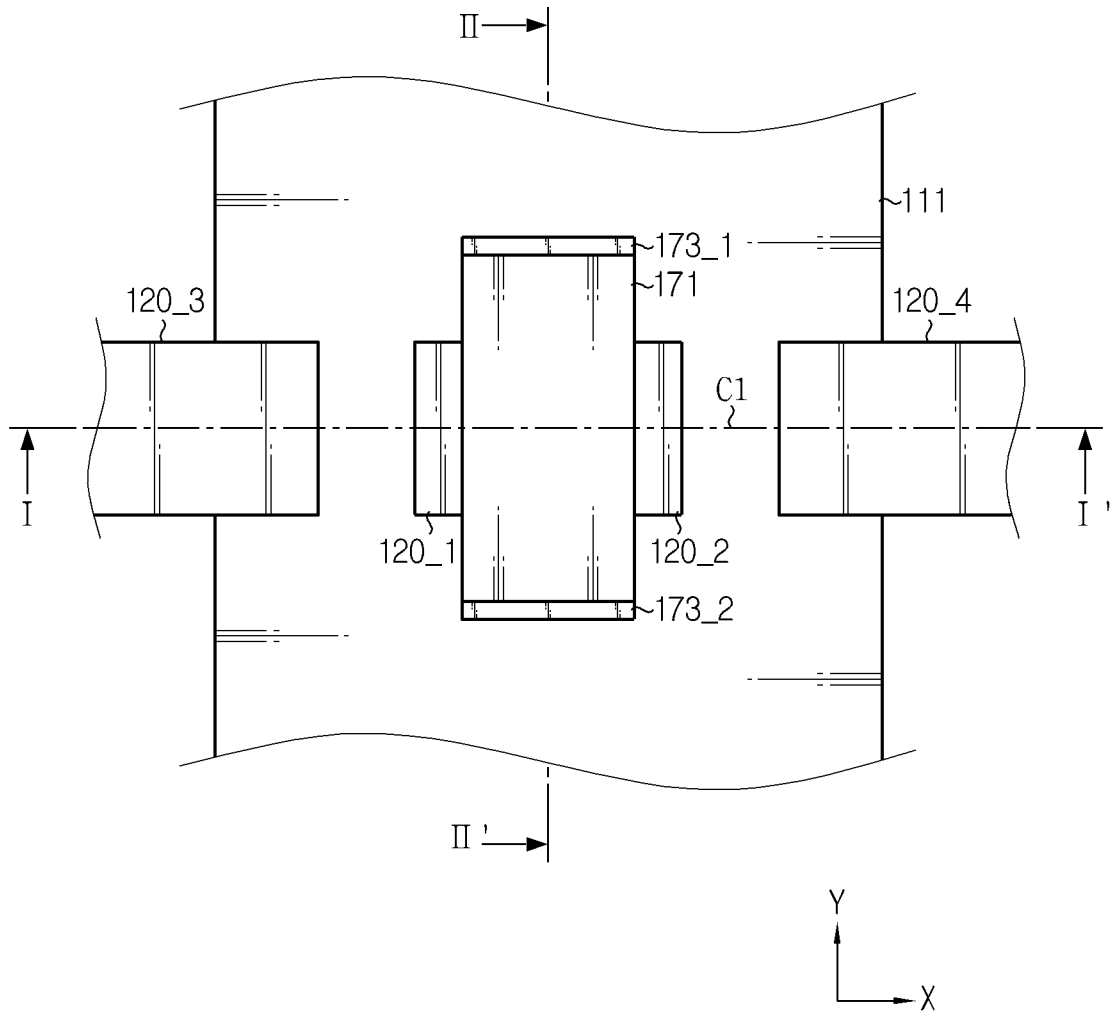
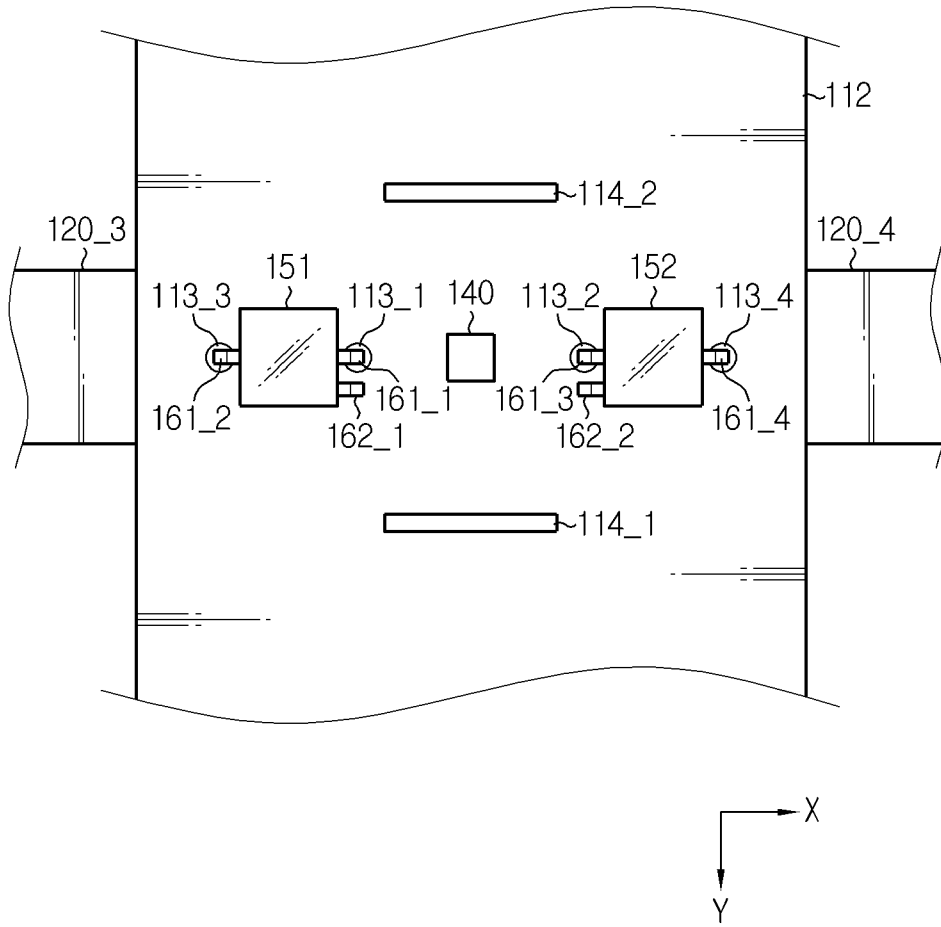


FIG. 4



**FIG. 5**

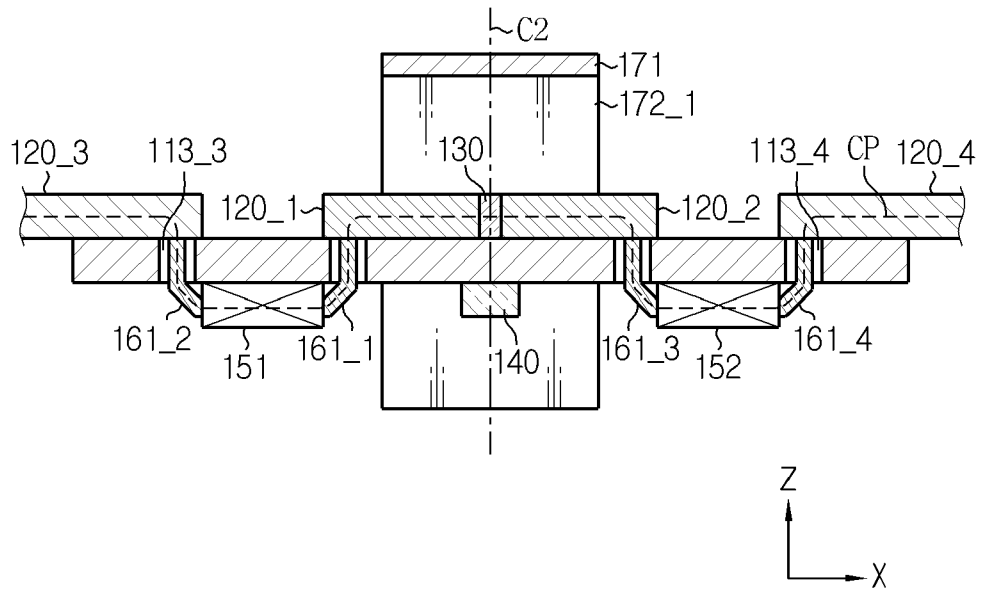


FIG. 6

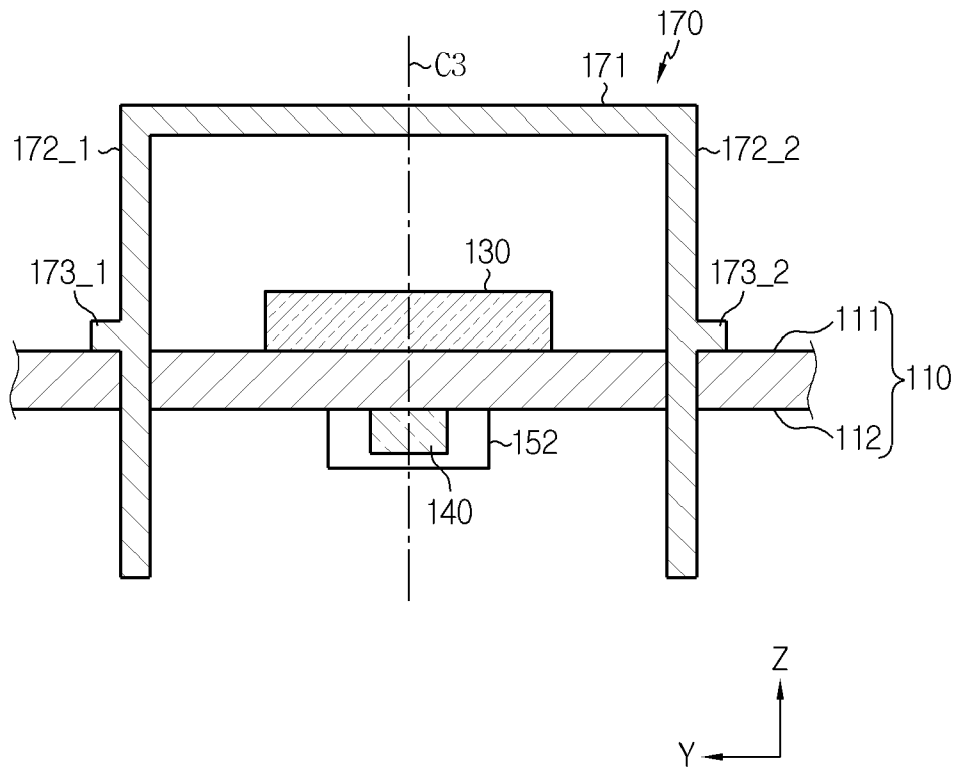


FIG. 7

