

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 840**

51 Int. Cl.:

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 50/244 (2011.01)

H01M 50/204 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2020 PCT/KR2020/019422**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.07.2021 WO21141323**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2020 E 20912750 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024 EP 4053968**

54 Título: **Aparato y método para detectar daños en la carcasa de un paquete de baterías**

30 Prioridad:

10.01.2020 KR 20200003824

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

24.06.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KIM, JEONG WOOK;
YOON, SEOG JIN;
NOH, SEUNG JIN;
AN, HYO SEONG y
LEE, WON HOE**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 973 840 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

Aparato y método para detectar daños en la carcasa de un paquete de baterías

5 [Sector de la técnica]

La presente invención se refiere a un dispositivo y método para detectar daños en una carcasa de paquete de baterías debidos a un impacto externo.

10 Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo y método para proporcionar un conductor dentro de un paquete de baterías y detectar daños en una carcasa de paquete de baterías basándose en una tensión medida en el conductor.

15 [Estado de la técnica]

Las baterías de tipo plano, como las baterías de iones de litio, se usan generalmente alojándolas en una carcasa hecha de metal o plástico porque están cubiertas con un material exterior, como una película laminada, y son frágiles. Recientemente, una pluralidad de baterías están conectadas eléctricamente en serie o en paralelo como fuente de alimentación para vehículos tales como vehículos eléctricos y vehículos híbridos y se usa un paquete de baterías con alto rendimiento y alta capacidad, y este paquete de baterías también se aloja en la carcasa.

Habitualmente, el paquete de baterías no detecta independientemente daños en la carcasa del paquete de baterías mientras la conexión eléctrica en el BMS (sistema de gestión de batería) sea normal.

25 Por otro lado, si se producen daños en la carcasa en la que se aloja el paquete de baterías, la materia extraña puede fluir hacia la parte dañada y pueden producirse problemas tales como ignición o explosión en el paquete de baterías debido al material introducido desde el exterior.

30 En consecuencia, la presente invención propone un dispositivo y un método para detectar daños en una carcasa de paquete de baterías.

[Literatura técnica anterior]

[Literatura de patentes]

35 (Documento de patente 0001) Publicación de patente japonesa publicada JP 2007-059279 A. Los documentos de la técnica anterior JP2009004373A y KR20170046449 divulgan sistemas para detectar daños/fallos en dispositivos de almacenamiento de energía.

40 [Objeto de la invención]

[Problema técnico]

45 La presente invención proporciona un paquete de baterías y un método de detección capaz de detectar daños físicos en una carcasa de paquete de baterías debidos a un choque externo.

[Solución técnica]

50 Un paquete de baterías de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una carcasa en la que se alojan una pluralidad de celdas de batería; y un BMS configurado para detectar daños en la carcasa, en donde el BMS incluye un terminal de salida de tensión configurado para emitir una tensión predeterminada, un terminal de tierra y un terminal de medición de tensión configurado para medir la tensión.

55 La carcasa incluye un miembro conductor que tiene un extremo conectado al terminal de salida de tensión del BMS y el otro extremo conectado al terminal de tierra del BMS, y un cable sensor que tiene un extremo conectado al miembro conductor y el otro extremo conectado a un terminal de medición de tensión del BMS, en donde el miembro conductor puede proporcionarse entre una superficie dentro de la carcasa y otra superficie opuesta a esa superficie.

60 En el miembro conductor, un primer miembro conductor y un segundo miembro conductor, idénticos entre sí, están conectados en serie.

Un extremo del cable sensor puede colocarse en el centro del miembro conductor o entre el primer miembro conductor y el segundo miembro conductor.

65 El miembro conductor puede sellarse con un material aislante.

Se puede proporcionar un primer resorte entre un extremo del miembro conductor y una superficie de la carcasa, en donde se puede proporcionar un segundo resorte entre el otro extremo del miembro conductor y la otra superficie de la carcasa.

- 5 Si una tensión V_c recibida desde el terminal de medición de tensión del BMS es igual a una tensión de referencia V_{ref} , el BMS determina que no hay daños en la carcasa, y si la tensión V_c recibida desde el terminal de medición de tensión del BMS es diferente de la tensión de referencia V_{ref} , el BMS determina que hay daños en la carcasa, en donde la tensión de referencia V_{ref} se calcula mediante la siguiente (Ecuación).

10 (Ecuación) $V_{ref} = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, R_2 = resistencia del segundo miembro conductor)

- 15 Al mismo tiempo, el paquete de baterías de acuerdo con la realización de la presente invención descrita anteriormente puede montarse en diversos dispositivos y usarse como fuente de alimentación para dispositivos.

El dispositivo es cualquiera seleccionado del grupo que consiste en un teléfono móvil, un ordenador de tipo tableta, un ordenador portátil, una herramienta eléctrica, un dispositivo electrónico ponible, un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, un vehículo eléctrico híbrido enchufable y un dispositivo de almacenamiento de energía.

Es más, un método para detectar daños en una carcasa del paquete de baterías de acuerdo con la realización mencionada anteriormente de la presente invención incluye una etapa de aplicación de tensión en la cual se aplica una tensión predeterminada en un BMS a un miembro conductor; una etapa de medición de tensión para medir una tensión aplicada a un cable sensor en la cual un extremo está conectado al centro de un miembro conductor al que se aplica la tensión predeterminada, y el otro extremo está conectado a un terminal de medición de tensión de un BMS; y una etapa de determinación de daños en la carcasa para determinar si la carcasa está dañada basándose en la tensión medida.

- 30 La etapa de determinación de daños en la carcasa determina que no hay daños en la carcasa si la tensión V_c medida en la etapa de medición de tensión es la misma que la tensión de referencia V_{ref} , y determina que hay daños en la carcasa si la tensión medida en la etapa de medición de tensión es diferente de la tensión de referencia V_{ref} , en donde la tensión de referencia V_{ref} se calcula mediante la siguiente (Ecuación).

35 (Ecuación) $V_{ref} = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, R_2 = resistencia del segundo miembro conductor)

40 [Efectos ventajosos]

La presente invención puede detectar daños físicos en una carcasa de paquete de baterías debidos a un impacto externo.

- 45 Además, de acuerdo con la presente invención, detectando daños físicos en la carcasa del paquete de baterías debidos a un impacto externo, se pueden evitar problemas tales como ignición y explosión del paquete de baterías debidos a daños físicos en la carcasa del paquete de baterías.

[Descripción de las figuras]

- 50 La FIG. 1 es una vista en sección frontal de un paquete de baterías de acuerdo con una realización de la presente invención.
La FIG. 2 es un diagrama que muestra un circuito equivalente de un paquete de baterías de acuerdo con una realización de la presente invención.
55 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de detección de daños en la carcasa de un paquete de baterías de acuerdo con una realización de la presente invención.

[Descripción detallada de la invención]

- 60 En lo sucesivo, se describirán realizaciones ilustrativas de la presente invención en detalle, con referencia a los dibujos adjuntos, de tal modo que los expertos en la técnica puedan poner en práctica fácilmente la presente invención. Sin embargo, la presente invención puede ponerse en práctica de varias formas diferentes sin limitarse a las realizaciones que se describen en el presente documento. En los dibujos, las partes irrelevantes para la descripción se omiten para describir claramente la presente invención, y los números de referencia similares se refieren a elementos similares en

toda la memoria descriptiva.

1. Paquete de baterías de acuerdo con la realización de la presente invención

- 5 El paquete 10 de baterías de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una carcasa 200 en la que se alojan una pluralidad de celdas de batería y un BMS 100 para detectar daños en la carcasa.

1-1) BMS 100

- 10 El BMS 100 incluye un terminal 110 de salida de tensión para emitir una tensión predeterminada, un terminal 120 de tierra y un terminal 130 de medición de tensión para medir una tensión.

Al mismo tiempo, el BMS 100 de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una función de gestión de batería realizada por el BMS convencional y puede detectar adicionalmente daños en la carcasa 200.

15

1-2) Carcasa 200

La carcasa 200 es un espacio en el que se monta una pluralidad de celdas de batería, y puede estar formada de un material metálico o plástico.

20

Al mismo tiempo, la carcasa 200 puede incluir un miembro conductor 210, en el que un extremo está conectado al terminal 110 de salida de tensión del BMS 100 y el otro extremo está conectado al terminal 120 de tierra del BMS 100, y un cable sensor 220 en el que un extremo está conectado al miembro conductor 210 y el otro extremo está conectado al terminal 130 de medición de tensión del BMS 100.

25

1-2-1) Miembro conductor 210

El miembro conductor 210 puede proporcionarse entre una superficie dentro de la carcasa 200 y otra superficie opuesta a esa superficie.

30

Dado que el miembro conductor 210 se proporciona entre la superficie interior de la carcasa 200 y la otra superficie como se ha descrito anteriormente, es posible detectar un caso en el que se produzca una deformación en la que la carcasa 200 se doble hacia dentro debido a un impacto externo.

35

Específicamente, cuando la carcasa 200 se dobla hacia dentro, el miembro conductor 210 se desconecta y, como resultado, la tensión medida a través del cable sensor 220, que se describirá más adelante, varía.

Por ejemplo, el miembro conductor 210 puede ser de un tipo en el que el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212 están conectados en serie. Además, el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212 pueden tener la misma resistencia. En relación con el miembro conductor 210 compuesto por el primer y segundo miembros conductores 211 y 212, si la carcasa se dobla hacia dentro, ya que la porción donde se conectan el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212 es desconectada, la resistencia total del miembro conductor 210 es diferente, de modo que la tensión medida por el cable sensor 220 es diferente.

45

Al mismo tiempo, el exterior del miembro conductor 210 puede sellarse con un material aislante.

Esto es para evitar que se produzca un cortocircuito cuando el miembro conductor 210 entra en contacto con otro material metálico dentro de la carcasa 200.

50

Al mismo tiempo, se puede proporcionar un primer resorte 230 entre un extremo del miembro conductor 210 y una superficie de la carcasa 200, y se puede proporcionar un segundo resorte 232 entre el otro extremo del miembro conductor 210 y la otra superficie de la carcasa 200.

Como se ha descrito anteriormente, el primer y segundo resortes 230 y 232 están destinados a proporcionar un margen para detectar daños en la carcasa 200. Específicamente, incluso si la carcasa 200 se dobla hacia dentro hasta cierto punto debido a un impacto externo, a medida que se contraen los resortes primero y segundo 230 y 232, es posible evitar que el miembro conductor 210 se rompa debido a una pequeña flexión.

55

1-2-2) Cable sensor 220

60

Un extremo 221 del cable sensor 220 está conectado eléctricamente al miembro conductor 210, y el otro extremo está conectado al terminal 130 de medición de tensión del BMS 100.

Por ejemplo, un extremo 221 del cable sensor 220 puede colocarse en el centro del miembro conductor 210 o entre el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212.

65

Sin embargo, la presente invención no se limita a ello, y un extremo 221 del cable sensor 220 puede colocarse en cualquier lugar siempre que esté conectado eléctricamente al miembro conductor 210.

En lo sucesivo, una tensión aplicada al cable sensor 220 de acuerdo con la posición en la que el cable sensor 220 está conectado al miembro conductor 210 se describirá con referencia a la FIG. 2.

Por ejemplo, como se muestra en (a) de la FIG. 2, la resistencia del primer miembro conductor 211 puede ser R1, la resistencia del segundo miembro conductor 212 puede ser R2, y la tensión predeterminada emitida desde el terminal 110 de salida de tensión del BMS 100 puede ser $V_{entrada}$. En ese caso, cuando no hay daños en la carcasa del paquete de baterías, la tensión de referencia V_{ref} aplicada al cable sensor 220 se calcula mediante la (Ecuación 1).

$$(Ecuación 1) V_{ref} = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R1 = resistencia del primer miembro conductor, R2 = resistencia del segundo miembro conductor)

De esta forma, cuando no hay daños en la carcasa del paquete de baterías, la tensión V_{ref} aplicada al cable sensor 220 se convierte en un valor de referencia para determinar si la carcasa del paquete de baterías está dañada.

Al mismo tiempo, cuando se produce un daño en la carcasa del paquete de baterías y una ubicación del miembro conductor 210 está rota, o cuando no hay daños en la carcasa del paquete de baterías, se pueden aplicar diferentes tensiones al cable sensor.

Por ejemplo, cuando el punto 'A' está cortado como se muestra en (b) de la FIG. 2, la tensión V_c aplicada al cable sensor 220 se calcula mediante la (Ecuación 2).

$$(Ecuación 2) \\ V_c = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R1 = resistencia del primer miembro conductor, R2a + R2b = R2 = resistencia del segundo miembro conductor)

En otro ejemplo, cuando el cable sensor 220 está ubicado en el centro del miembro conductor 210 o entre el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212, que son idénticos entre sí, y cuando el miembro conductor 210 no está roto, $V_{entrada}/2$, que es una tensión correspondiente a la mitad de la tensión predeterminada $V_{entrada}$ aplicada a un extremo del miembro conductor 210, se aplica al cable sensor 220.

Por otro lado, cuando la porción donde están conectados el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212 está desconectada, y el cable sensor 220 está conectado solo al primer miembro conductor 211, toda la tensión predeterminada $V_{entrada}$ aplicada al miembro conductor 210 puede aplicarse al cable sensor 220. Por otro lado, cuando la conexión entre el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212 está desconectada, y el cable sensor 220 está conectado solo al segundo miembro conductor 212, se puede aplicar 0 V al cable sensor 220.

Al mismo tiempo, en el ejemplo descrito anteriormente, se describe el caso en el que la tensión es aplicada al cable sensor 220 cuando el cable sensor 220 está ubicado en el centro del miembro conductor 210 o entre el primer miembro conductor 211 y el segundo miembro conductor 212, que son iguales entre sí, pero la presente invención no está limitada a ello. La tensión aplicada al cable sensor 220 puede variar en magnitud de acuerdo con la posición en la que el cable sensor 220 esté conectado al miembro conductor 210.

Al mismo tiempo, la tensión aplicada al cable sensor 220 puede medirse en el terminal 130 de medición de tensión del BMS.

Por ejemplo, el BMS 100 mide la tensión aplicada al cable sensor 220, descrito anteriormente, desde el terminal 130 de medición de tensión del BMS, y determina si la carcasa está dañada basándose en esto.

2) Determinación de daños de carcasa en el BMS

En relación con el BMS, cuando la tensión recibida desde el terminal 130 de medición de tensión del BMS descrito anteriormente satisface la siguiente (Ecuación 1), se determina que no hay daños en la carcasa del paquete de baterías 200, y cuando la tensión recibida desde el terminal 130 de medición de tensión del BMS no satisface la (Ecuación 1) y queda por debajo de la tensión predeterminada emitida desde el terminal 110 de salida de tensión del BMS, se determina que hay daños en la carcasa del paquete de baterías.

$$(Ecuación 1) V_{ref} = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, R_2 = resistencia del segundo miembro conductor)

Como el motivo de esta determinación es como se describe en la configuración del cable sensor 220, debido a que el cable sensor 220 está conectado eléctricamente al miembro conductor 210, cuando no hay daños en la carcasa 200 del paquete de baterías, la tensión aplicada al cable sensor satisface la (Ecuación 1) y, cuando se producen daños en la carcasa 200 del paquete de baterías, la tensión aplicada al cable sensor 220 varía dependiendo de la ubicación donde se produzca el daño.

Específicamente, haciendo referencia a (b) de la FIG. 2, la tensión V_c , aplicada al cable sensor 200 de acuerdo con la ubicación donde se produce el daño, puede calcularse de acuerdo con la siguiente (Ecuación 2).

$$(Ecuación 2) V_c = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, R_2 = resistencia del segundo miembro conductor)

Es decir, la tensión aplicada al cable sensor 220 varía dependiendo de la posición en la que se rompe el miembro conductor 210.

Al mismo tiempo, el paquete de baterías de acuerdo con una realización de la presente invención puede montarse en un dispositivo y usarse como fuente de suministro de energía para el dispositivo.

Por ejemplo, el dispositivo puede ser cualquiera seleccionado del grupo que consiste en un teléfono móvil, un ordenador de tipo tableta, un ordenador portátil, un ordenador, una herramienta eléctrica, un dispositivo electrónico ponible, un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, un vehículo eléctrico híbrido enchufable y un dispositivo de almacenamiento de energía.

2. Método de detección de daños en la carcasa de acuerdo con la realización de la presente invención

El método para detectar daños en la carcasa de acuerdo con una realización de la presente invención se realiza en el paquete de baterías de acuerdo con la realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método para detectar daños en una carcasa de acuerdo con una realización de la presente invención. En lo sucesivo, se describirá un método de detección de daños en la carcasa de acuerdo con una realización de la presente invención con referencia a la FIG. 3.

El método de detección de daños en la carcasa de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una etapa S 100 de aplicación de tensión, en la que se aplica una tensión predeterminada en el BMS al miembro conductor, una etapa S200 de medición de tensión para medir la tensión aplicada al cable sensor en el que un extremo está conectado al centro del miembro conductor, al que se aplica la tensión predeterminada, y el otro extremo está conectado al terminal de medición de tensión del BMS, y una etapa S300 de determinación de daños en la carcasa para determinar si la carcasa está dañada basándose en la tensión medida.

2-1) Etapa S100 de aplicación de tensión

La etapa S 100 de aplicación de tensión es un proceso para aplicar una tensión predeterminada desde el terminal de salida de tensión del BMS a un miembro conductor para medir una tensión en la etapa de medición de tensión que se describirá más adelante.

2-2) Etapa S200 de medición de tensión

La etapa S200 de medición de tensión es un proceso para medir una tensión aplicada a un cable sensor proporcionado en el centro de un miembro conductor, y la tensión medida se convierte en un criterio para determinar si la carcasa está dañada en la etapa de determinación de daños en la carcasa descrita más adelante.

2-3) Etapa S300 de determinación de daños en la carcasa

En relación con la etapa S300 de determinación de daños en la carcasa, comparando en S310 la tensión medida en la etapa S200 de medición de tensión, cuando la tensión medida en la etapa S200 de medición de tensión es la misma que la tensión de referencia V_{ref} calculada a través de la (Ecuación 1) siguiente, se puede determinar en S320 que no hay daños en la carcasa, y cuando la tensión medida en la etapa S200 de medición de tensión es diferente de la

tensión de referencia V_{ref} calculada a través de la Ecuación 1 siguiente, se puede determinar en S330 que hay daños en el paquete de baterías.

$$(Ecuación 1) V_{ref} = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

5
($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, R_2 = resistencia del segundo miembro conductor)

10 Por ejemplo, cuando el cable sensor está ubicado en el centro del miembro conductor o entre el mismo primer miembro conductor y el segundo miembro conductor, si el miembro conductor no está roto, se aplica al cable sensor una tensión correspondiente a la mitad de la tensión predeterminada aplicada a un extremo del miembro conductor por la Ecuación 1.

15 Sin embargo, cuando el miembro conductor se corta a medida que la carcasa se dobla hacia dentro, la tensión aplicada al cable sensor varía.

Específicamente, haciendo referencia a (b) de la FIG. 2, la tensión aplicada al cable sensor 220 de acuerdo con la ubicación donde se produce el daño puede calcularse de acuerdo con la siguiente (Ecuación 2).

20

$$(Ecuación 2) V_c = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, $R_2a + R_2b = R_2$ = resistencia del segundo miembro conductor)

25 Es decir, la tensión aplicada al cable sensor 220 varía dependiendo de la posición en la que se rompe el miembro conductor 210.

30 Por otro lado, cuando la porción donde se conectan el primer miembro conductor y el segundo miembro conductor está desconectada, y el cable sensor está conectado solo al primer miembro conductor, toda la tensión predeterminada aplicada al miembro conductor puede aplicarse al cable sensor. Por otro lado, cuando el primer miembro conductor y el segundo miembro conductor conectados en serie están desconectados y el cable sensor está conectado solo al segundo miembro conductor, se puede aplicar 0 V al cable sensor.

35 Al mismo tiempo, en el ejemplo descrito anteriormente, se describe que la tensión es aplicada al cable sensor cuando el cable sensor está ubicado en el centro del miembro conductor o entre el mismo primer miembro conductor y el segundo miembro conductor, pero la presente invención no está limitada a ello.

En cuanto a la tensión medida por el cable sensor, la magnitud de la tensión aplicada al cable sensor puede variar dependiendo de la posición en la que el cable sensor está conectado al miembro conductor.

40 Por otro lado, aunque la idea técnica de la presente invención se ha descrito específicamente de acuerdo con la realización anterior, debe observarse que las realizaciones anteriores son para fines de explicación y no de limitación. Además, los expertos en la materia en el campo técnico de la presente invención podrán entender que son posibles diversas realizaciones dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un paquete (10) de baterías que comprende:

- 5 una carcasa (200) en la que se alojan una pluralidad de celdas de batería; y un BMS (100) configurado para detectar daños en la carcasa (200), en donde el BMS (100) comprende:
- 10 un terminal (110) de salida de tensión configurado para emitir una tensión predeterminada; un terminal (120) de tierra; y un terminal (130) de medición de tensión configurado para medir tensión, en donde la carcasa (200) comprende:
- 15 un miembro conductor (210) que tiene un extremo conectado al terminal (110) de salida de tensión del BMS (100) y el otro extremo conectado al terminal (120) de tierra del BMS (100); y un cable sensor (220) que tiene un extremo conectado al miembro conductor (210) y el otro extremo conectado al terminal (130) de medición de tensión del BMS (100), en donde el miembro conductor (210) se proporciona entre una superficie dentro de la carcasa (200) y otra superficie opuesta a esa superficie.

2. El paquete (10) de baterías de la reivindicación 1, en donde en el miembro conductor (210), un primer miembro conductor (211) y un segundo miembro conductor (212) idénticos entre sí están conectados en serie.

3. El paquete (10) de baterías de la reivindicación 2, en donde un extremo del cable sensor (220) se coloca en el centro del miembro conductor (210) o entre el primer miembro conductor (211) y el segundo miembro conductor (212).

4. El paquete (10) de baterías de la reivindicación 1, en donde el miembro conductor (210) está sellado con un material aislante.

5. El paquete (10) de baterías de la reivindicación 1, en donde se proporciona un primer resorte (230) entre el extremo del miembro conductor (210) y la superficie de la carcasa (200), en donde se proporciona un segundo resorte (232) entre el otro extremo del miembro conductor (210) y la otra superficie de la carcasa (200).

6. El paquete (10) de baterías de la reivindicación 3, en donde, si una tensión V_c recibida desde el terminal (130) de medición de tensión del BMS (100) es igual a una tensión de referencia V_{ref} , el BMS (100) determina que no hay daños en la carcasa (200), y

si la tensión V_c recibida desde el terminal (130) de medición de tensión del BMS (100) es diferente de la tensión de referencia V_{ref} , el BMS (100) determina que hay daños en la carcasa (200), en donde la tensión de referencia V_{ref} se calcula mediante la siguiente (Ecuación):

$$(Ecuación) V_{ref} = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, R_2 = resistencia del segundo miembro conductor).

7. Un método para detectar daños en una carcasa (200) del paquete (10) de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el método:

- una etapa de aplicación de tensión en la que se aplica una tensión predeterminada en el BMS (100) al miembro conductor (210); una etapa de medición de tensión para medir una tensión aplicada al cable sensor (220) en el que un extremo está conectado al centro del miembro conductor (210), al que se aplica la tensión predeterminada, y el otro extremo está conectado al terminal (130) de medición de tensión del BMS (100); y una etapa de determinación de daños en la carcasa para determinar si la carcasa (200) está dañada basándose en la tensión medida.

8. El método de la reivindicación 7, en donde la etapa de determinación de daños en la carcasa determina que no hay daños en la carcasa (200) si la tensión V_c medida en la etapa de medición de tensión es la misma que la tensión de referencia V_{ref} , y

determina que hay daños en la carcasa (200) si la tensión medida en la etapa de medición de tensión es diferente de la tensión de referencia V_{ref} , en donde la tensión de referencia V_{ref} se calcula mediante la siguiente (Ecuación):

$$\text{(Ecuación)} \ V_{ref} = V_{entrada} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

- 5 ($V_{entrada}$ = tensión emitida desde el terminal de salida de tensión, R_1 = resistencia del primer miembro conductor, R_2 = resistencia del segundo miembro conductor)
9. Un dispositivo que comprende el paquete (10) de baterías de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 10 10. El dispositivo de la reivindicación 9, en donde el dispositivo es cualquiera seleccionado del grupo que consiste en un teléfono móvil, un ordenador de tipo tableta, un ordenador portátil, una herramienta eléctrica, un dispositivo electrónico ponible, un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, un vehículo eléctrico híbrido enchufable y un dispositivo de almacenamiento de energía.

FIG 1

10

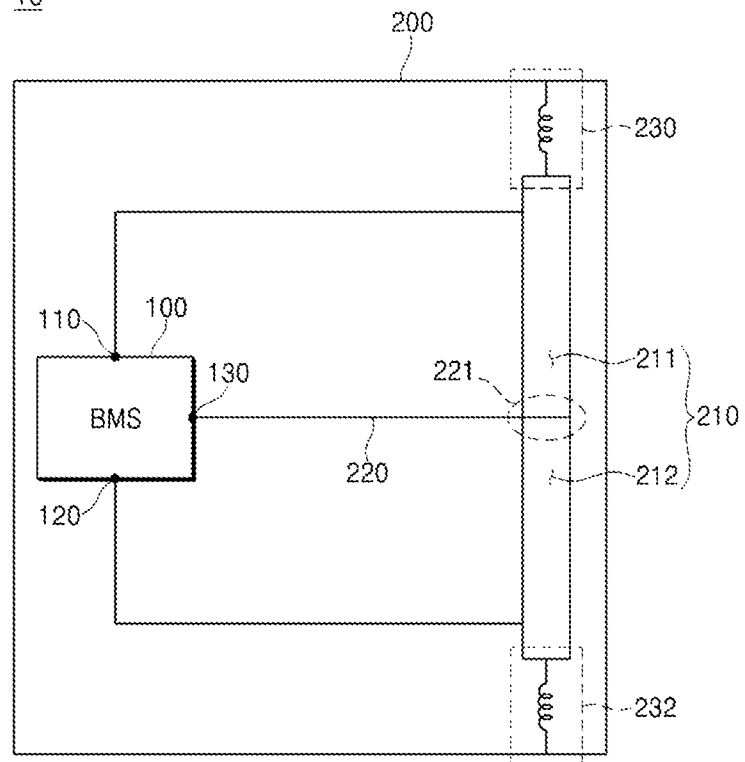


FIG 2

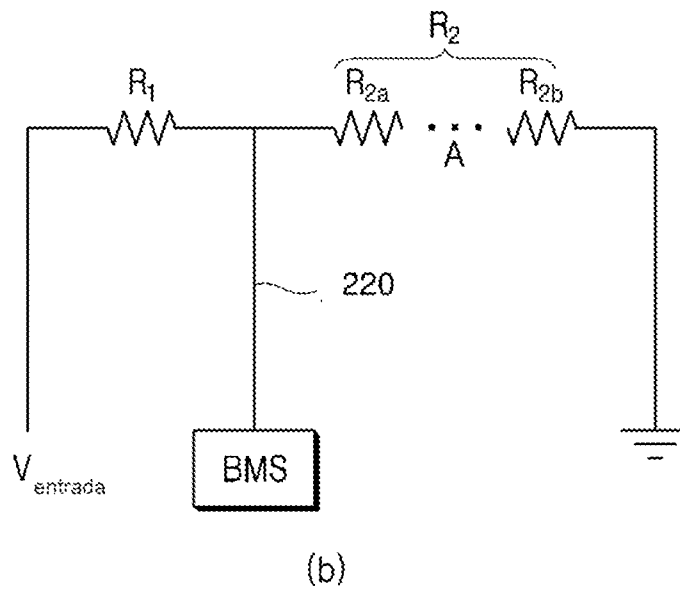
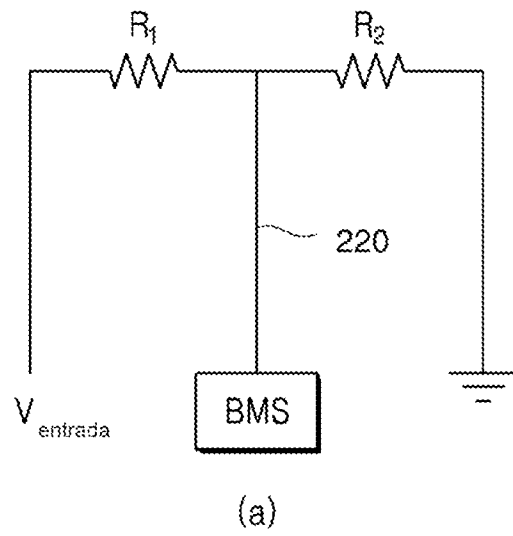


FIG 3

