

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 687**

51 Int. Cl.:

G01B 7/16 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)
H01M 50/20 (2011.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H01M 50/289 (2011.01)
H01M 50/249 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.11.2020** **PCT/KR2020/015888**
87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2021** **WO21101168**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2020** **E 20889637 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2025** **EP 4024562**

54 Título: **Aparato y método para detectar el hinchamiento del módulo de batería**

30 Prioridad:

20.11.2019 KR 20190149841
10.11.2020 KR 20200149665

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.06.2025

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)
Tower 1, 108 Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

KIM, YOUNG-HWAN

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 025 687 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 el hinchamiento del módulo de batería

5 Sector de la técnica

La presente descripción se refiere a un aparato y a un método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería y, más particularmente, a un aparato y a un método capaces de detectar fácilmente que las celdas de batería incluidas en un módulo de batería se están hinchando.

10 La presente solicitud reivindica prioridad con respecto a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2019-0149841 presentada el 20 de noviembre de 2019, y a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2020-0149665 presentada el 10 de noviembre de 2020 en la República de Corea.

15 Antecedentes de la invención

Una celda de batería de iones de litio experimenta un fenómeno de hinchamiento dado que se genera gas en la misma dependiendo de las condiciones y del entorno de uso. Se sabe que el gas se genera principalmente debido a una reacción secundaria de un electrolito inyectado en la celda de batería.

20 La celda de batería donde ocurre el fenómeno de hinchamiento tiene un rendimiento de carga/descarga deteriorado. Además, si la presión dentro de la celda de batería supera un valor umbral, se rompe la caja de la celda de batería de modo que un gas tóxico se descarga al exterior.

25 La caja de la celda de batería de iones de litio está hecha de una película de bolsa flexible, por ejemplo. Dado que la película de bolsa tiene una rigidez débil, cuando la presión dentro de la celda de batería aumenta por encima del límite debido al fenómeno de hinchamiento, la parte de sellado con una fuerza de unión débil se rompe de modo que el gas se fuga al exterior.

30 El campo de aplicación de la celda de batería de iones de litio está aumentando rápidamente no solo a dispositivos móviles como, por ejemplo, teléfonos celulares, ordenadores portátiles, teléfonos inteligentes y pizarras electrónicas, sino también a vehículos accionados eléctricamente (EV, HEV, PHEV), sistemas de almacenamiento de energía (ESS, por sus siglas en inglés) de gran capacidad, o similares.

35 En particular, un módulo de batería montado en el vehículo accionado eléctricamente incluye múltiples celdas de batería conectadas en serie y/o en paralelo para asegurar una gran capacidad energética.

Si algunas celdas de batería en el módulo de batería provocan un fenómeno de hinchamiento, el rendimiento de todo el módulo de batería se degrada. Además, si las celdas de batería hinchadas provocan una descarga mientras el vehículo accionado eléctricamente está funcionando, el gas tóxico es expulsado al exterior y, en el peor caso, la carga y descarga de las celdas de batería que provocan la descarga se detienen, lo cual puede resultar en una detención repentina del vehículo accionado eléctricamente. Además, cuando múltiples celdas de batería provocan una descarga, el gas tóxico puede prenderse fuego, lo cual puede conducir a un accidente en el cual el módulo de batería explota.

45 Por lo tanto, en un dispositivo equipado con un módulo de batería, existe la necesidad de desarrollar una tecnología capaz de detectar fácilmente que las celdas de batería incluidas en el módulo de batería se están hinchando.

50 El documento EP2960966 provee un ejemplo de un conjunto de celdas de batería y un módulo de batería para detectar un fenómeno de hinchamiento de las mismas usando un pasador guía móvil.

Explicación de la invención

Problema técnico

55 La presente descripción está diseñada a resolver los problemas de la técnica relacionada y, por lo tanto, la presente descripción está dirigida a proveer un aparato y un método capaces de detectar fácilmente que las celdas de batería incluidas en un módulo de batería se están hinchando por encima del límite.

60 Solución técnica

En un aspecto de la presente descripción, se provee un aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería definido en las reivindicaciones anexas. Un sistema de gestión de batería, un mecanismo de accionamiento eléctrico y un método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería también se definen en las reivindicaciones anexas.

Efectos ventajosos

Según la presente descripción, es posible detectar fácilmente que ocurre un fenómeno de hinchamiento en las celdas de batería incluidas en el módulo de batería. En particular, dado que un fenómeno de hinchamiento excesivo de las celdas de batería puede detectarse sin cambiar la estructura interna del módulo de batería, puede mejorarse la estabilidad del módulo de batería. En particular, la presente descripción puede utilizarse, de manera útil, cuando el módulo de batería se monta a un vehículo accionado eléctricamente.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos anexos ilustran una realización preferida de la presente descripción y, junto con la descripción anterior, sirven para proveer una mayor comprensión de las características técnicas de la presente descripción y, por consiguiente, la presente descripción no se interpreta como limitada a los dibujos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según una realización de la presente descripción.

La FIG. 2 es una vista en sección parcial, tomada lo largo de la línea I-I' de la FIG. 1, para ilustrar las estructuras de los puntos A y B de la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista en sección que muestra un módulo de batería que no tiene celda de batería en la cual ocurra el fenómeno de hinchamiento, y la FIG. 4 es una vista en sección que muestra un módulo de batería que incluye una celda de batería en la cual ocurre el fenómeno de hinchamiento.

La FIG. 5 es un diagrama que muestra que el panel de detección de hinchamiento se mueve a lo largo de una superficie inclinada de una porción inclinada.

La FIG. 6 es un diagrama que muestra que el panel de detección de hinchamiento se desvía totalmente de la superficie inclinada de la porción inclinada.

La FIG. 7 es una vista en sección que muestra un módulo de batería en un caso en el que el panel de detección de hinchamiento configura una parte del módulo de batería.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de gestión de batería que incluye el aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según una realización de la presente descripción.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que muestra un mecanismo de accionamiento eléctrico que incluye el aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según una realización de la presente descripción.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo para ilustrar un método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según una realización de la presente descripción.

Realización preferente de la invención

De aquí en adelante, las realizaciones preferidas de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos anexos. Con anterioridad a la descripción, debe comprenderse que los términos usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones anexas no deben interpretarse como limitados a significados generales y de diccionario, sino que, más bien, deben interpretarse según los significados y conceptos correspondientes a los aspectos técnicos de la presente descripción según el principio de que el inventor puede definir términos de manera apropiada para una mejor explicación. Por lo tanto, la descripción propuesta en la presente memoria es solo un ejemplo preferible en aras de la ilustración solamente, que no pretende limitar el alcance de la descripción, de modo que debe comprenderse que otros equivalentes y modificaciones pueden realizarse a la misma sin apartarse del alcance de la descripción.

En las realizaciones descritas más abajo, una celda de batería se refiere a una celda de batería de iones de litio. Aquí, la celda de batería de iones de litio se refiere a una batería en la cual los iones de litio actúan como iones de trabajo durante la carga y descarga para inducir reacciones electroquímicas en los electrodos positivos y negativos.

Mientras tanto, incluso si el nombre de la batería se cambia dependiendo del tipo de electrolito o separador usado en la celda de batería de iones de litio, el tipo de material de empaquetado usado para empaquetar la batería, la estructura interna o externa de la celda de batería de iones de litio, o similares, cualquier batería que use iones de litio como iones de trabajo debe interpretarse como incluida en la categoría de celdas de batería de iones de litio.

La presente descripción puede también aplicarse a baterías secundarias distintas de las celdas de batería de iones de litio. Por lo tanto, incluso si los iones de trabajo no son iones de litio, cualquier batería secundaria a la cual pueda aplicarse la idea técnica de la presente descripción debe interpretarse como incluida en la categoría de la presente

descripción independientemente de su tipo.

Además, debe observarse con antelación que la celda de batería puede referirse a una unidad de celda o a múltiples unidades de celda conectadas en paralelo.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según una realización de la presente descripción.

Con referencia a la FIG. 1, un aparato 10 de detección de hinchamiento según una realización de la presente descripción incluye una carcasa 12 de módulo de batería que define un espacio en el cual se coloca el módulo 11 de batería.

El módulo 11 de batería incluye múltiples celdas 13 de batería en el mismo. Las múltiples celdas 13 de batería pueden apilarse en cierta dirección. Aunque no se muestran en el dibujo, una estructura de cartucho, una aleta de enfriamiento y similares pueden interponerse entre las celdas 13 de batería.

Las múltiples celdas 13 de batería pueden conectarse entre sí en serie y/o en paralelo. Una relación de conexión de un componente de conector, por ejemplo, una barra colectora, usada para conectar eléctricamente las múltiples celdas 13 de batería no está relacionada con la idea técnica de la presente descripción y, por consiguiente, no se describirá en detalle aquí.

Cada celda 13 de batería tiene una estructura en la cual un conjunto de electrodos y un electrolito se empaquetan por un material de empaquetado de bolsa, pero la presente descripción no se limita a ello. Cada celda 13 de batería incluye un par de electrodos expuestos al exterior, y los electrodos de celdas 13 de batería vecinas pueden conectarse en serie y/o en paralelo.

La carcasa 12 de módulo de batería tiene una forma aproximada de caja y define un espacio cuadrado en la misma. El módulo 11 de batería puede alojarse en el espacio cuadrado. El área en sección transversal de la carcasa 12 de módulo de batería es igual a o mayor que el área en sección transversal del módulo 11 de batería.

La carcasa 12 de módulo de batería puede incluir paredes frontal, posterior, izquierda y derecha y paredes superior e inferior. Las paredes frontal, posterior, izquierda y derecha y la pared inferior pueden integrarse para constituir una caja 12a inferior, y la pared superior puede constituir una caja 12b superior. En este caso, la caja 12b superior puede servir como una cubierta.

La caja 12a inferior y la caja 12b superior pueden estar hechas de metal o plástico y pueden unirse entre sí mediante métodos conocidos como, por ejemplo, pernos, adhesivo y soldadura.

Dado que la caja 12a inferior tiene una porción superior abierta, el módulo 11 de batería se coloca sobre una superficie inferior de la caja 12a inferior a través de la apertura de la caja 12a inferior. Además, si la caja 12b superior está acoplada a la caja 12a inferior, el módulo 11 de batería se aloja en la carcasa 12 de módulo de batería.

El aparato 10 de detección de hinchamiento según la presente descripción incluye un panel 14 de detección de hinchamiento fijado a una superficie del módulo 11 de batería y que tiene un borde en contacto con una superficie interior de la carcasa 12 de módulo de batería.

Preferiblemente, el panel 14 de detección de hinchamiento puede estar hecho de un plástico elástico. Es preferible que el panel 14 de detección de hinchamiento tenga un espesor de 3 mm a 5 mm.

Preferiblemente, el área del panel 14 de detección de hinchamiento es sustancialmente la misma que la sección transversal del espacio interior en la carcasa 12 de módulo de batería. Aquí, la sección transversal se refiere a una sección en una dirección perpendicular al suelo.

La FIG. 2 es una vista en sección parcial, tomada lo largo de la línea I-I' de la FIG. 1, para ilustrar las estructuras de los puntos A y B de la FIG. 1.

Con referencia a la FIG. 2, el aparato 10 de detección de hinchamiento según la presente descripción incluye una porción 15 inclinada que tiene una superficie S inclinada, que sobresale de la superficie interior de la carcasa 12 de módulo de batería y se extiende de una primera ubicación C1 adyacente al borde del panel 14 de detección de hinchamiento a una segunda ubicación C2 mientras forma un ángulo predeterminado con la superficie interior.

Preferiblemente, la porción 15 inclinada puede sobresalir en múltiples puntos (es preciso ver A y B de la FIG. 1) a lo largo del borde del panel 14 de detección de hinchamiento.

Aunque los dibujos muestran que la porción 15 inclinada sobresale en dos puntos A (FIG. 1) en una superficie interior inferior de la caja 12b superior de la carcasa 12 de módulo de batería y sobresale en dos puntos B (FIG. 1)

de una superficie interior inferior de la caja 12a inferior, la presente descripción no se limita a ello.

Preferiblemente, la sección de la porción 15 inclinada tiene una forma triangular en ángulo recto, y la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada mira a una esquina en ángulo recto del triángulo en ángulo recto.

Preferiblemente, la longitud de la porción 15 inclinada puede ajustarse con antelación según el grado de hinchamiento a detectar. La longitud de la porción 15 inclinada y la sensibilidad de detección de hinchamiento son inversamente proporcionales entre sí. Es decir, a medida que la sensibilidad de detección de hinchamiento es mayor, la longitud de la porción 15 inclinada se convierte en más corta.

El aparato 10 de detección de hinchamiento según una realización de la presente descripción incluye una unidad 16 de sensor de contacto instalada en la superficie interior de la carcasa 12 de módulo de batería inmediatamente adyacente a un extremo de la superficie S inclinada correspondiente a la segunda ubicación C2 de la porción 15 inclinada.

Preferiblemente, la unidad 16 de sensor de contacto puede ser un sensor piezoeléctrico. El sensor piezoeléctrico se refiere a un sensor que emite una señal de tensión correspondiente a la magnitud de una presión cuando un objeto específico entra en contacto para aplicar la presión. Dado que el sensor piezoeléctrico es ampliamente conocido en la técnica, no se describirá en detalle aquí.

De manera alternativa, la unidad 16 de sensor de contacto puede ser un interruptor de botón. El interruptor de botón se refiere a un interruptor que contacta mecánicamente un punto de contacto de un interruptor o libera el contacto por la operación de empujar/tirar del botón.

El interruptor de botón incluye un resorte para desviar elásticamente el botón y dos puntos de contacto cuya conexión eléctrica se controla selectivamente por la operación de empujar/tirar del botón elásticamente desviado.

El interruptor de botón es un componente eléctrico conocido ampliamente conocido en la técnica y, por consiguiente, no se describirá en detalle aquí.

Preferiblemente, un punto de contacto del interruptor de botón se conecta a un suministro de energía CC y el otro punto de contacto se conecta a la unidad 18 de control mediante un alambre conductor. Por lo tanto, si el interruptor de botón se presiona, los dos contactos pueden conectarse entre sí de modo que la tensión del suministro de energía CC se aplica a la unidad 18 de control.

Con referencia a la FIG. 1, el aparato 10 de detección de hinchamiento según la presente descripción puede incluir una unidad 17 de alarma que emite, de manera visual o audible, un mensaje de alarma.

La unidad 17 de alarma puede ser una visualización o un altavoz. La visualización emite un mensaje de alarma en la forma de texto o gráfico, y el altavoz emite un mensaje de alarma en la forma de voz o sonido de alarma. La visualización puede ser una pantalla de cristal líquido, una pantalla de diodo emisor de luz orgánica, o similar, pero la presente descripción no se limita a ello.

El aparato 10 de detección de hinchamiento según la presente descripción incluye una unidad 18 de control acoplada, de manera utilizable, a la unidad 16 de sensor de contacto y a la unidad 17 de alarma.

La unidad 16 de sensor de contacto puede emitir una señal de detección de hinchamiento cuando el panel 14 de detección de hinchamiento se mueve a lo largo de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada y luego se desvía de la segunda ubicación C2 de modo tal que el borde del panel 14 de detección de hinchamiento contacta la unidad 16 de sensor de contacto.

Si un fenómeno de hinchamiento ocurre en algunas o todas de las múltiples celdas 13 de batería incluidas en el módulo 11 de batería de modo que la pared exterior (especialmente, la pared izquierda o derecha) del módulo 11 de batería se infla, el panel 14 de detección de hinchamiento puede moverse a lo largo de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada debido a la presión aplicada por el módulo 11 de batería.

La FIG. 3 es una vista en sección que muestra un módulo de batería que no tiene celda de batería en la cual ocurra el fenómeno de hinchamiento, y la FIG. 4 es una vista en sección que muestra un módulo de batería que incluye una celda de batería en la cual ocurre el fenómeno de hinchamiento.

Como se muestra en las FIGS. 3 y 4, si ocurre un fenómeno de hinchamiento en algunas celdas de batería incluidas en el módulo 11 de batería, la celda de batería inflada presiona las celdas restantes a la izquierda y derecha. Además, la fuerza de presión alcanza una placa EP de extremo más exterior que es un componente de la caja del módulo 11 de batería. Dado que la placa EP de extremo está hecha de una placa de plástico o metal fina, la placa EP de extremo se deforma hacia una superficie curvada cuando se aplica presión a la misma. Como resultado, el módulo 11 de batería presiona el panel 14 de detección de hinchamiento hacia la porción 15 inclinada, y el panel 14

de detección de hinchamiento presionado se mueve a lo largo de la superficie S inclinada.

La FIG. 5 es un diagrama que muestra que el panel 14 de detección de hinchamiento se mueve a lo largo de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada, y la FIG. 6 es un diagrama que muestra que el panel 14 de detección de hinchamiento se desvía totalmente de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada.

Dado que el panel 14 de detección de hinchamiento tiene una fuerza elástica en sí mismo como se muestra en el dibujo, su forma se deforma para formar una superficie curvada lisa cuando se mueve a lo largo de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada.

Además, si la presión aplicada por el módulo 11 de batería supera un valor umbral, el panel 14 de detección de hinchamiento se mueve al segundo punto C2 de la superficie S inclinada, y luego se desvía repentinamente de la superficie inclinada de la porción 15 inclinada para crear un fuerte contacto con la unidad 16 de sensor de contacto. Además, si el panel 14 de detección de hinchamiento se desvía de la superficie S inclinada, el estado desviado elástico se libera, de modo que la porción de borde del panel 14 de detección de hinchamiento aplica una fuerte presión a la unidad 16 de sensor de contacto durante un período corto.

Por lo tanto, si la unidad 16 de sensor de contacto es un sensor piezoeléctrico, cuando el borde del panel 14 de detección de hinchamiento se desvía de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada y aplica una presión al sensor piezoeléctrico, el sensor piezoeléctrico emite una señal de tensión correspondiente a la presión a la unidad 18 de control.

Además, si la unidad 16 de sensor de contacto es un interruptor de botón, cuando el borde del panel 14 de detección de hinchamiento se desvía de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada y aplica una presión al interruptor de botón para presionar el botón, los puntos de contacto del interruptor de botón se conectan entre sí de modo que la tensión del suministro de energía CC conectado al interruptor de botón se aplica a la unidad 18 de control.

Como resultado, es posible detectar que el panel 14 de detección de hinchamiento se desvía de la superficie S inclinada mientras se mueve a lo largo de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada a medida que el fenómeno de hinchamiento supera el valor umbral dado que la forma del módulo 11 de batería se deforma debido al hinchamiento de la(s) celda(s) de batería incluida(s) en el módulo 11 de batería.

Preferiblemente, la unidad 18 de control puede determinar que el panel 14 de detección de hinchamiento se desvía de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada cuando al menos una señal de detección de hinchamiento se recibe de las múltiples unidades 16 de sensor de contacto.

Preferiblemente, la unidad 18 de control puede controlar la unidad 17 de alarma para emitir un mensaje de alarma si la señal de detección de hinchamiento se recibe de la unidad 16 de sensor de contacto.

Por ejemplo, la unidad 18 de control emite visualmente un mensaje de alarma a través de una visualización. Como otro ejemplo, la unidad 18 de control emite, de manera audible, un mensaje de alarma o un sonido de alarma a través de un altavoz.

El mensaje de alarma informa a un usuario o conductor del dispositivo equipado con el módulo 11 de batería que la(s) celda(s) de batería en el módulo 11 de batería está(n) en un estado excesivamente hinchado.

Si el mensaje de alarma se emite de manera visual o audible a través de la unidad 17 de alarma, es preferible que el usuario o conductor detenga el funcionamiento del módulo 11 de batería, luego verifique el estado del módulo 11 de batería y reemplace el módulo 11 de batería si fuera necesario.

Según otra realización, la unidad 17 de alarma puede proveerse en un dispositivo de carga al cual se monta el módulo 10 de batería. Por ejemplo, si el módulo 10 de batería se monta a un vehículo accionado eléctricamente, la unidad 17 de alarma puede ser un indicador de información de vehículo integrado provisto a un tablero del vehículo accionado eléctricamente.

En este caso, la unidad 18 de control puede transmitir el mensaje de alarma a un sistema de control del vehículo accionado eléctricamente a través de una interfaz de comunicación. Además, el sistema de control puede solicitar a un conductor que verifique el módulo 10 de batería emitiendo, de manera visual o audible, un mensaje de alarma a través del indicador de información de vehículo integrado.

Cualquier interfaz de comunicación conocida que soporte la comunicación entre dos medios de comunicación diferentes puede usarse como la interfaz de comunicación. La interfaz de comunicación puede soportar la comunicación cableada o inalámbrica. Preferiblemente, la interfaz de comunicación puede soportar la comunicación CAN o la comunicación de cadena margarita.

Dado que la unidad 17 de alarma puede proveerse a un dispositivo de carga como se describe, debe comprenderse

que la presente descripción también incluye una realización en la cual la unidad 18 de control emite un mensaje de alarma a la unidad 17 de alarma a través de un sistema de control provisto en el dispositivo de carga.

5 Mientras tanto, en la presente descripción, el panel 14 de detección de hinchamiento puede usarse como un componente del módulo 11 de batería reemplazando la placa de extremo del módulo 11 de batería.

La FIG. 7 es una vista en sección que muestra un módulo 11' de batería en un caso en el que el panel 14' de detección de hinchamiento configura una parte del módulo 11' de batería.

10 Con referencia a la FIG. 7, el módulo 11' de batería puede incluir múltiples cartuchos 20. Cada cartucho 20 rodea al menos una celda 13 de batería incluida en el mismo. El cartucho 20 puede estar hecho de un material plástico o metálico con conductividad térmica. Los electrodos (no se muestran) de la celda 13 de batería se exponen en un lado del cartucho 20, y los electrodos expuestos pueden conectarse eléctricamente por medio de soldadura.

15 El panel 14' de detección de hinchamiento puede acoplarse a un cartucho 20 más exterior que rodea la celda de batería más exterior. En un ejemplo, el cartucho 20 más exterior se ubica en un lado más a la derecha en el dibujo.

Preferiblemente, el panel 14' de detección de hinchamiento puede tener una saliente 31 de encaje a presión en una superficie opuesta al cartucho 20 más exterior, y una ranura 32 de encaje a presión puede proveerse en la superficie del cartucho 20 más exterior. En este caso, el panel 14' de detección de hinchamiento puede encajarse a presión en el cartucho 20 más exterior para servir como la placa de extremo del módulo 11' de batería. El acoplamiento con encaje a presión permite que el panel 14' de detección de hinchamiento conectado al módulo 11' de batería como una placa de extremo se separe fácilmente del cartucho 20 más exterior cuando el panel 14' de detección de hinchamiento se desvía del segundo punto C2 de la superficie S inclinada mientras se mueve a lo largo de la superficie S inclinada de la porción 15 inclinada.

Si el módulo 11' de batería tiene la estructura que se muestra en la FIG. 7, es preferible que la altura del módulo 11' de batería corresponda a la altura del espacio interno de la carcasa 12 de módulo de batería. Es decir, la altura entre la parte superior y la parte inferior del panel 14' de detección de hinchamiento puede ser sustancialmente la misma que la distancia entre la superficie interior de la pared superior y la superficie interior de la pared inferior de la carcasa 12 de módulo de batería.

A diferencia de la FIG. 7, la ranura 32 de encaje a presión puede también proveerse en una pared de extremo del módulo 11' de batería. En este caso, el panel 14' de detección de hinchamiento puede encajarse a presión en la pared de extremo del módulo 11' de batería. Con este fin, la ubicación de la saliente 31 de encaje a presión puede ajustarse para corresponder a la ubicación de la ranura 32 de encaje a presión formada en la pared de extremo del módulo 11' de batería.

En la presente descripción, la unidad 18 de control puede incluir, opcionalmente, un procesador, un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC, por sus siglas en inglés), otro conjunto de chips, un circuito lógico, un registro, un módem de comunicación, un dispositivo de procesamiento de datos, o similar, conocido en la técnica para ejecutar lógica de control. Además, cuando la lógica de control se implementa en software, la unidad 18 de control puede implementarse como un conjunto de módulos de programa. En este momento, el módulo de programa puede almacenarse en una memoria y ejecutarse por un procesador. La memoria puede proveerse dentro o fuera del procesador y puede conectarse al procesador a través de varios componentes informáticos conocidos.

Además, una o más de las varias lógicas de control de la unidad 18 de control pueden combinarse, y las lógicas de control combinadas pueden escribirse en un sistema de código legible por ordenador y registrarse en un medio de grabación legible por ordenador. El medio de grabación no está particularmente limitado siempre que sea accesible por un procesador incluido en un ordenador. Como ejemplo, el medio de grabación incluye al menos uno seleccionado del grupo que consiste en una ROM, una RAM, un registro, un CD-ROM, una cinta magnética, un disco duro, un disco flexible y un dispositivo de grabación de datos ópticos. El sistema de código puede distribuirse a un ordenador conectado en red para almacenarse y ejecutarse en el mismo. Además, programas, códigos y segmentos de códigos funcionales para implementar las lógicas de control combinadas pueden verse inferidos fácilmente por programadores en la técnica a la que pertenece la presente descripción.

El aparato 10 de detección de hinchamiento según la presente descripción puede incluirse en un sistema 100 de gestión de batería como se muestra en la FIG. 8. El sistema 100 de gestión de batería controla el funcionamiento general relacionado con la carga y descarga de una batería y es un sistema informático denominado sistema de gestión de batería (BMS, por sus siglas en inglés) en la técnica.

Además, el aparato 10 de detección de hinchamiento según la presente descripción puede montarse a un mecanismo 200 de accionamiento eléctrico como se muestra en la FIG. 9.

65 El mecanismo 200 de accionamiento eléctrico puede ser un dispositivo de energía eléctrica movable por electricidad como, por ejemplo, un vehículo accionado eléctricamente, una bicicleta eléctrica, una motocicleta eléctrica, un tren

eléctrico, un barco eléctrico y un avión eléctrico, o una herramienta eléctrica que tenga un motor como, por ejemplo, un taladro eléctrico y una trituradora eléctrica.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo para ilustrar un método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según una realización de la presente descripción.

Con referencia a la FIG. 10, primero en la Etapa E10, se proveen una carcasa 12 de módulo de batería que define un espacio en el cual se monta el módulo 11 de batería; un panel 14 de detección de hinchamiento fijado a una superficie lateral del módulo 11 de batería y que tiene un borde en contacto con la superficie interior de la carcasa 12 de módulo de batería; una porción 15 inclinada configurada para sobresalir de la superficie interior de la carcasa 12 de módulo de batería y que tiene una superficie S inclinada que se extiende de una primera ubicación C1 adyacente al borde del panel 14 de detección de hinchamiento a una segunda ubicación C2 mientras forma un ángulo predeterminado con la superficie interior; una unidad 16 de sensor de contacto instalada en la superficie interior de la carcasa 12 de módulo de batería inmediatamente adyacente al extremo de la superficie S inclinada correspondiente a la segunda ubicación C2; una unidad 17 de alarma configurada para emitir un mensaje de alarma de forma visual o audible; y una unidad 18 de control acoplada, de manera utilizable, a la unidad 16 de sensor de contacto y a la unidad 17 de alarma.

En la Etapa E20, la unidad 16 de sensor de contacto emite una señal de detección de hinchamiento cuando el panel 14 de detección de hinchamiento se mueve a lo largo de la superficie inclinada de la porción 15 inclinada para desviarse de la segunda ubicación C2 de la superficie S inclinada y contactar la unidad 16 de sensor de contacto.

En la Etapa E20, cada una de las múltiples unidades 16 de sensor de contacto puede emitir una señal de detección de hinchamiento.

En la Etapa E30, si la unidad 18 de control recibe al menos una señal de detección de hinchamiento de las múltiples unidades 16 de sensor de contacto, la unidad 18 de control emite un mensaje de alarma a través de la unidad 17 de alarma.

Preferiblemente, la unidad 17 de alarma es una visualización o un altavoz. Por consiguiente, en la Etapa E30, la unidad 18 de control puede emitir el mensaje de alarma visualmente a través de la visualización o emitir el mensaje de alarma de manera audible a través del altavoz.

Según la presente descripción, es posible detectar fácilmente que ocurre un fenómeno de hinchamiento en las celdas de batería incluidas en el módulo de batería. En particular, dado que un fenómeno de hinchamiento excesivo de las celdas de batería puede detectarse sin cambiar la estructura interna del módulo de batería, puede mejorarse la estabilidad del módulo de batería. En particular, la presente descripción puede utilizarse, de manera útil, cuando el módulo de batería se monta a un vehículo accionado eléctricamente.

En la descripción de las varias realizaciones a modo de ejemplo de la presente descripción, debe comprenderse que el elemento denominado 'unidad' se distingue funcionalmente antes que físicamente. Por lo tanto, cada elemento puede integrarse selectivamente con otros elementos o cada elemento puede dividirse en subelementos para lógica(s) de control de implementación efectiva(s). Sin embargo, es obvio para las personas con experiencia en la técnica que, si la identidad funcional puede reconocerse para los elementos integrados o divididos, los elementos integrados o divididos caen dentro del alcance de la presente descripción.

La presente descripción se ha descrito en detalle. Sin embargo, debe comprenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la descripción, se proveen a modo de ilustración solamente, dado que varios cambios y modificaciones dentro del alcance de la descripción serán aparentes para las personas con experiencia en la técnica a partir de esta descripción detallada.

panel 14 de detección a una segunda ubicación C2 mientras forma un ángulo predeterminado con la superficie interior; una unidad 16 de sensor de contacto instalada en la superficie interior de la carcasa 12 de módulo de batería inmediatamente adyacente al extremo de la superficie S inclinada correspondiente a la segunda ubicación C2; una unidad 17 de alarma configurada para emitir un mensaje de alarma de manera visual o audible; y una unidad 18 de control acoplada, de manera utilizable, a la unidad 16 de sensor de contacto y a la unidad 17 de alarma.

En la Etapa E20, la unidad 16 de sensor de contacto emite una señal de detección de hinchamiento cuando el panel 14 de detección de hinchamiento se mueve a lo largo de la superficie inclinada de la porción 15 inclinada para desviarse de la segunda ubicación C2 de la superficie S inclinada y contactar la unidad 16 de sensor de contacto.

En la Etapa E20, cada una de las múltiples unidades 16 de sensor de contacto puede emitir una señal de detección de hinchamiento.

En la Etapa E30, si la unidad 18 de control recibe al menos una señal de detección de hinchamiento de las múltiples

unidades 16 de sensor de contacto, la unidad 18 de control emite un mensaje de alarma a través de la unidad 17 de alarma.

5 Preferiblemente, la unidad 17 de alarma es una visualización o un altavoz. Por consiguiente, en la Etapa E30, la unidad 18 de control puede emitir el mensaje de alarma visualmente a través de la visualización o emitir el mensaje de alarma de manera audible a través del altavoz.

10 Según la presente descripción, es posible detectar fácilmente que ocurre un fenómeno de hinchamiento en las celdas de batería incluidas en el módulo de batería. En particular, dado que un fenómeno de hinchamiento excesivo de las celdas de batería puede detectarse sin cambiar la estructura interna del módulo de batería, puede mejorarse la estabilidad del módulo de batería. En particular, la presente descripción puede utilizarse, de manera útil, cuando el módulo de batería se monta a un vehículo accionado eléctricamente.

15 En la descripción de las varias realizaciones a modo de ejemplo de la presente descripción, debe comprenderse que el elemento denominado 'unidad' se distingue funcionalmente antes que físicamente. Por lo tanto, cada elemento puede integrarse selectivamente con otros elementos o cada elemento puede dividirse en subelementos para lógica(s) de control de implementación efectiva(s). Sin embargo, es obvio para las personas con experiencia en la técnica que, si la identidad funcional puede reconocerse para los elementos integrados o divididos, los elementos integrados o divididos caen dentro del alcance de la presente descripción.

20

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) para detectar el hinchamiento de un módulo de batería, que comprende:

5 una carcasa (12) de módulo de batería configurada para definir un espacio en el cual se coloca el módulo (11) de batería;

un panel (14) de detección de hinchamiento adaptado para fijarse a una superficie lateral del módulo de batería y que tiene un borde en contacto con una superficie interior de la carcasa de módulo de batería;

10 una porción (15) inclinada configurada para sobresalir de la superficie interior de la carcasa de módulo de batería y que tiene una superficie (S) inclinada que se extiende de una primera ubicación (C1) adyacente al borde del panel de detección de hinchamiento a una segunda ubicación (C2) mientras forma un ángulo predeterminado con la superficie interior de la carcasa de módulo de batería;

15 una unidad (16) de sensor de contacto instalada en la superficie interior de la carcasa de módulo de batería inmediatamente adyacente a un extremo de la superficie inclinada correspondiente a la segunda ubicación;

20 una unidad (17) de alarma configurada para emitir un mensaje de alarma de manera visual o audible; y

una unidad (18) de control acoplada, de manera utilizable, a la unidad de sensor de contacto y a la unidad de alarma,

25 en donde la unidad de sensor de contacto está configurada para emitir una señal de detección de hinchamiento cuando el panel de detección de hinchamiento se mueve a lo largo de la superficie inclinada para desviarse de la segunda ubicación de modo tal que el borde del panel de detección de hinchamiento contacta la unidad de sensor de contacto, y

30 la unidad de control está configurada para controlar la unidad de alarma para emitir el mensaje de alarma cuando recibe la señal de detección de hinchamiento.

2. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 1,

35 en donde la porción inclinada sobresale en múltiples puntos a lo largo del borde del panel de detección de hinchamiento.

3. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 1,

40 en donde la sección de la porción inclinada tiene un triángulo en ángulo recto, y la superficie inclinada de la porción inclinada mira a una esquina en ángulo recto del triángulo en ángulo recto.

4. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 1,

45 en donde el panel de detección de hinchamiento está hecho de un plástico elástico.

5. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 1,

en donde la unidad de sensor de contacto es un sensor piezoeléctrico.

50 6. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 5,

cuando el borde del panel de detección de hinchamiento se desvía de la superficie inclinada de la porción inclinada y aplica una presión al sensor piezoeléctrico, el sensor piezoeléctrico emite una señal de tensión correspondiente a la presión a la unidad de control.

55 7. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 1,

en donde la unidad de sensor de contacto es un interruptor de botón.

60 8. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 7,

en donde el interruptor de botón tiene un extremo conectado a un suministro de energía CC y el otro extremo conectado a la unidad de control.

65 9. El aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 8,

cuando el borde del panel de detección de hinchamiento se desvía de la superficie inclinada de la porción inclinada y aplica una presión al interruptor de botón para presionar el botón, el extremo y el otro extremo del interruptor de botón se conectan entre sí, de modo que la tensión del suministro de energía CC conectado al interruptor de botón se aplica a la unidad de control.

5 10. Un sistema (100) de gestión de batería, que comprende el aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

10 11. Un mecanismo (200) de accionamiento eléctrico, que comprende el aparato para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

12. Un método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería, que comprende:

15 (a) proveer un aparato (10) para detectar el hinchamiento de un módulo de batería, que comprende una carcasa (12) de módulo de batería configurada para definir un espacio en el cual se coloca un módulo (11) de batería; un panel (14) de detección de hinchamiento fijado a una superficie lateral del módulo de batería y que tiene un borde en contacto con una superficie interior de la carcasa de módulo de batería; una porción (15) inclinada configurada para sobresalir de la superficie interior de la carcasa de módulo de batería y que tiene una superficie (S) inclinada que se extiende de una primera ubicación (C1) adyacente al borde del panel de detección de hinchamiento a una segunda ubicación (C2) mientras forma un ángulo predeterminado con la superficie interior de la carcasa de módulo de batería; una unidad (16) de sensor de contacto instalada en la superficie interior de la carcasa de módulo de batería inmediatamente adyacente a un extremo de la superficie inclinada correspondiente a la segunda ubicación; una unidad (17) de alarma configurada para emitir un mensaje de alarma de manera visual o audible; y una unidad (18) de control acoplada, de manera utilizable, a la unidad de sensor de contacto y a la unidad de alarma;

25 (b) mediante la unidad de sensor de contacto, emitir una señal de detección de hinchamiento cuando el panel de detección de hinchamiento se mueve a lo largo de la superficie inclinada para desviarse de la segunda ubicación de modo tal que el borde del panel de detección de hinchamiento contacta la unidad de sensor de contacto; y

30 (c) mediante la unidad de control, controlar la unidad de alarma para emitir el mensaje de alarma después de haber recibido la señal de detección de hinchamiento.

35 13. El método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 12, en donde el panel de detección de hinchamiento está hecho de un plástico elástico.

40 14. El método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 12, en donde la unidad de sensor de contacto es un sensor piezoeléctrico.

45 15. El método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 12, en donde la unidad de sensor de contacto es un interruptor de botón.

50 16. El método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 15, en donde el interruptor de botón tiene un extremo conectado a un suministro de energía CC y el otro extremo conectado a la unidad de control.

17. El método para detectar el hinchamiento de un módulo de batería según la reivindicación 12, en donde la porción inclinada sobresale en múltiples puntos a lo largo del borde del panel de detección de hinchamiento.

FIG. 1

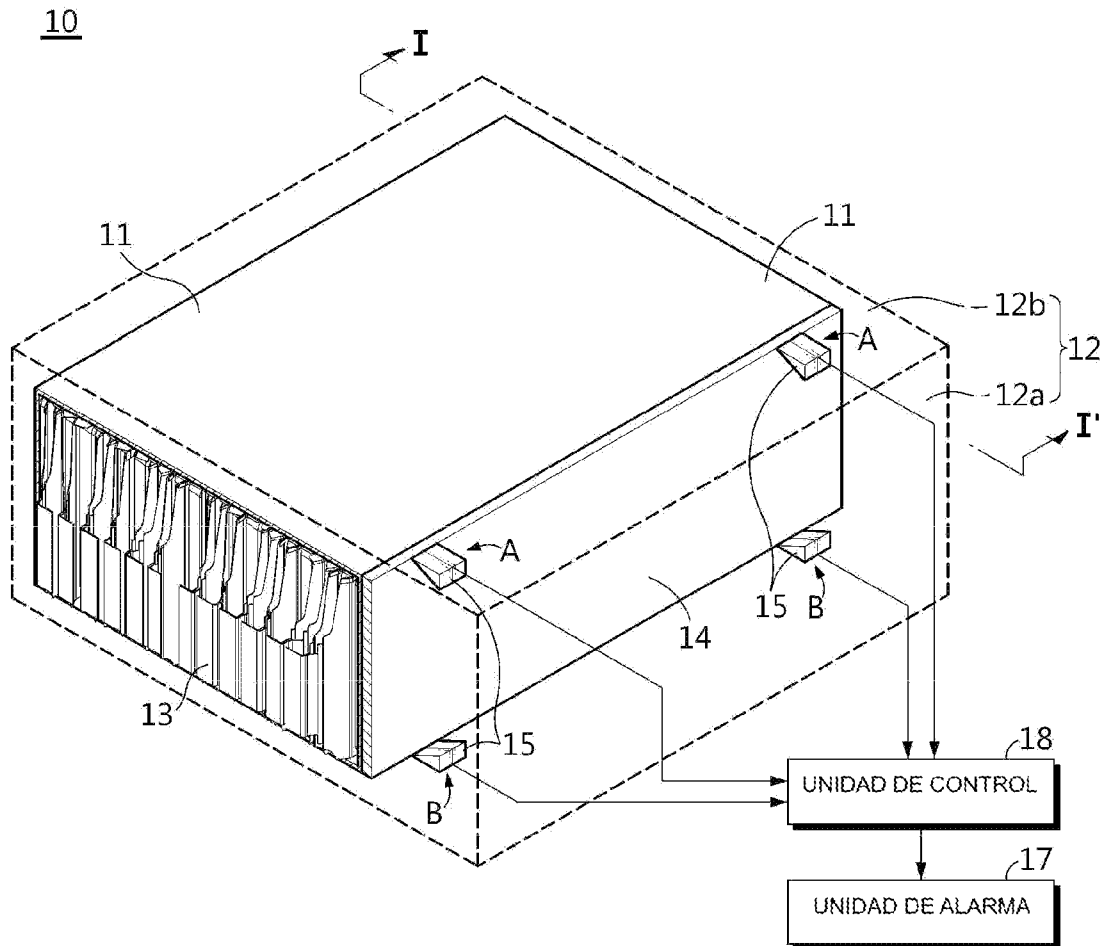


FIG. 2

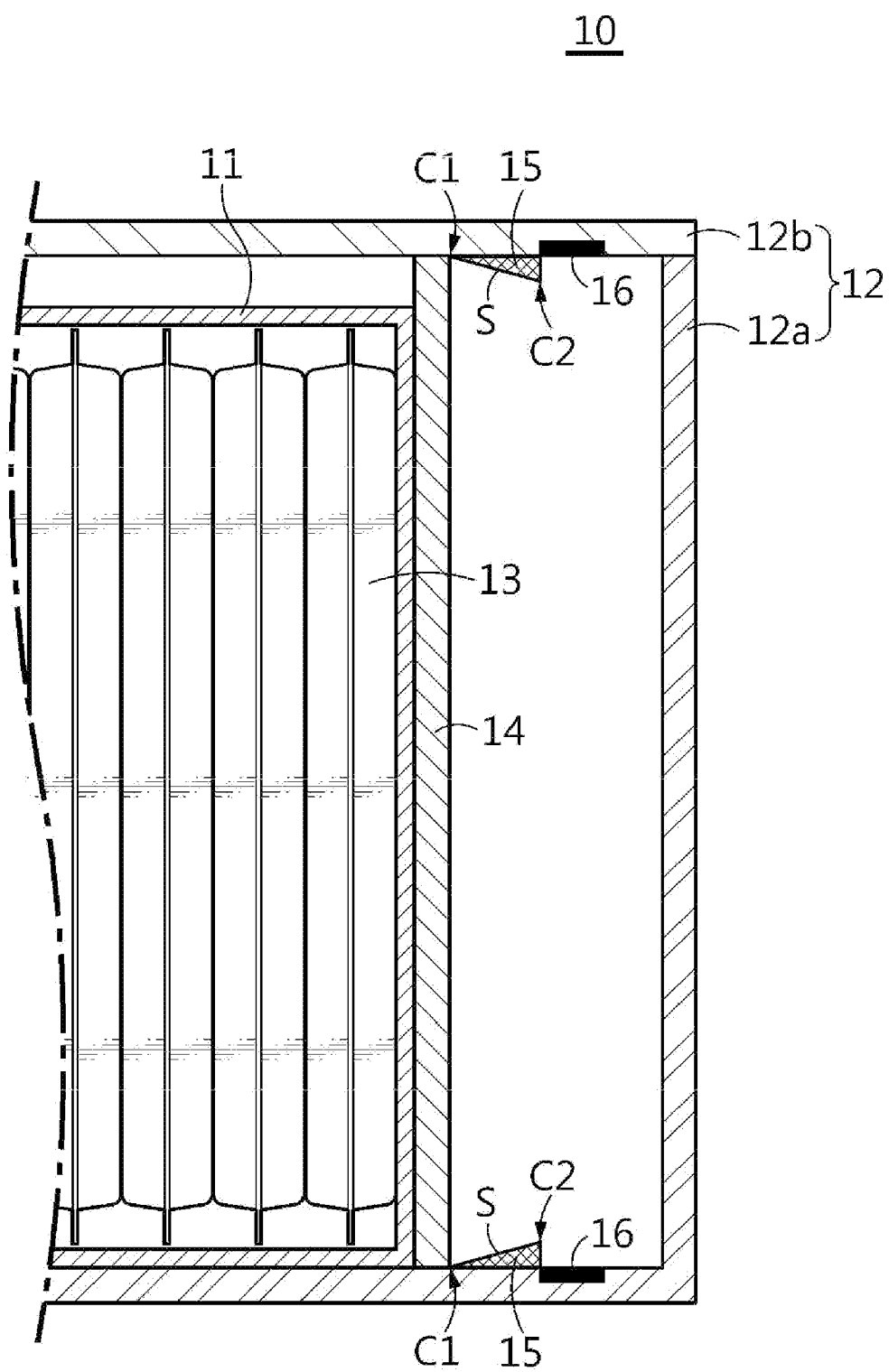


FIG. 3

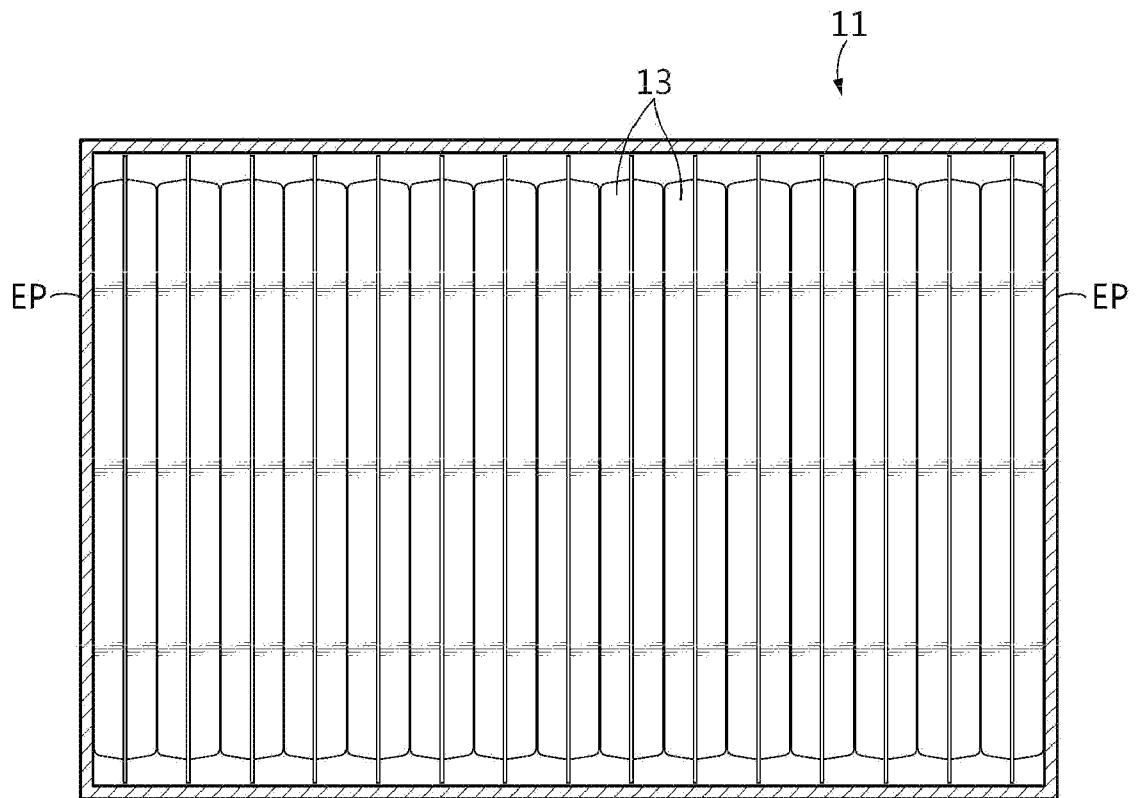


FIG. 4

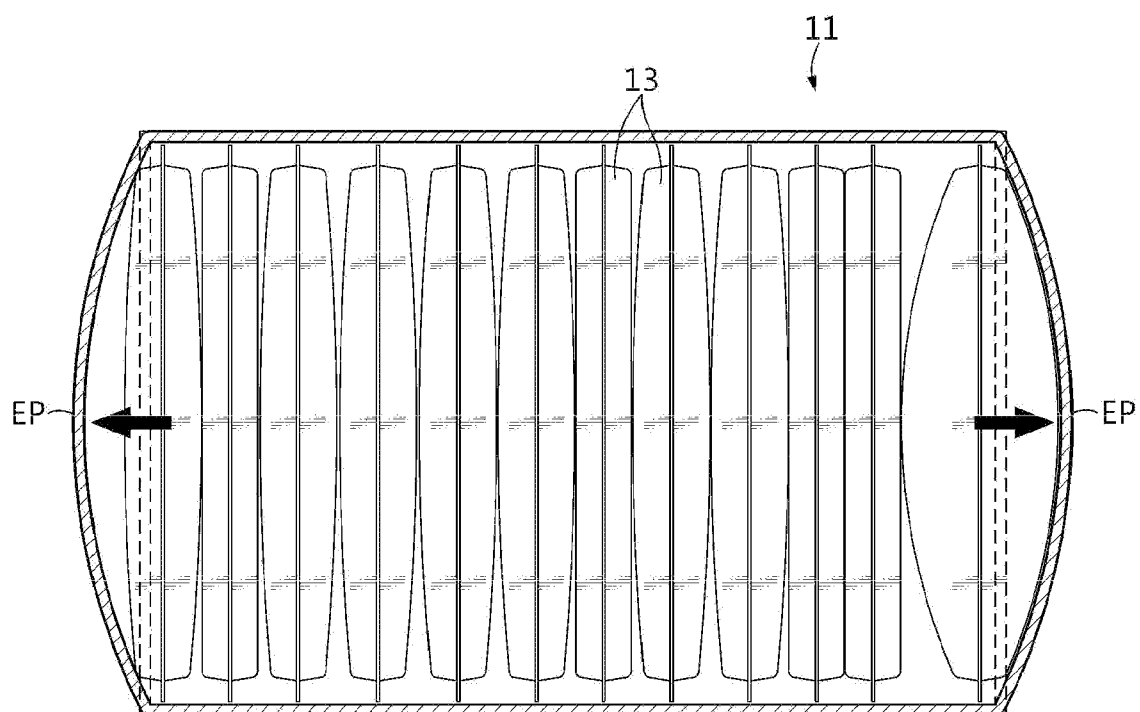


FIG. 5

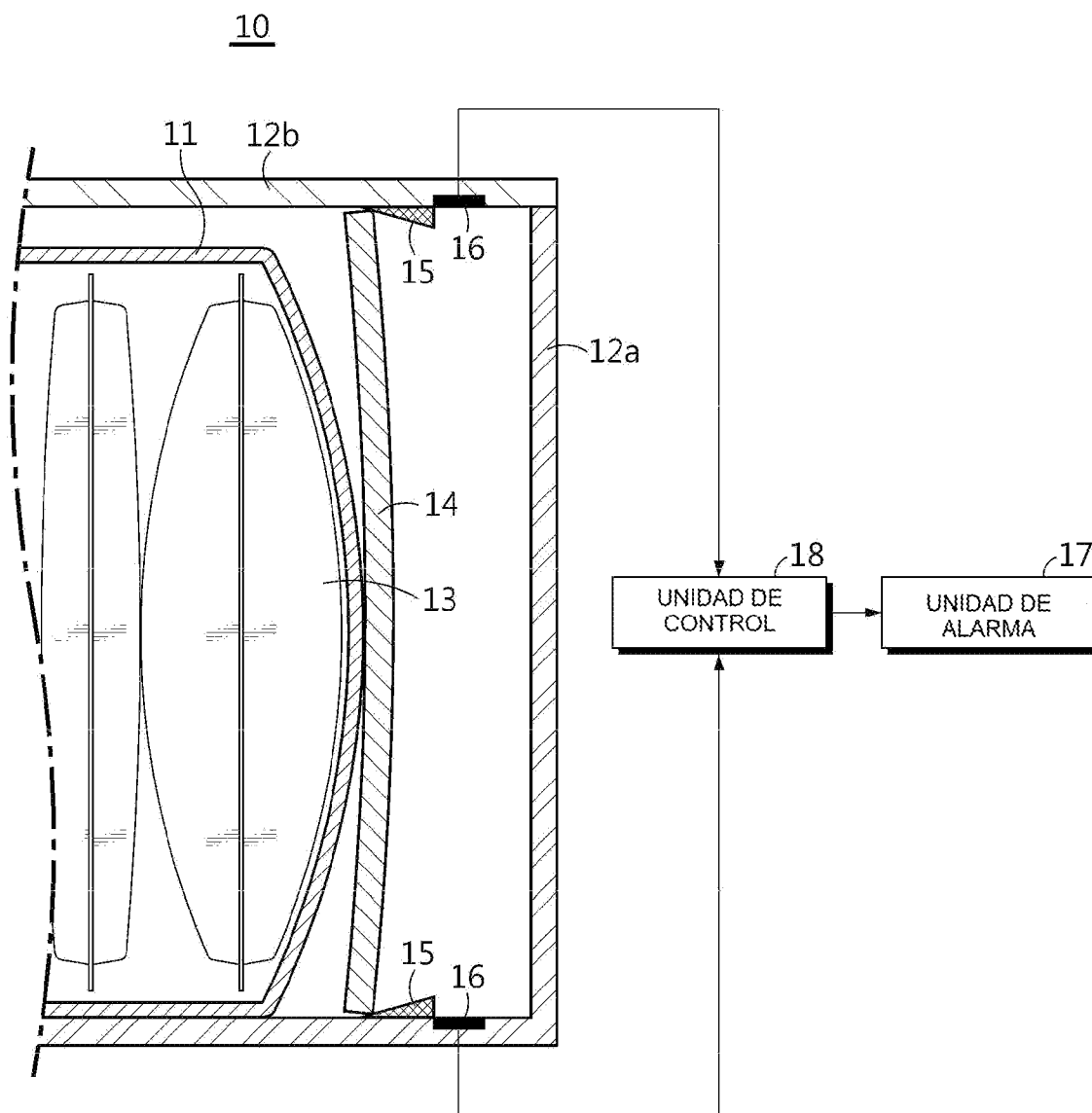


FIG. 6

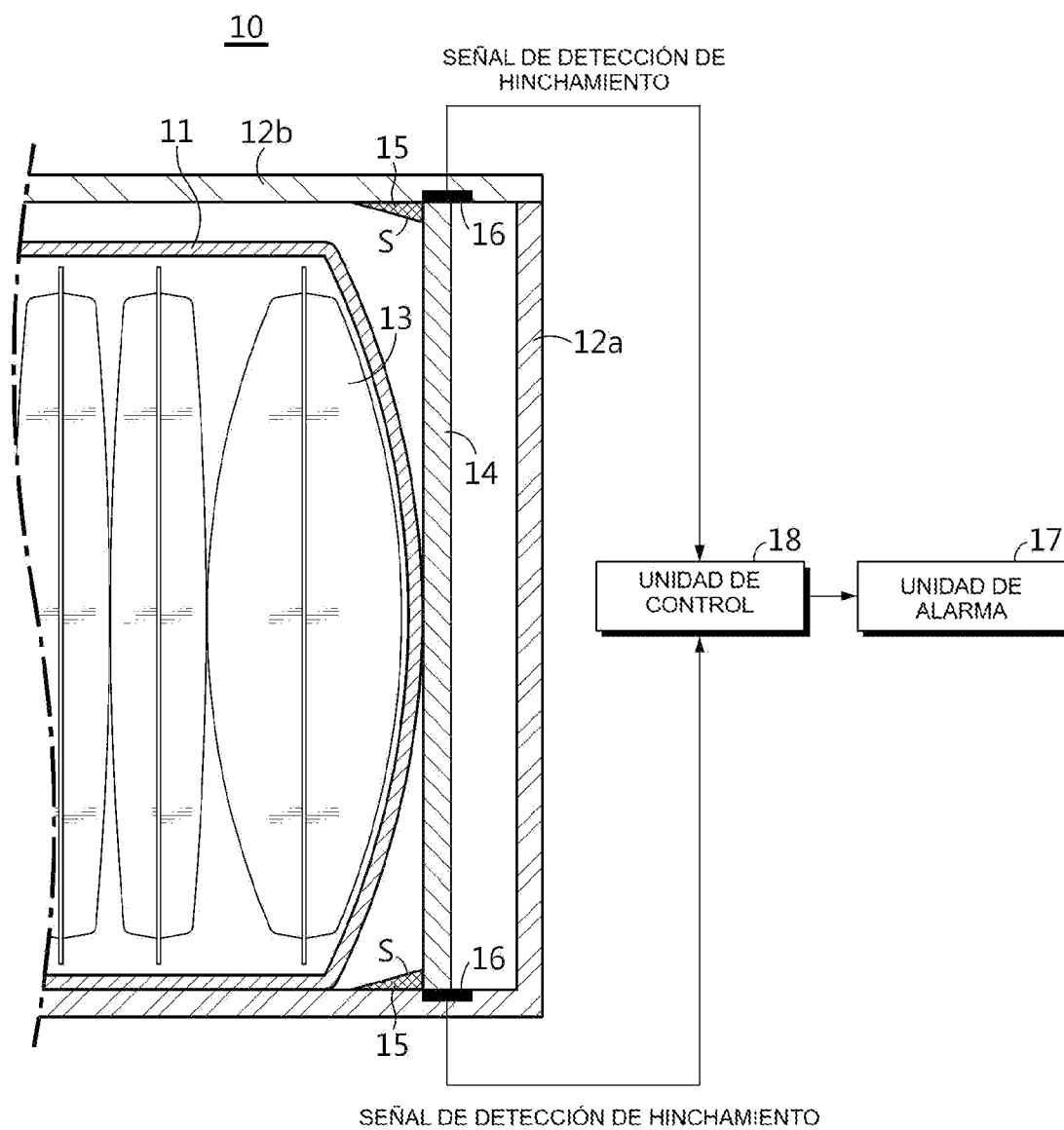


FIG. 7

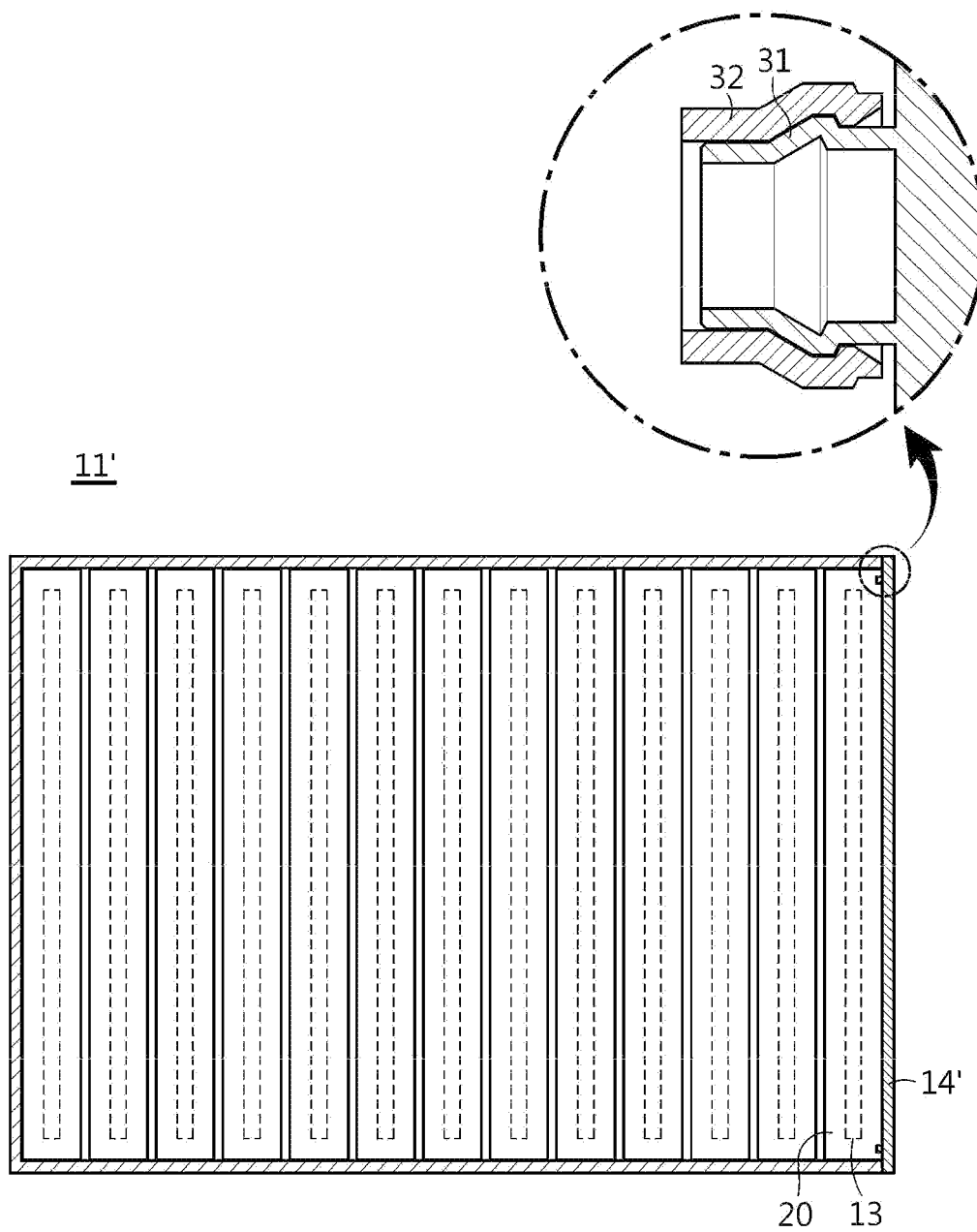


FIG. 8

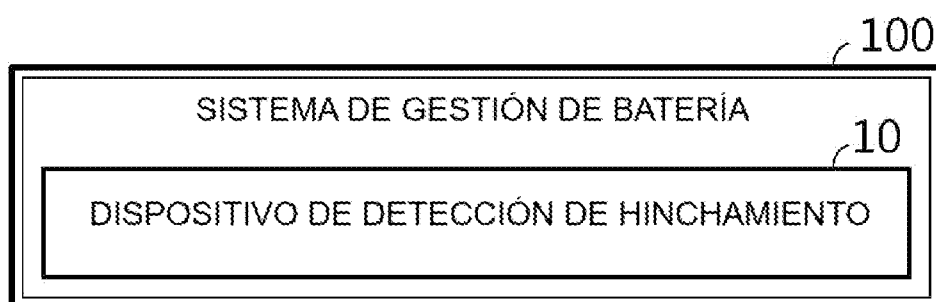


FIG. 9

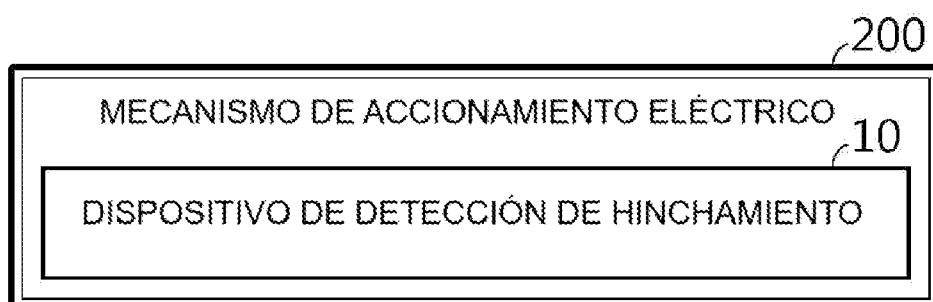


FIG. 10

