

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 734**

51 Int. Cl.:

**H01M 50/209** (2011.01) **A62C 3/16** (2006.01)  
**H01M 50/242** (2011.01)  
**H01M 10/42** (2006.01)  
**H01M 10/6555** (2014.01)  
**H01M 10/6557** (2014.01)  
**H01M 10/6567** (2014.01)  
**H01M 10/613** (2014.01)  
**H01M 10/63** (2014.01)  
**H01M 10/48** (2006.01)  
**A62C 2/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2020 PCT/KR2020/004477**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2020 WO20242035**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2020 E 20815309 (8)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024 EP 3840109**

54 Título: **Módulo de batería que tiene una trayectoria a través de la cual puede fluir un refrigerante suministrado internamentecuando se produce desbordamiento térmico, y bloque de batería y ESS que incluye el mismo**

30 Prioridad:

**30.05.2019 KR 20190063999**  
**10.06.2019 KR 20190068053**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.11.2024**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LEE, JIN-KYU y**  
**KIM, SOO-HAN**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 2 986 734 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

Módulo de batería que tiene una trayectoria a través de la cual puede fluir un refrigerante suministrado internamente cuando se produce desbordamiento térmico, y bloque de batería y ESS que incluye el mismo

5

### Sector de la técnica

La presente divulgación se refiere a un módulo de batería refrigerado por aire que tiene una trayectoria a través de la cual puede fluir un refrigerante de agua introducido en el mismo cuando se produce un fenómeno de desbordamiento térmico, a un bloque de batería y a un sistema de almacenamiento de energía (*energy storage system*, ESS) que incluye el módulo de batería refrigerado por aire, y más específicamente, a un módulo de batería refrigerado por aire que tiene una estructura en la que un refrigerante introducido en el mismo puede moverse suavemente entre módulos unitarios adyacentes entre sí cuando se inyecta agua en un módulo de batería en el que se produce un fenómeno de desbordamiento térmico, y a un bloque de batería y un ESS que incluye el módulo de batería refrigerado por aire.

10

15

La presente solicitud reivindica prioridad respecto a la solicitud de patente coreana n.º 10-2019-0063999 presentada el 30 de mayo de 2019 en la República de Corea.

La presente solicitud reivindica prioridad respecto a solicitud de patente coreana n.º 10-2019-0068053 presentada el 10 de junio de 2019 en la República de Corea.

20

### Estado de la técnica

En un módulo de batería que incluye una pluralidad de celdas de batería, si se produce una anomalía, tal como un cortocircuito, en algunas celdas de batería elevándose la temperatura continuamente de modo que la temperatura de la celda de batería excede una temperatura crítica, se produce un fenómeno de desbordamiento térmico. Si se produce un fenómeno de desbordamiento térmico en algunas celdas de batería como se describió anteriormente, pueden generarse problemas de seguridad.

25

30

Si se genera una llama o similar debido al fenómeno de desbordamiento térmico que se produce en algunas celdas de batería, la llama eleva rápidamente la temperatura de las celdas de batería adyacentes y, por tanto, el fenómeno de desbordamiento térmico puede propagarse a las celdas adyacentes en un corto tiempo.

Finalmente, si no se responde rápidamente al fenómeno de desbordamiento térmico que se produce en algunas celdas de batería, puede conducir a desastres tales como ignición y explosión de un módulo de batería o un bloque de batería, que es una unidad de batería con una mayor capacidad que la celda de batería, y esto puede no solo dar como resultado daños en las propiedades sino también provocar problemas de seguridad.

35

Por lo tanto, si se produce una llama debido al fenómeno de desbordamiento térmico en algunas celdas de batería dentro del módulo de batería, es urgentemente necesario bajar rápidamente la temperatura dentro del módulo de batería para evitar que la llama se extienda más.

40

Una pila de celdas alojada dentro del módulo de batería tiene una estructura en la que se interpone una almohadilla para garantizar un espacio capaz de absorber el hinchamiento entre cada módulo unitario adyacente, usando un cierto número de celdas de batería como módulo unitario.

45

En el módulo de batería que tiene la estructura anterior, si se produce un fenómeno de desbordamiento térmico en el mismo, incluso aunque se introduzca un refrigerante en el módulo de batería, el refrigerante puede no fluir suavemente entre los módulos unitarios adyacentes debido a la almohadilla.

50

Por tanto, se demanda desarrollar un módulo de batería que tenga una estructura capaz de garantizar un flujo suave de refrigerante al tiempo que se emplea la estructura de almohadilla insertada.

Además, un módulo de batería que adopta una estructura refrigerada por aire tiene un canal de aire a través del cual se fuga un refrigerante sin permanecer dentro incluso aunque se introduzca el refrigerante para disminuir la temperatura dentro del módulo de batería y extinguir la llama. Por tanto, se demanda desarrollar un bloque de batería que tenga una estructura capaz de bloquear el canal de aire cuando se introduce un refrigerante en un módulo de batería donde se ha producido un fenómeno de desbordamiento térmico.

60

Se describe técnica anterior adicional en los documentos US 2013/252063 A1, US 2015/200429 A1, JP 2000 048867 A y US 2017/200993 A1.

### Objeto de la invención

65

### Problema técnico

La presente divulgación está diseñada para solucionar los problemas de la técnica relacionada y, por tanto, la presente divulgación está dirigida a evitar que una llama se extienda en gran medida rápidamente disminuyendo la temperatura dentro de un módulo de batería refrigerado por aire cuando se genera la llama en algunas celdas de batería en el módulo de batería refrigerado por aire debido a un fenómeno de desbordamiento térmico.

### Solución técnica

En un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un módulo de batería refrigerado por aire, que comprende: a pila de módulos unitarios formada apilando una pluralidad de módulos unitarios, teniendo cada módulo unitario una pluralidad de celdas de batería apiladas unas encima de las otras; una almohadilla de absorción de hinchamiento interpuesta entre los módulos unitarios adyacentes entre sí; y un alojamiento de módulo configurado para alojar la pila de módulos unitarios y la almohadilla de absorción de hinchamiento, en donde la almohadilla de absorción de hinchamiento tiene un canal de refrigerante de agua formado para extenderse a lo largo de una dirección longitudinal de la misma.

El módulo de batería refrigerado por aire incluye una entrada de aire formada a través del alojamiento de módulo en un lado de la pila de módulos unitarios en una dirección de apilamiento; y una salida de aire formada a través del alojamiento de módulo en el otro lado de la pila de módulos unitarios en la dirección de apilamiento.

El módulo de batería refrigerado por aire incluye además una almohadilla de expansión dispuesta dentro de la entrada de aire y la salida de aire y configurada para expandirse debido al contacto con un refrigerante de agua introducido en el módulo de batería refrigerado por aire para cerrar la entrada de aire y la salida de aire.

El canal de refrigerante puede incluir un puerto de entrada proporcionado en un lado de la almohadilla de absorción de hinchamiento en la dirección longitudinal; un puerto de salida proporcionado en el otro lado de la almohadilla de absorción de hinchamiento en la dirección longitudinal; y una porción de refrigeración configurada para conectar el puerto de entrada y el puerto de salida entre sí y que tiene un área de sección mayor que el puerto de entrada y el puerto de salida.

El canal de refrigerante puede estar abierto de manera que un refrigerante de agua que fluye a través del canal de refrigerante entra en contacto directamente con un par de celdas de batería en contacto con la almohadilla de absorción de hinchamiento.

El puerto de entrada puede estar ubicado más alto que el puerto de salida.

El módulo de batería refrigerado por aire puede incluir un par de bastidores de barras colectoras acoplados respectivamente a un lado y al otro lado de la pila de módulos unitarios en una dirección de anchura.

La entrada de aire y la salida de aire pueden estar formadas en ubicaciones correspondientes a un espacio vacío formado entre el bastidor de barras colectoras y el alojamiento de módulo.

El módulo de batería refrigerado por aire puede incluir un orificio de inserción de tubo de refrigerante de agua formado a través del alojamiento de módulo desde un lado o el otro lado de la pila de módulos unitarios en la dirección de apilamiento para comunicarse con un espacio vacío formado entre el bastidor de barras colectoras y el alojamiento de módulo.

Un bloque de batería según una realización de la presente divulgación incluye una pluralidad de módulos de batería refrigerados por aire según una realización de la presente divulgación tal como se describió anteriormente.

Un sistema de almacenamiento de energía (ESS) según una realización de la presente divulgación incluye una pluralidad de módulos de batería refrigerados por aire según una realización de la presente divulgación tal como se describió anteriormente.

### Efectos ventajosos

Según un aspecto de la presente divulgación, cuando se genera una llama en algunas celdas de batería dentro del módulo de batería refrigerado por aire debido a un fenómeno de desbordamiento térmico, es posible evitar que la llama se extienda más disminuyendo la temperatura dentro del módulo de batería rápidamente. Es decir, es posible disminuir rápidamente la temperatura dentro del módulo de batería solucionando el problema de que un refrigerante no puede fluir suavemente entre módulos unitarios adyacentes debido a una almohadilla cuando se introduce el refrigerante en el módulo de batería refrigerado por aire que tiene una estructura en la que la almohadilla para absorber el hinchamiento está interpuesta entre módulos unitarios adyacentes.

Además, según otro aspecto de la presente divulgación, en un bloque de batería que incluye un módulo de batería refrigerado por aire, cuando se introduce un refrigerante de agua en el módulo de batería refrigerado por aire donde

se produce un fenómeno de desbordamiento térmico, es posible evitar eficazmente la propagación del fenómeno de desbordamiento térmico adoptando una estructura en la que el canal de aire para la refrigeración está bloqueado de modo que el refrigerante permanece dentro del módulo de batería.

5 **Descripción de las figuras**

Las figuras adjuntas ilustran una realización preferida de la presente divulgación y, junto con la divulgación anterior, sirven para proporcionar comprensión adicional de las características técnicas de la presente divulgación y, por tanto, la presente divulgación no se considera limitada a las figuras.

10 La figura 1 es un diagrama que muestra un sistema de almacenamiento de energía (ESS) según una realización de la presente divulgación.

15 La figura 2 es un diagrama para ilustrar la estructura de conexión entre un tanque de agua y un módulo de batería y la relación entre el tanque de agua y un controlador, en un bloque de batería según una realización de la presente divulgación.

20 La figura 3 es un diagrama para ilustrar la relación entre un sensor, el controlador y el tanque de agua, en el bloque de batería según una realización de la presente divulgación.

Las figuras 4 y 5 son vistas en perspectiva que muestran un módulo de batería aplicado al bloque de batería según una realización de la presente divulgación.

25 Las figuras 6 y 7 son diagramas que muestran una estructura interna del módulo de batería aplicado al bloque de batería según una realización de la presente divulgación.

Las figuras 8 y 9 son diagramas que muestran una estructura detallada de una almohadilla de absorción de hinchamiento aplicada al módulo de batería según una realización de la presente divulgación.

30 La figura 10 es un diagrama que muestra una almohadilla de expansión aplicada al bloque de batería según una realización de la presente divulgación.

35 La figura 11 es un diagrama para ilustrar la estructura de conexión entre un tanque de agua y un módulo de batería y la relación entre una válvula, un controlador y el tanque de agua, en un bloque de batería según otra realización de la presente divulgación.

**Descripción detallada de la invención**

40 A continuación en el presente documento, se describirán en detalle realizaciones preferidas de la presente divulgación con referencia a las figuras adjuntas. Antes de la descripción, debe entenderse que los términos usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas no deben interpretarse como limitados a significados generales y del diccionario, sino interpretarse basándose en los significados y conceptos correspondientes a los aspectos técnicos de la presente divulgación basándose en el principio de que se permite al inventor definir los términos de manera apropiada para la mejor explicación. Por tanto, la descripción propuesta en el presente documento es tan solo un ejemplo preferible para el fin de ilustración solo.

En referencia a la figura 1, un sistema de almacenamiento de energía (ESS) según una realización de la presente divulgación incluye una pluralidad de bloques 100 de batería según una realización de la presente divulgación.

50 En referencia a las figuras 1 a 3, el bloque 100 de batería según una realización de la presente divulgación incluye un alojamiento 110 de bloque, módulos 120 de batería, un tanque 130 de agua, un controlador 140, un tubo 150 de refrigerante y un sensor 160.

55 El alojamiento 110 de bloque es un bastidor aproximadamente rectangular que define el aspecto del bloque 100 de batería, y tiene un espacio formado en el mismo de modo que la pluralidad de módulos 120 de batería, el tanque 130 de agua, el controlador 140, el tubo 150 de refrigerante y el sensor 160 pueden instalarse en el mismo.

60 El módulo 120 de batería se proporciona en plural, y la pluralidad de módulos 120 de batería se apilan verticalmente en el alojamiento 110 de bloque para formar una única pila de módulos. La estructura específica del módulo 120 de batería se describirá posteriormente en detalle con referencia a las figuras 4 a 10.

65 El tanque 130 de agua se proporciona dentro del alojamiento 110 de bloque y almacena un refrigerante de agua que va a suministrarse al módulo 120 de batería cuando se produce un fenómeno de desbordamiento térmico en el módulo 120 de batería. El tanque 130 de agua puede estar dispuesto por encima de la pila de módulos para un suministro rápido y suave de refrigerante. En este caso, aunque no se usa una bomba de refrigerante separada, el refrigerante puede suministrarse rápidamente al módulo 120 de batería por caída libre y presión de agua del

refrigerante. Por supuesto, puede proporcionarse también una bomba de refrigerante separada al tanque 130 de agua para suministrar el refrigerante más rápida y suavemente.

5 El controlador 140 puede estar conectado al sensor 160 y al tanque 130 de agua y emitir una señal de control para abrir el tanque 130 de agua según la señal de detección del sensor 160. Además, el controlador 140 puede realizar adicionalmente una función como sistema de gestión de batería (*battery management system*, BMS) que está conectado a cada módulo 120 de batería para gestionar la carga y descarga de la misma, además de la función anterior.

10 El controlador 140 emite una señal de control para abrir el tanque 130 de agua cuando detecta gas o una elevación de la temperatura por encima de un valor de referencia dentro del bloque 100 de batería debido a un fenómeno de desbordamiento térmico que se produce en al menos uno de la pluralidad de módulos 120 de batería, y permite que se suministre el refrigerante al módulo 120 de batería por consiguiente.

15 Si el tanque 130 de agua se abre según la señal de control del controlador 140, el refrigerante se suministra secuencialmente desde un módulo 120 de batería ubicado en una porción relativamente superior a un módulo 120 de batería ubicado en una porción relativamente inferior. Por tanto, se extingue la llama en los módulos 120 de batería y también se enfrían los módulos 120 de batería, evitando de ese modo que el fenómeno de desbordamiento térmico se extienda por todo el bloque 100 de batería.

20 El tubo 150 de refrigerante conecta el tanque 130 de agua y el módulo 120 de batería entre sí, y funciona como pasaje para transportar el refrigerante suministrado desde el tanque 130 de agua hasta el módulo 120 de batería. Para realizar esta función, un extremo del tubo 150 de refrigerante está conectado al tanque 130 de agua, y el otro extremo del tubo 150 de refrigerante está ramificado en el número de los módulos 120 de batería y conectado a la pluralidad de módulos 120 de batería, respectivamente.

25 Si se produce el fenómeno de desbordamiento térmico en al menos una parte de la pluralidad de módulos 120 de batería como se describió anteriormente, el sensor 160 detecta una elevación de la temperatura y/o una expulsión de gas y transmite una señal de detección al controlador 140. Para realizar esta función, el sensor 160 puede ser un sensor de temperatura o un sensor de detección de gas, o una combinación del sensor de temperatura y el sensor de detección de gas.

30 El sensor 160 está instalado dentro del alojamiento 110 de bloque para detectar la elevación de temperatura o la generación de gas dentro del bloque 100 de batería. El sensor 160 puede estar unido a un lado interno o lado externo de cada uno de la pluralidad de módulos 120 de batería para detectar rápidamente la temperatura del módulo 120 de batería y/o el gas generado a partir del módulo 120 de batería.

35 A continuación, el módulo 120 de batería aplicado al bloque 100 de batería según una realización de la presente divulgación se describirá en más detalle con referencia a las figuras 4 a 10.

40 En referencia a las figuras 4 a 10, el módulo 120 de batería puede implementarse para incluir una pluralidad de celdas 121 de batería, un bastidor 122 de barras colectoras, un alojamiento 123 de módulo, una entrada 124 de aire, una salida 125 de aire y una almohadilla 127 de expansión. Además, el módulo 120 de batería puede incluir además una almohadilla 126 de absorción de hinchamiento además de los componentes anteriores.

45 La celda 121 de batería se proporciona en plural, y la pluralidad de celdas 121 de batería se apilan para formar un módulo unitario 121A. Además, una pluralidad de módulos unitarios 121A se apilan para formar una única pila de módulos unitarios. Como celda 121 de batería, por ejemplo, puede aplicarse una celda de batería de tipo bolsa. La celda 121 de batería incluye un par de cables 121a de electrodo extraídos respectivamente en ambos lados de la misma en una longitudinal dirección.

50 El bastidor 122 de barras colectoras se proporciona en un par, y el par de bastidores 122 de barras colectoras cubren un lado y el otro lado de la pila de módulos unitarios en una dirección de anchura. El cable de electrodo de la celda 121 de batería se extrae a través de una hendidura formada en el bastidor 122 de barras colectoras, y se dobla y se fija mediante soldadura o similar sobre el bastidor 122 de barras colectoras. Es decir, la pluralidad de celdas 121 de batería pueden estar conectadas eléctricamente mediante el bastidor 122 de barras colectoras.

55 El alojamiento 123 de módulo tiene una forma de paralelepípedo sustancialmente rectangular, y aloja la pila de módulos unitarios en el mismo. La entrada 124 de aire y la salida 125 de aire están formadas en un lado y el otro lado del alojamiento 123 de módulo en la dirección longitudinal.

60 La entrada 124 de aire está formada en un lado de la pila de módulos en la dirección de apilamiento, concretamente en un lado del módulo 120 de batería en la dirección longitudinal y tiene una forma de orificio formado a través del alojamiento 123 de módulo. La salida 125 de aire está formada en el otro lado de la pila de módulos en la dirección de apilamiento, concretamente en el otro lado del módulo 120 de batería en la dirección longitudinal y tiene una forma de orificio formado a través del alojamiento 123 de módulo.

65

## ES 2 986 734 T3

La entrada 124 de aire y la salida 125 de aire están ubicadas en lados diagonalmente opuestos a lo largo de la dirección longitudinal del módulo 120 de batería.

5 Mientras tanto, se forma un espacio vacío entre el bastidor 122 de barras colectoras y el alojamiento 123 de módulo. Es decir, el espacio vacío en el que fluye aire para refrigerar la celda 121 de batería se forma entre una de las seis superficies del alojamiento 123 de módulo que mira a un lado y el otro lado de la celda 121 de batería en la dirección longitudinal y el bastidor 122 de barras colectoras. El espacio vacío se forma en cada uno de ambos lados del módulo 120 de batería en la dirección de anchura.

10 La entrada 124 de aire está formada en una ubicación correspondiente al espacio vacío formado en un lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura, y la salida 125 de aire está formada en una ubicación correspondiente al espacio vacío formado en el otro lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura.

15 En el módulo 120 de batería, el aire introducido en el mismo a través de la entrada 124 de aire refrigera la celda 121 de batería al tiempo que se mueve desde el espacio vacío formado en un lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura hasta el espacio vacío formado en el otro lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura, y luego sale del módulo 120 de batería a través de la salida 125 de aire. Es decir, el módulo 120 de batería corresponde a un módulo de batería refrigerado por aire.

20 El tubo 150 de refrigerante pasa a través del alojamiento 123 de módulo desde un lado o el otro lado de la pila de módulos en la dirección de apilamiento y se comunica con el espacio vacío formado entre el bastidor 122 de barras colectoras y el alojamiento 123 de módulo. Está formado un orificio 123a de inserción de tubo de refrigerante en el que puede insertarse el tubo 150 de refrigerante en una superficie entre las seis superficies del alojamiento 123 de módulo, donde está formada la entrada 124 de aire o la salida 125 de aire. El orificio 123a de inserción de tubo de refrigerante se comunica con el espacio vacío, y el tubo 150 de refrigerante se inserta en el módulo 120 de batería a través del orificio 123a de inserción de tubo de refrigerante. El orificio 123a de inserción de tubo de refrigerante puede estar formado en un lado opuesto a la entrada 124 de aire o la salida 125 de aire a lo largo de la dirección de anchura del módulo 120 de batería.

30 El refrigerante introducido en el módulo 120 de batería a través del tubo 150 de refrigerante fluye desde el espacio vacío formado en un lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura hasta el espacio vacío formado en el otro lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura para llenar el interior del módulo 120 de batería, como se muestra en las figuras 4 y 5.

35 En referencia a las figuras 7 a 9, el módulo 120 de batería puede incluir una almohadilla 126 de absorción de hinchamiento interpuesta entre los módulos unitarios 121A de la pila de módulos. La almohadilla 126 de absorción de hinchamiento puede incluir, por ejemplo, materiales tales como silicio, grafito, polipropileno expandido (EPP), poliestileno expandido (EPS), y similares, y tiene elasticidad para absorber la expansión en volumen de la celda 121 de batería provocada por el hinchamiento.

40 En referencia a las figuras 7 y 8, la almohadilla 126 de absorción de hinchamiento incluye un canal de refrigerante P que proporciona una trayectoria a través de la cual pueden fluir los refrigerantes, de modo que el refrigerante puede refrigerar la celda 121 de batería al tiempo que pasa entre los módulos unitarios 121A adyacentes entre sí.

45 El canal de refrigerante P incluye un puerto 126a de entrada formado en un lado de la almohadilla 126 de absorción de hinchamiento en la dirección longitudinal, un puerto 126b de salida formado en el otro lado de la almohadilla 126 de absorción de hinchamiento en la dirección longitudinal y una porción 126c de refrigeración que conecta el puerto 126a de entrada y el puerto 126b de salida entre sí.

50 El canal de refrigerante P está abierto de modo que el refrigerante que fluye a través del canal de refrigerante P entra en contacto directamente con el par de celdas 121 de batería en contacto con la almohadilla 126 de absorción de hinchamiento.

55 El refrigerante que fluye al espacio vacío formado en un lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura pasa secuencialmente a través del puerto 126a de entrada, la porción 126c de refrigeración y el puerto 126b de salida, y se mueve al espacio vacío formado en el otro lado del módulo 120 de batería en la dirección de anchura para entrar en contacto con la celda 121 de batería, refrigerando de ese modo la celda 121 de batería.

60 La porción 126c de refrigeración tiene un área de sección mayor que el puerto 126a de entrada y el puerto 126b de salida de modo que el refrigerante que entra entre las celdas 121 de batería adyacentes entre si a través del puerto 126a de entrada puede permanecer el mayor tiempo posible.

65 Como resultado, el refrigerante introducido a través del puerto 126a de entrada tiene una velocidad de flujo lenta en la porción 126c de refrigeración y tiene suficiente tiempo para entrar en contacto con la celda 121 de batería. Después de intercambiar completamente el calor con la celda 121 de batería, el refrigerante sale a través del puerto

126b de salida.

5 Mientras tanto, en referencia a la figura 9, el puerto 126a de entrada puede estar ubicado más alto que el puerto 126b de salida. Si el puerto 126a de entrada puede estar ubicado más alto que el puerto 126b de salida como se describió anteriormente, el refrigerante puede fluir más suavemente, mejorando de ese modo la eficacia de refrigeración.

10 En referencia a la figura 10, la almohadilla 127 de expansión está dispuesta dentro de la entrada 124 de aire y la salida 125 de aire, y tiene un tamaño menor que el área abierta de la entrada 124 de aire y la salida 125 de aire. La almohadilla 127 de expansión tiene preferiblemente un tamaño de menos del 30 % en comparación con el área abierta de la entrada 124 de aire y salida 125 de aire de modo que el aire puede fluir a través de la entrada 124 de aire y la salida 125 de aire suavemente cuando se usa el módulo 120 de batería normalmente.

15 La almohadilla 127 de expansión se expande mediante el contacto con el refrigerante introducido en el módulo 120 de batería para cerrar la entrada 124 de aire y la salida 125 de aire. La almohadilla de expansión 126 contiene una resina que presenta una tasa expansión muy grande cuando absorbe humedad, por ejemplo una resina que aumenta en volumen al menos dos veces o más en comparación con el volumen inicial cuando se proporciona a la misma una cantidad suficiente de humedad. Como resina usada para la almohadilla 127 de expansión, se menciona una fibra cortada de poliéster, por ejemplo.

20 Al aplicar la almohadilla 127 de expansión, cuando se produce un fenómeno de desbordamiento térmico en al menos algunos módulos 120 de batería y, por tanto, se introduce un refrigerante en los módulos 120 de batería, la entrada 124 de aire y la salida 125 de aire se cierran. Si la entrada 124 de aire y la salida 125 de aire se cierran como anteriormente, el refrigerante introducido en el módulo 120 de batería no escapa al exterior sino que permanece dentro de los módulos 120 de batería, solucionando de ese modo rápidamente el fenómeno de desbordamiento térmico que se produce en los módulos 120 de batería.

25 A continuación, se describirá un bloque de batería según otra realización de la presente divulgación con referencia a la figura 11.

30 El bloque de batería según otra realización de la presente divulgación es diferente del bloque 100 de batería según una realización de la presente divulgación descrito anteriormente solo en el punto en que está instalada una válvula 170 dentro del tubo 150 de refrigerante, y otros componentes son sustancialmente los mismos.

35 Por tanto, el bloque de batería según otra realización de la presente divulgación se describirá basándose en la válvula 170, y las características idénticas a la realización anterior no se describirán en detalle.

40 La válvula 170 se proporciona en plural en la misma cantidad que el número de la pluralidad de módulos 120 de batería, y las válvulas 170 se instalan respectivamente adyacentes a la pluralidad de módulos 120 de batería para permitir o bloquear individualmente el flujo de refrigerante que fluye al interior de la pluralidad de módulos 120 de batería.

45 Tal como se describió anteriormente, con el fin de hacer funcionar la pluralidad de válvulas 170 independientemente, se proporciona al menos un sensor 160 para cada módulo 120 de batería. Por tanto, si se proporciona el sensor 160 para cada módulo 120 de batería, es posible introducir el refrigerante solo en algunos módulos 120 de batería en los que se produce un fenómeno de desbordamiento térmico.

50 Es decir, si el controlador 140 recibe una señal de detección de algunos sensores 160, el controlador 140 determina que se produce un fenómeno de desbordamiento térmico en los módulos 120 de batería a los que están unidos los sensores 160 que envían la señal de detección, y abre las válvulas 170 instaladas adyacentes a los módulos 120 de batería donde se produce el fenómeno de desbordamiento térmico entre la pluralidad de válvulas 170 de modo que puede ponerse el refrigerante en los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (120) de batería refrigerado por aire, que comprende:
- 5 una pila de módulos unitarios formada apilando una pluralidad de módulos unitarios (121A), teniendo cada módulo unitario (121A) una pluralidad de celdas (121) de batería apiladas unas encima de las otras;
- una almohadilla (126) de absorción de hinchamiento interpuesta entre los módulos unitarios (121A) adyacentes entre sí; y
- 10 un alojamiento (123) de módulo configurado para alojar la pila de módulos unitarios y la almohadilla (126) de absorción de hinchamiento,
- en donde la almohadilla (126) de absorción de hinchamiento tiene un canal de refrigerante de agua (P) formado para extenderse a lo largo de una dirección longitudinal de la misma,
- 15 en donde el módulo (120) de batería refrigerado por aire incluye:
- una entrada (124) de aire formada a través del alojamiento (123) de módulo en un lado de la pila de módulos unitarios en una dirección de apilamiento; y
- 20 una salida (125) de aire formada a través del alojamiento (123) de módulo en el otro lado de la pila de módulos unitarios en la dirección de apilamiento,
- 25 en donde el módulo (120) de batería refrigerado por aire incluye una almohadilla (127) de expansión dispuesta dentro de la entrada (124) de aire y la salida (125) de aire y configurada para expandirse debido al contacto con un refrigerante de agua introducido en el módulo (120) de batería refrigerado por aire para cerrar la entrada (124) de aire y la salida (125) de aire.
- 30 2. El módulo (120) de batería refrigerado por aire según la reivindicación 1,
- en donde el canal de refrigerante (P) incluye:
- un puerto (126a) de entrada proporcionado en un lado de la almohadilla (126) de absorción de hinchamiento en la dirección longitudinal;
- 35 un puerto (126b) de salida proporcionado en el otro lado de la almohadilla (126) de absorción de hinchamiento en la dirección longitudinal; y
- 40 una porción (126c) de refrigeración configurada para conectar el puerto (126a) de entrada y el puerto (126b) de salida entre sí y que tiene un área de sección mayor que el puerto (126a) de entrada y el puerto (126b) de salida.
3. El módulo (120) de batería refrigerado por aire según la reivindicación 1,
- 45 en donde el canal de refrigerante (P) está abierto de manera que un refrigerante de agua que fluye a través del canal de refrigerante (P) entra en contacto directamente con un par de celdas (121) de batería en contacto con la almohadilla (126) de absorción de hinchamiento.
4. El módulo (120) de batería refrigerado por aire según la reivindicación 2,
- 50 en donde el puerto (126a) de entrada está ubicado más alto que el puerto (126b) de salida.
5. El módulo (120) de batería refrigerado por aire según la reivindicación 1,
- 55 en donde el módulo (120) de batería incluye un par de bastidores de barras colectoras (122) acoplados respectivamente en un lado y el otro lado de la pila de módulos unitarios en una dirección de anchura.
6. El módulo (120) de batería refrigerado por aire según la reivindicación 5,
- 60 en donde la entrada (124) de aire y la salida (125) de aire están formadas en ubicaciones correspondientes a un espacio vacío formado entre el bastidor (122) de barras colectoras y el alojamiento (123) de módulo.
7. El módulo (120) de batería refrigerado por aire según la reivindicación 5,
- 65 en donde el módulo (120) de batería refrigerado por aire incluye un orificio (123a) de inserción de tubo de refrigerante de agua formado a través del alojamiento (123) de módulo desde un lado o el otro lado de la pila de

módulos unitarios en la dirección de apilamiento para comunicarse con un espacio vacío formado entre el bastidor (122) de barras colectoras y el alojamiento (123) de módulo.

8. Un bloque (100) de batería, que comprende:

- 5 un alojamiento (110) de bloque;
- 10 una pluralidad de módulos (120) de batería refrigerados por aire según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, que están apilados en el alojamiento (110) de bloque;
- 15 un tanque (130) de agua dispuesto por encima de una pila de módulos que incluye la pluralidad de módulos (120) de batería;
- 20 un tubo (150) de refrigerante configurado para conectar el tanque (130) de agua y los módulos (120) de batería entre sí;
- al menos un sensor (160) instalado dentro del alojamiento (110) de bloque para detectar un fenómeno de desbordamiento térmico que se produce en al menos una parte de la pluralidad de módulos (120) de batería refrigerados por aire; y
- 25 un controlador (140) configurado para emitir una señal de control para introducir un refrigerante de agua en el módulo (120) de batería a través del tubo (150) de refrigerante cuando el sensor (160) detecta un fenómeno de desbordamiento térmico.

9. El bloque (100) de batería según la reivindicación 8,

en donde el bloque (100) de batería incluye una pluralidad de válvulas (170) instaladas en el tubo (150) de refrigerante, y

30 la pluralidad de válvulas (170) están respectivamente instaladas adyacentes a la pluralidad de módulos (120) de batería de la pila de módulos para permitir o bloquear individualmente el flujo de refrigerante introducido en la pluralidad de módulos (120) de batería.

10. Un sistema de almacenamiento de energía (ESS), que comprende una pluralidad de bloques (100) de batería según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9.

35

FIG. 1

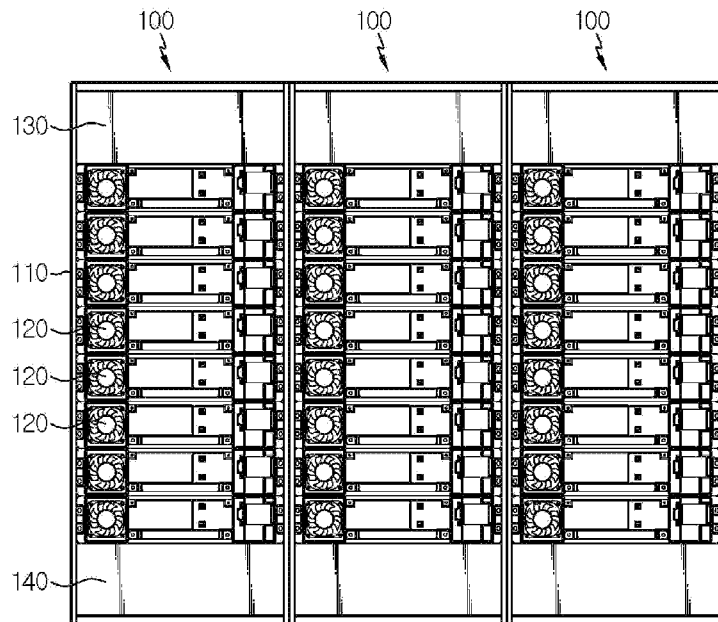


FIG. 2

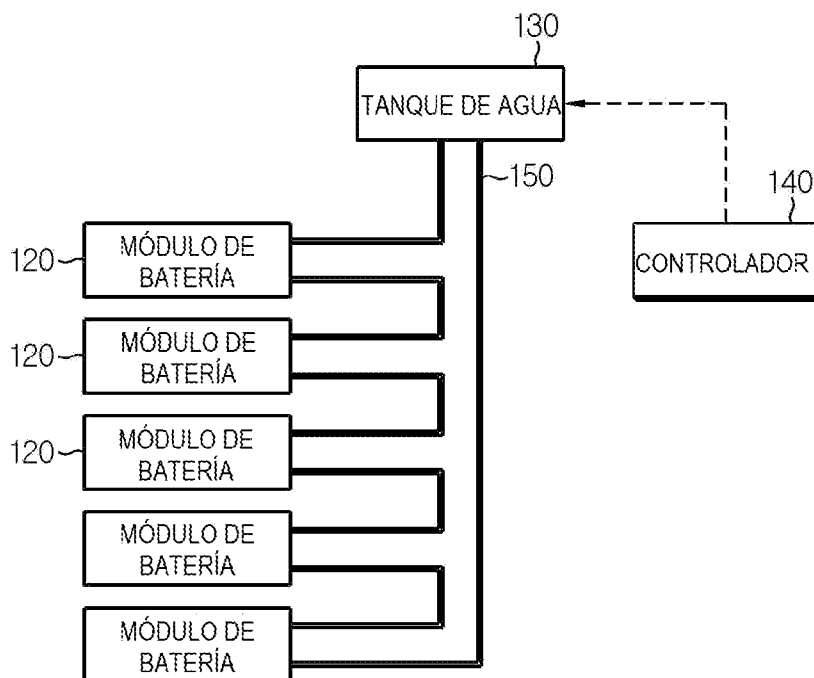


FIG. 3

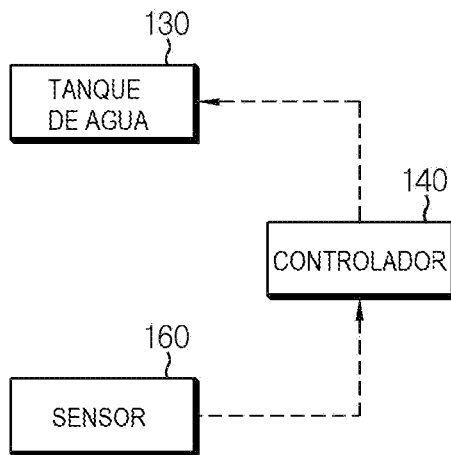


FIG. 4

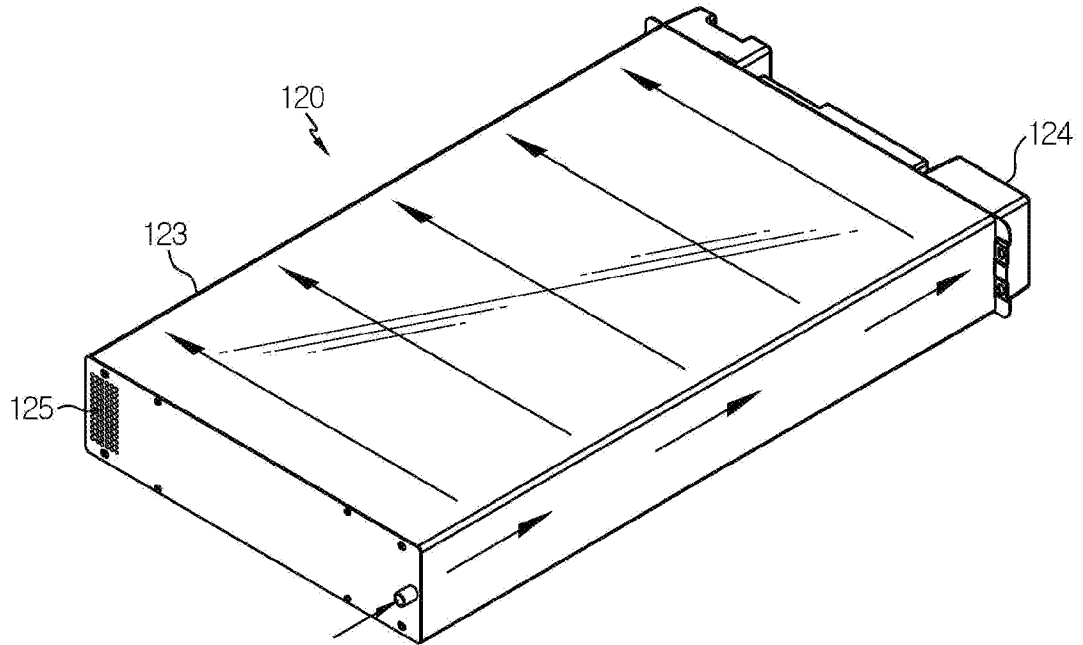


FIG. 5

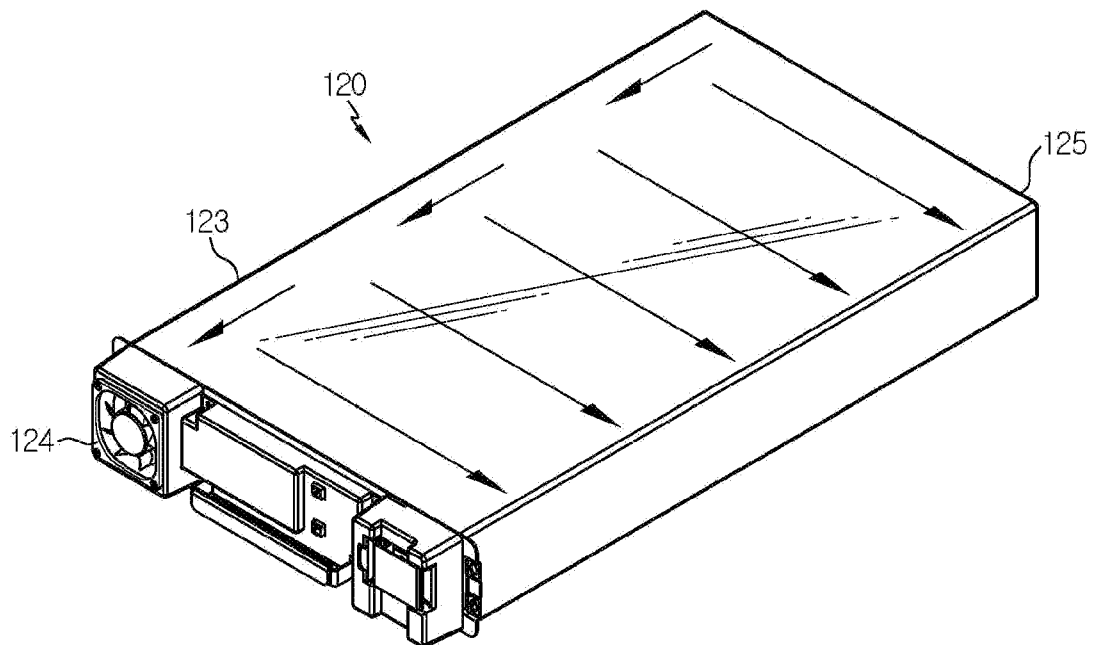


FIG. 6

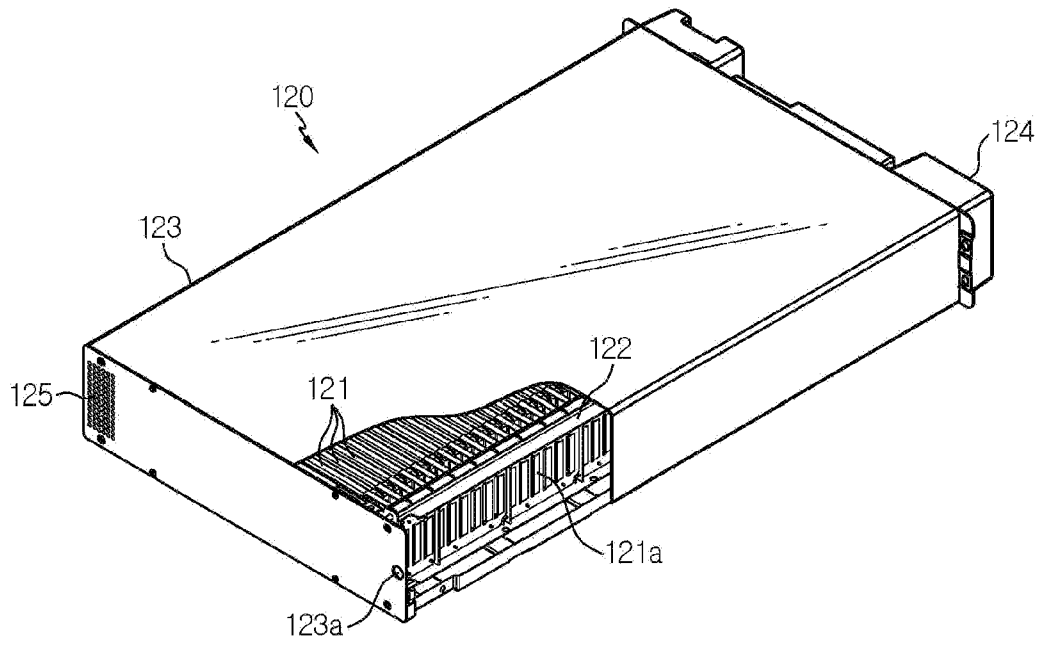


FIG. 7

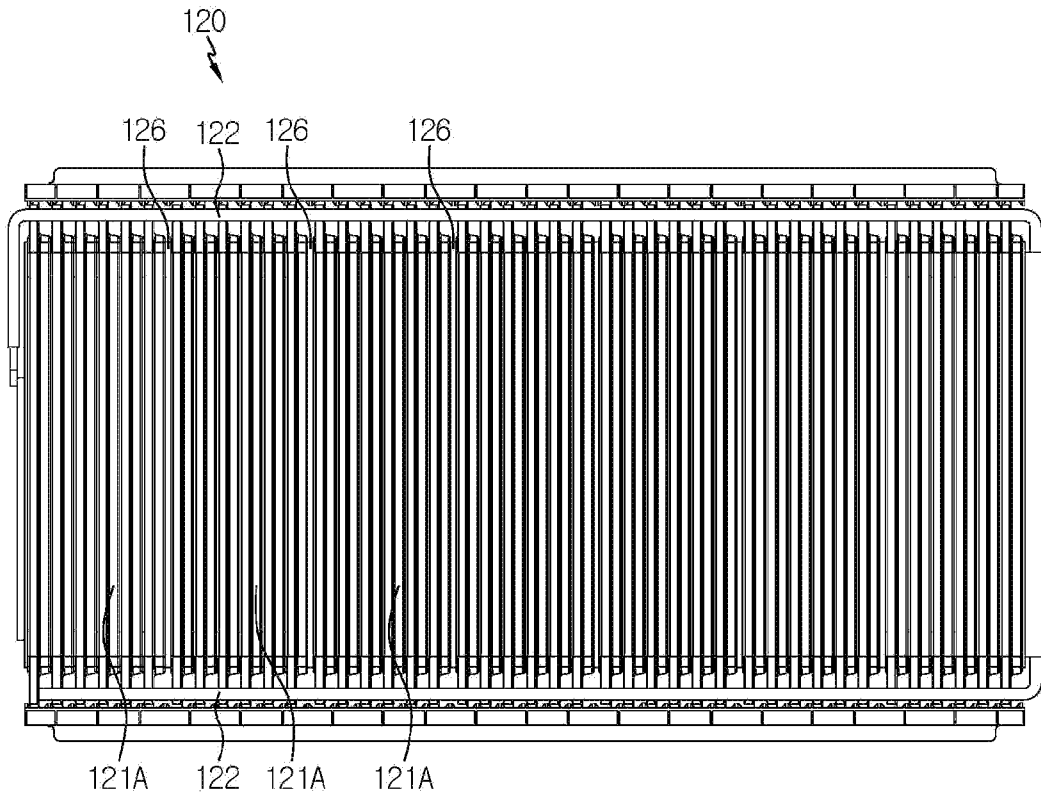


FIG. 8

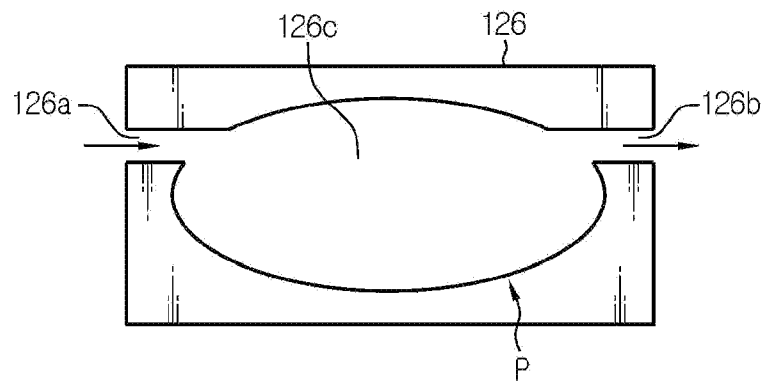


FIG. 9

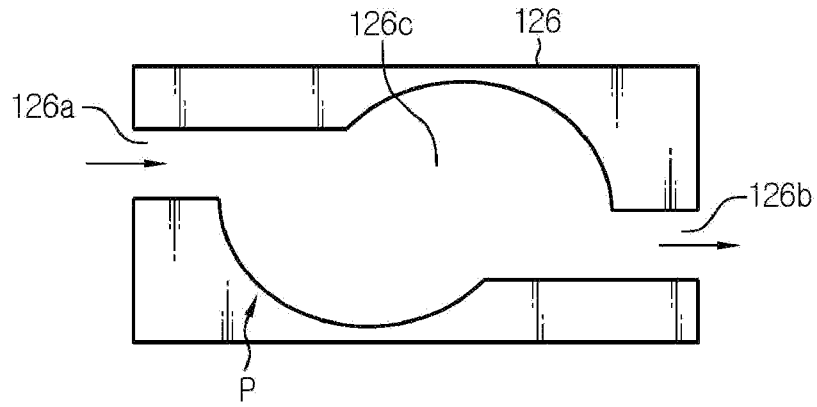


FIG. 10

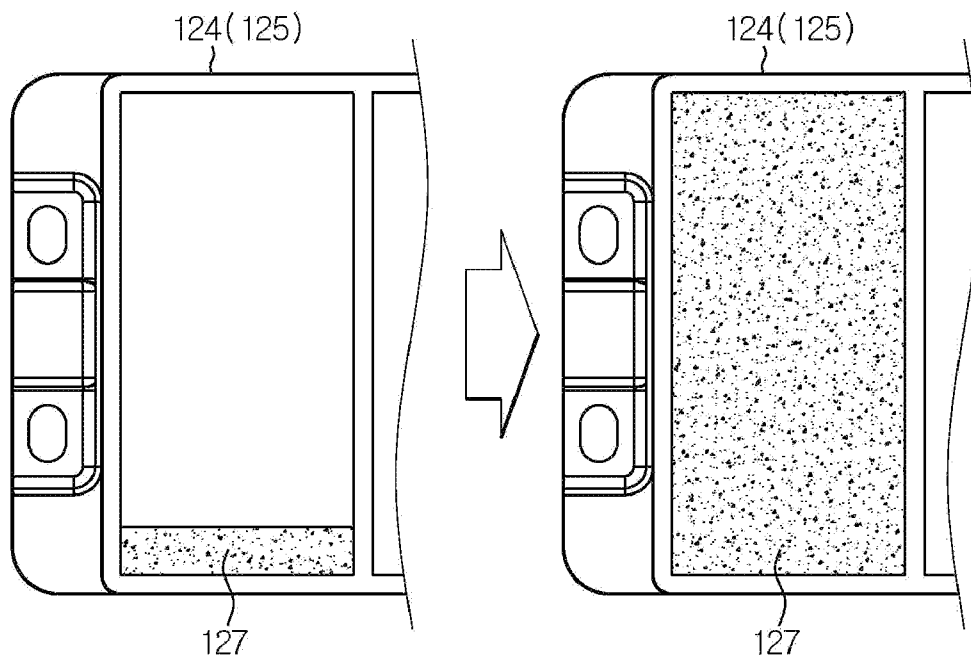


FIG. 11

