

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 376**

51 Int. Cl.:

H01M 10/04 (2006.01)
G01N 21/95 (2006.01)
H01M 50/533 (2011.01)
H01M 4/70 (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)
G01N 21/956 (2006.01)
G01N 21/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2020** **PCT/KR2020/005826**
87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2020** **WO20231054**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2020** **E 20806202 (6)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2024** **EP 3840098**

54 Título: **Conjunto de electrodos y método de inspección de los mismos**

30 Prioridad:

14.05.2019 KR 20190056305

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.07.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BAE, KWAN HONG y
PARK, CHAN WOO

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 975 376 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

Conjunto de electrodos y método de inspección de los mismos

5 [Sector de la técnica]

Esta solicitud reivindica el beneficio de la prioridad basándose en la solicitud de patente coreana n.º 10-2019-0056305, presentada el 14 de mayo de 2019.

- 10 La presente invención se refiere a un conjunto de electrodos capaz de comprobar de forma fácil y precisa el plegado y la alineación de la pestaña de un electrodo a simple vista, y a un método de inspección del mismo.

[Estado de la técnica]

- 15 Las baterías secundarias que se pueden cargar y descargar están atrayendo la atención como fuente de alimentación para dispositivos que requieren alta potencia y gran capacidad, tales como vehículos eléctricos (EV), vehículos eléctricos híbridos (HEV) y vehículos eléctricos híbridos enchufables (HEV enchufables) que se han propuesto como soluciones a la contaminación del aire en vehículos diésel.

- 20 Normalmente, en términos de la forma de la batería, existe una gran demanda de una batería secundaria prismática y una batería secundaria de tipo bolsa que se pueda aplicar a productos tales como teléfonos móviles con un espesor pequeño. En cuanto a los materiales, existe una gran demanda de baterías secundarias de litio, como las baterías de iones de litio y las baterías de polímero de iones de litio, que tienen ventajas tales como una alta densidad de energía, tensión de descarga y estabilidad de salida.

- 25 Tales baterías secundarias se clasifican de acuerdo con la estructura del conjunto de electrodos que tiene una estructura de electrodo positivo/separador/electrodo negativo. Los ejemplos representativos de las mismas incluyen un conjunto de electrodos de rollo de gelatina (bobinado) en el que se enrollan electrodos positivos y electrodos negativos de tipo hoja larga con un separador interpuesto entre los mismos, un conjunto de electrodos apilados en el que una pluralidad de electrodos positivos y negativos cortados en una unidad de tamaño predeterminado se apilan secuencialmente con un separador interpuesto entre los mismos, y un conjunto de electrodos apilados/plegables en el que bi-celdas o celdas completas, en el que los electrodos positivo y negativo de una unidad predeterminada se apilan con un separador interpuesto entre los mismos, se enrollan con una lámina separadora.

- 35 La batería secundaria tiene una estructura en la que un conjunto de electrodos hecho de un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador interpuesto entre los mismos y un electrolito se almacenan en una carcasa de batería. Como la batería secundaria es un dispositivo basado en una reacción electroquímica, es inevitablemente sensible a los factores ambientales. Además, dado que la batería secundaria se fabrica a través de una serie de procesos en los que las piezas pequeñas se montan y conectan con precisión en un espacio limitado, la calidad del producto puede deteriorarse también debido a errores en algunos dispositivos y al trabajo incompleto de algunos trabajadores. De forma adicional, en el proceso de fabricación de la batería secundaria por el sistema de producción en masa, los defectos graves pueden ser causados por pequeños defectos en el proceso.

- 45 En consecuencia, después de cada etapa del proceso de fabricación y/o fabricación de productos terminados, la inspección de la batería secundaria debe realizarse de cerca. Esta inspección es una de las partes más importantes en el proceso de producción de una batería secundaria y es importante en términos de control de calidad para comprobar si proporciona el rendimiento y la estabilidad deseados. Aquí, el control de calidad es comprobar si la batería secundaria tiene correctamente un rendimiento de carga/descarga, producir buenos productos y seleccionar productos defectuosos. Al realizar bien dicho control de calidad, es posible producir baterías secundarias de alta calidad.

- 50 La Figura 1 es una vista en perspectiva despiezada que muestra esquemáticamente una estructura general de una bi-celda convencional, y la Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente una estructura en la que las bi-celdas de la Figura 1 están apiladas.

- 55 Haciendo referencia a la Figura 1, la bi-celda tiene una estructura en la que los electrodos positivos 11 y 31 donde ambos lados del colector de corriente de electrodo positivo están revestidos con materiales activos, y un electrodo negativo 21 donde ambos lados del colector de corriente de electrodo negativo están revestidos con materiales activos de electrodo negativo se apilan secuencialmente mientras que los separadores 40 y 50 se interponen entre ellos. Además, múltiples pestañas de electrodo positivo 12 y 32 y pestaña de electrodo negativo 22, donde el cable de electrodo positivo y el cable de electrodo negativo que constituyen el terminal de electrodo de la batería no están revestidos con materiales activos para la conexión eléctrica, respectivamente, sobresalen en el extremo de un lado de cada uno del colector de corriente de electrodo positivo y el colector de corriente de electrodo negativo.

- 65 La pluralidad de pestañas de electrodo positivo 12 y 32 y la pestaña de electrodo negativo 22 están hechas de materiales de lámina y pueden plegarse por pestaña 12 como se muestra en la Figura 2 durante el proceso, y cuando

se produce el plegado de la pestaña, la capacidad de la batería secundaria puede reducirse o puede provocarse un cortocircuito interno.

De forma adicional, en la estructura en la que se apilan las unidades de electrodo 10, el plegado interno de la pestaña no se inspecciona automáticamente en apariencia, y el cortocircuito interno causado por el plegado de la pestaña es un punto de calidad fatal que puede causar problemas de estabilidad y depende de la inspección manual.

Particularmente, como en un conjunto de electrodos en el que las bi-celdas de una estructura de electrodo positivo (electrodo negativo)/separador/electrodo negativo (electrodo positivo)/separador/electrodo positivo (electrodo negativo) se apilan secuencialmente y en un conjunto de electrodos en el que las celdas completas de una estructura de electrodo positivo (electrodo negativo)/separador/electrodo negativo (electrodo positivo)/separador se apilan secuencialmente, en la unidad de electrodo formada por una estructura en la que los electrodos positivo y negativo se apilan en múltiples capas, los defectos de las posiciones de los electrodos internos no pueden comprobarse, y es difícil encontrar defectos tales como el plegado de pestañas de los electrodos.

Los documentos US2009/263709, KR101805529 y US 2015/162590 describen conjuntos de electrodos.

[Objeto de la invención]

[Problema técnico]

Para resolver los problemas de la técnica anterior como se ha descrito anteriormente, un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de electrodos capaz de comprobar de forma fácil y precisa el plegado y alineación de pestañas de un electrodo sin desmontar el conjunto de electrodos apilados, y un método de inspección del mismo.

[Solución técnica]

La invención se define en el conjunto de reivindicaciones pendientes. Un conjunto de electrodos de acuerdo con una primera realización de la presente invención tiene una estructura en la que se apila al menos una celda unitaria de un primer electrodo/un separador/un segundo electrodo/separador/una tercera estructura de electrodo, en la que cada uno del primer electrodo y el tercer electrodo incluye una pestaña que sobresale hacia una periferia exterior de un lado, y el segundo electrodo incluye una pestaña que sobresale hacia una periferia exterior del otro lado orientado hacia el un lado, cada una de la primera pestaña de electrodo y la tercera pestaña de electrodo incluye un orificio pasante formado en un borde de un lado, y una porción inclinada que forma un ángulo predeterminado con respecto a una línea de extensión virtual que se extiende desde ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la pestaña en un borde del otro lado, y en donde el orificio pasante de la primera pestaña de electrodo se superpone a la porción inclinada de la tercera pestaña de electrodo, y la porción inclinada de la primera pestaña de electrodo se superpone al orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo.

En ese momento, la pestaña del segundo electrodo puede estar provista de un orificio pasante en el borde de un lado y el borde del otro lado orientado hacia el un lado, respectivamente.

Además, el primer electrodo y el tercer electrodo pueden tener la misma polaridad, y el primer electrodo y el segundo electrodo pueden tener polaridades opuestas.

Además, de acuerdo con la reivindicación 4, la invención es un conjunto de electrodos que tiene una estructura en la que se apilan celdas unitarias de un primer electrodo/un separador/una segunda estructura de electrodo/separador, en el que el primer electrodo incluye una pestaña que sobresale hacia una periferia exterior de un lado, y el segundo electrodo incluye una pestaña que sobresale hacia una periferia exterior del otro lado orientada hacia un lado, y cada una de la primera pestaña de electrodo y la segunda pestaña de electrodo incluye un orificio pasante formado en un borde de un lado, y una porción inclinada que forma un ángulo predeterminado con respecto a una línea de extensión virtual que se extiende desde ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la pestaña en un borde del otro lado.

En el conjunto de electrodos, dos o más de las celdas unitarias están apiladas, el orificio pasante de la primera pestaña de electrodo en una celda unitaria y la porción inclinada de la primera pestaña de electrodo en una celda unitaria inmediatamente adyacente están dispuestos para superponerse entre sí, y el orificio pasante de la segunda pestaña de electrodo en una celda unitaria y la porción inclinada de la segunda pestaña de electrodo en una celda unitaria inmediatamente adyacente están dispuestos para superponerse entre sí.

Cada una de las porciones inclinadas puede formarse en una línea recta que forma el ángulo predeterminado, y el ángulo predeterminado es de 10 a 80 grados.

Cada uno de los orificios pasantes puede tener una forma seleccionada del grupo que consiste en un círculo, un rectángulo y un cuadrado, respectivamente, y las formas de los orificios pasantes pueden ser las mismas.

De forma adicional, de acuerdo con la reivindicación 7, la invención es también un método para inspeccionar un conjunto de electrodos de acuerdo con la primera realización de la presente invención que incluye: una etapa de preparar el conjunto de electrodos de la reivindicación 1; una etapa de inspeccionar visualmente una forma de una superficie interior de un orificio pasante de una primera pestaña de electrodo formada cuando el orificio pasante de la primera pestaña de electrodo se superpone con la porción inclinada de la tercera pestaña de electrodo del conjunto de electrodos, y una forma de una superficie interior de un orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo formada cuando la porción inclinada de la primera pestaña de electrodo se superpone con el orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo; y una etapa de determinar si la primera pestaña de electrodo o la tercera pestaña de electrodo se pliega a partir de un resultado de la inspección visual.

En la etapa de determinar se la primera pestaña de electrodo o la tercera pestaña de electrodo está plegada, puede determinarse si la primera pestaña de electrodo o la tercera pestaña de electrodo está plegada determinando si la forma de la superficie interior del orificio pasante de la primera pestaña de electrodo y la forma de la superficie interior del orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo son simétricas con respecto a una dirección longitudinal de la pestaña.

Además, si se apilan dos o más celdas unitarias en el conjunto de electrodos, el método puede incluir además: una etapa de medir un área de superficies interiores de orificios pasantes después de la etapa de inspección visual; y una etapa de determinar si una posición de la pestaña de electrodo es defectuosa a partir del área medida.

En la etapa de determinar si la posición es defectuosa, los electrodos pueden disponerse para permitir que las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes coincidan entre sí.

Mientras tanto, un método para inspeccionar un conjunto de electrodos de acuerdo con la segunda realización de la presente invención puede incluir: una etapa de inspeccionar visualmente las formas de las superficies interiores de orificios pasantes de una pluralidad de pestañas de electrodo que tienen la misma polaridad; y una etapa de determinar si las pestañas de electrodo están plegadas a partir de un resultado de la inspección visual.

En la etapa de determinar si las pestañas de electrodo están plegadas, se puede determinar si las pestañas de electrodo están plegadas determinando si las formas de las superficies interiores de los dos orificios pasantes son simétricas entre sí en una dirección longitudinal de las pestañas.

Además, después de la etapa de inspección visual, el método puede incluir además: una etapa de medir las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes; y una etapa de determinar si un apilamiento es defectuoso a partir del área medida.

[Efectos ventajosos]

De acuerdo con una realización de la presente invención, el conjunto de electrodos de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja de que es posible comprobar de forma fácil y precisa la alineación del electrodo, así como el plegado de la pestaña sin desmontar los electrodos apilados y los separadores. En consecuencia, durante el proceso de fabricación de la batería secundaria, el plegado y alineación de pestañas del conjunto de electrodos se pueden inspeccionar y comprobar automáticamente.

Como tal, de acuerdo con el método de montaje e inspección de electrodos de acuerdo con la presente invención, a pesar de la estructura de múltiples capas de electrodos positivos y negativos, es posible inspeccionar la posición del electrodo interno e inspeccionar automáticamente defectos tales como el plegado de la pestaña del electrodo interno, mejorando así la capacidad de discriminar productos defectuosos.

[Descripción de las figuras]

La Figura 1 es una vista en perspectiva despiezada que muestra esquemáticamente una estructura general de una bi-celda convencional.

La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente una estructura en la que las bi-celdas de la Figura 1 están apiladas.

La Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada que muestra esquemáticamente un conjunto de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 4 es una vista en planta que muestra un primer electrodo, un segundo electrodo y un tercer electrodo de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista en planta que muestra una estructura en la que el conjunto de electrodos de la Figura 3 está apilado.

La Figura 6 es una vista en planta ampliada de una parte de la Figura 5.

La Figura 7 es una vista en planta que muestra esquemáticamente diversas formas en las que se superponen orificios pasantes y porciones inclinadas de las pestañas de electrodo.

Las Figuras 8 y 9 son vistas en perspectiva que ilustran un conjunto de electrodos en el que se apilan dos celdas

unitarias.

La Figura 10 es una vista en perspectiva despiezada que muestra esquemáticamente un conjunto de electrodos de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La Figura 11 es una vista en perspectiva que muestra un conjunto de electrodos en el que dos celdas unitarias están apiladas de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La Figura 12 es una vista en planta que muestra una estructura en la que el conjunto de electrodos de la Figura 11 está apilado.

La Figura 13 es una vista en planta ampliada de la parte A de la Figura 12.

La Figura 14 es una vista en planta ampliada de la parte B de la Figura 12.

[Descripción detallada de la invención]

Al describir los dibujos, se usan números de referencia similares para elementos similares. En los dibujos adjuntos, las dimensiones de las estructuras se muestran en una escala ampliada para mayor claridad de la invención. Términos tales como "primer" y "segundo" pueden usarse para describir diversos componentes, pero los componentes no deberían estar limitados por los términos. Los términos se usan únicamente con el fin de distinguir un componente de otro. Por ejemplo, sin alejarse del alcance de la presente invención, un primer componente puede denominarse segundo componente y, de forma similar, el segundo componente puede denominarse también primer componente. Las expresiones singulares incluyen expresiones plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

En esta solicitud, debe entenderse que términos como "incluyen" o "tienen" pretenden indicar que existe una característica, el número, etapa, operación, componente, parte, o una combinación de las mismas descritas en la memoria descriptiva, y no excluyen de antemano la posibilidad de la presencia o adición de una o más características o números, etapas, operaciones, componentes, partes o combinaciones de las mismas. También, cuando una porción tal como una capa, una película, un área, una placa, etc. es referida como estando "en" otra porción, esto incluye no solo el caso donde la porción está "directamente sobre" la otra porción, sino también el caso donde se interpone otra porción adicional entre las mismas. Por otro lado, cuando una porción tal como una capa, una película, un área, una placa, etc. es referida como estando "debajo" de otra porción, esto incluye no solo el caso donde la porción está "directamente debajo" de la otra porción, sino también el caso donde se interpone otra porción adicional entre las mismas. De forma adicional, que se va a disponer "sobre" en la presente solicitud puede incluir el caso dispuesta en la parte inferior así como en la parte superior.

En lo sucesivo en el presente documento, un conjunto de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos.

La Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada que muestra esquemáticamente un conjunto de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención, y la Figura 4 es una vista en planta que muestra un primer electrodo, un segundo electrodo y un tercer electrodo de la Figura 3.

Como se ilustra en las Figuras 3 y 4, las superficies sobre las que se apilan los electrodos y los separadores son paralelas a las superficies definidas por una primera dirección DR1 y una segunda dirección DR2. La dirección normal de la superficie sobre la que se apilan el electrodo y el separador se indica mediante una tercera dirección DR3. La tercera dirección DR3 indica la dirección de espesor de un conjunto de electrodos 1000. Las superficies delantera y trasera de cada electrodo y separador están separadas por la tercera dirección DR3. Sin embargo, las direcciones indicadas por las direcciones DR1, DR2 y DR3 son conceptos relativos y pueden convertirse en otras direcciones.

Como se muestra en la Figura 3, el conjunto de electrodos 1000 de la presente invención puede tener una estructura tal que al menos se apila una celda unitaria de una estructura de bi-celdas, en la que un primer electrodo 100, un separador 400, un segundo electrodo 200, un separador 500 y un tercer electrodo 300 se apilan secuencialmente.

En la presente invención, la bi-celda es un concepto que incluye bi-celdas tanto de tipo A como de tipo C. La bi-celda de tipo A significa una bi-celda que tiene una estructura de electrodo positivo/separador/electrodo negativo/separador/electrodo positivo, y la bi-celda de tipo C significa una bi-celda que tiene un electrodo negativo/separador/electrodo positivo/separador/estructura de electrodo negativo. De forma adicional, el electrodo positivo y el electrodo negativo deben entenderse como un concepto que incluye un electrodo positivo de doble cara revestido con un material activo de electrodo positivo en ambos lados del colector de corriente, y un electrodo negativo de doble cara revestido con un material activo de electrodo negativo en ambos lados del colector de corriente.

Haciendo referencia a las Figuras 3 y 4, el primer electrodo 100 está revestido con materiales activos 121 y 122 a ambos lados del primer colector de corriente de electrodo 110 para formar una primera capa de material activo 120, e incluye una primera pestaña de electrodo 130 que sobresale hacia una periferia exterior de un lado de la primera dirección DR1.

La primera pestaña de electrodo 130 puede estar provista de un orificio pasante 131 formado en un borde de la segunda dirección DR2, y una porción inclinada 132 en el otro borde de la segunda dirección DR2. Aquí, como se muestra en la Figura 4, la porción inclinada 132 puede tener una estructura que forma un ángulo predeterminado (a,

b) con respecto a las líneas de extensión virtuales 133 y 134 que se extienden desde ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la primera pestaña de electrodo 130. De forma adicional, la porción inclinada 132 está hecha de una línea recta que forma un ángulo predeterminado (a, b), y el ángulo predeterminado puede ser de 10 a 80 grados.

El segundo electrodo 200 puede tener una segunda capa de material activo, esto es materiales activos generados 221 y 222 se aplican a ambas superficies del segundo colector de corriente de electrodo 210, y tener una segunda pestaña de electrodo 230 que sobresale hacia la otra periferia exterior de la primera dirección DR1. En ese caso, la segunda pestaña de electrodo 230 puede estar provista de un par de orificios pasantes 231 y 232 formados en ambos bordes de la segunda dirección DR2.

El tercer electrodo 300 puede tener una tercera capa de material activo, esto es materiales activos generados 321 y 322 se aplican a ambas superficies del tercer colector de corriente de electrodo 310, y tener una tercera pestaña de electrodo 330 que sobresale hacia una periferia exterior de la primera dirección DR1.

La tercera pestaña de electrodo 330 puede tener un orificio pasante 331 formado en un borde en la segunda dirección DR2 y una porción inclinada 332 en el otro borde en la segunda dirección DR2 como en la primera pestaña de electrodo. Aquí, como se muestra en la Figura 4, la porción inclinada 332 puede tener una estructura que forma un ángulo predeterminado (c, d) con respecto a las líneas de extensión virtuales 333 y 334 que se extienden desde ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la tercera pestaña de electrodo 330. De forma adicional, la porción inclinada 332 está hecha de una línea recta que forma un ángulo predeterminado (c, d), y el ángulo predeterminado puede ser de 10 a 80 grados.

Mientras tanto, el primer electrodo 100 y el tercer electrodo 300 tienen la misma polaridad, y el primer electrodo 100 y el segundo electrodo 200 tienen polaridades opuestas.

De forma adicional, los orificios pasantes 131, 231, 232 y 331 formados en la primera pestaña de electrodo 130 a la tercera pestaña de electrodo 330 pueden tener cada uno una forma seleccionada del grupo que consiste en un círculo, un rectángulo y un cuadrado, y la forma de los orificios pasantes 131, 231, 232 y 331 puede ser la misma.

De forma adicional, como se muestra en las figuras 3 y 4, la primera pestaña de electrodo 130 y la tercera pestaña de electrodo 330 están formadas en una estructura que sobresale en la misma dirección basándose en la primera dirección DR1, y la segunda pestaña de electrodo 230 puede tener una estructura que sobresale en una dirección que es opuesta a la primera pestaña de electrodo 130 y la tercera pestaña de electrodo 330 basándose en la primera dirección DR1.

La Figura 5 es una vista en planta que muestra una estructura en la que el conjunto de electrodos de la Figura 3 está apilada, y la Figura 6 es una vista en planta ampliada de una parte de la Figura 5.

Como se ilustra en las Figuras 5 y 6, el orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 puede disponerse para superponerse a la porción inclinada 332 de la tercera pestaña de electrodo 330, y la porción inclinada 132 de la primera pestaña de electrodo 130 puede estar dispuesta para superponerse al orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330.

Como se ha descrito anteriormente, ya que el orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 se superpone con la porción inclinada 332 de la tercera pestaña de electrodo 330, la forma de la superficie interior del orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 tiene forma de semicírculo. De forma adicional, ya que la porción inclinada 132 de la primera pestaña de electrodo 130 se superpone con el orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330, la forma de la superficie interior del orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330 tiene forma de semicírculo.

En ese momento, la forma de la superficie interior del orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330 son simétricas con respecto a la primera dirección DR1. En ese caso, se puede confirmar que no hay plegado de la primera pestaña de electrodo 130 o de la tercera pestaña de electrodo 330.

En consecuencia, es posible comprobar si las pestañas de electrodo 130 y 330 están plegadas a través de la forma superpuesta de los orificios pasantes 131 y 331 y las porciones inclinadas 132 y 332.

Por otro lado, haciendo referencia a las Figuras 7A y 7B, se puede ver que las formas de la superficie interior del orificio pasante de la primera pestaña de electrodo 130 y del orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo 330 son asimétricas basándose en la primera dirección DR1, a través de la que se puede confirmar la aparición de plegado de la primera pestaña de electrodo 130.

Además, haciendo referencia a las Figuras 7C y 7D, se puede ver que las formas de la superficie interior del orificio pasante de la primera pestaña de electrodo 130 y del orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo 330 son

asimétricas basándose en la primera dirección DR1, a través de la que se puede confirmar la aparición de plegado de la tercera pestaña de electrodo 330.

De forma adicional, haciendo referencia a la Figura 7E, la periferia exterior paralela a la segunda dirección DR2 de la primera pestaña de electrodo 130 y la periferia exterior paralela a la segunda dirección DR2 de la tercera pestaña de electrodo 330 están desplazadas entre sí en la primera dirección DR1.

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá en detalle un método de inspección del conjunto de electrodos 1000 de acuerdo con una realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

El método de inspección del conjunto de electrodos 1000 puede incluir: preparar el conjunto de electrodos 1000 (S100) descrito anteriormente; inspeccionar visualmente una forma de la superficie interior del orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130, que se forma cuando el orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 del conjunto de electrodos 1000 se superpone con la porción inclinada 332 de la tercera pestaña de electrodo 330, y una forma de la superficie interior del orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330, a simple vista (S200); y comprobar si la primera pestaña de electrodo 130 o la tercera pestaña de electrodo 330 está plegada a partir del resultado de la inspección visual (S300).

Específicamente, la etapa (S200) de inspección visual a simple vista puede incluir inspeccionar las formas de la superficie interior de los orificios pasantes 131 y 331 de la primera pestaña de electrodo 130 y la tercera pestaña de electrodo 330 a simple vista desde el frente, basándose en la tercera dirección DR3 del primer electrodo 100 del conjunto de electrodos 1000.

De forma adicional, en la etapa S300, es posible comprobar si la pestaña está plegada o no comprobando si la forma de la superficie interior del orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330 son simétricas basándose en la primera dirección (DR1), que es la dirección longitudinal de la pestaña.

En ese momento, como se muestra en la Figura 6, cuando la forma de la superficie interior del orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330 son simétricas con respecto a la primera dirección DR1, se puede ver que la pestaña es normal sin ningún pliegue.

Por otro lado, como se muestra en la Figura 7, cuando la forma de la superficie interior del orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330 son asimétricas basándose en la primera dirección DR1, se puede ver que se ha producido el plegado de la primera pestaña de electrodo 130 o de la tercera pestaña de electrodo 330.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un conjunto de electrodos en el que se apilan bi-celdas unitarias, como se ve desde un lado, y la Figura 9 es una vista en perspectiva del conjunto de electrodos de la Figura 8 visto desde la dirección opuesta de un lado. Haciendo referencia a estos dibujos, las celdas unitarias de la estructura del primer electrodo/separador/segundo electrodo/separador/tercer electrodo se apilan en orden en la parte superior, y las celdas unitarias de la estructura del cuarto electrodo/separador/quinto electrodo/separador/sexta electrodo se apilan en orden en la parte inferior. En ese momento, las polaridades del primer electrodo, el tercer electrodo y el quinto electrodo son iguales, y las polaridades del segundo electrodo, el cuarto electrodo y el sexto electrodo son iguales.

Haciendo referencia a la Figura 8, la primera pestaña de electrodo 130, la tercera pestaña de electrodo 330 y la quinta pestaña de electrodo 230' que tienen la misma polaridad sobresalen en la misma dirección. La primera pestaña de electrodo 130 y la tercera pestaña de electrodo 330 están provistas de porciones inclinadas y orificios pasantes 131 y 331, respectivamente, el orificio pasante de la primera pestaña de electrodo y la porción inclinada de la tercera pestaña de electrodo están dispuestos para superponerse entre sí, y la porción inclinada de la primera pestaña de electrodo y el orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo están dispuestos para superponerse entre sí. De forma adicional, la quinta pestaña de electrodo 230' tiene orificios pasantes 231' y 232' en un borde y el otro borde orientado hacia un lado, respectivamente.

Con referencia a la figura 9, la segunda pestaña de electrodo 230, la cuarta pestaña de electrodo 130' y la sexta pestaña de electrodo 330' que tienen la misma polaridad sobresalen en la misma dirección, y la dirección sobresaliente es opuesta a la dirección sobresaliente de la primera pestaña de electrodo, teniendo la tercera pestaña de electrodo y la quinta pestaña de electrodo polaridades opuestas a estas pestañas de electrodo. La segunda pestaña de electrodo 230 está provista de orificios pasantes 231 y 232 en un borde y el otro borde orientado hacia un lado, respectivamente. La cuarta pestaña de electrodo 130' y la sexta pestaña de electrodo 330' están provistas de porciones inclinadas y orificios pasantes 131' y 331', respectivamente. Los orificios pasantes 131' de la cuarta pestaña de electrodo 130' y la porción inclinada de la sexta pestaña de electrodo 330' están dispuestos para superponerse entre sí, y la porción inclinada de la cuarta pestaña de electrodo 130' y el orificio pasante 331' de la sexta pestaña de electrodo están dispuestos para superponerse entre sí.

Mientras tanto, como se muestra en las Figuras 8 y 9, en el caso de un conjunto de electrodos apilados con dos o más celdas unitarias apiladas, después de la etapa de inspección visual (S200), una etapa (S210) de medir un área de la superficie interior de los orificios pasantes 131 y 331 de las pestañas de electrodo, y una etapa (S220) de comprobar si las posiciones de las pestañas de electrodo 130, 230, 330, 130', 230', y 330 son defectuosas a partir del área medida pueden incluirse adicionalmente.

En la etapa de medir el área (S210), el área de las superficies interiores de los orificios pasantes 131 y 331 puede medirse usando un sensor de transmisión de luz, aunque no de forma limitativa. Como el orificio pasante de una pestaña de electrodo se superpone con la porción inclinada de la otra pestaña de electrodo, el orificio pasante adquiere una forma de semicírculo. En ese momento, el área del espacio vacío que excluye el área ocupada por la porción inclinada se denomina área de la superficie interior. Haciendo referencia a la Figura 8, cuando se ve desde la parte superior del conjunto de electrodos, el orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo se ve en el lado izquierdo, y el orificio pasante de la segunda pestaña de electrodo se ve en el lado derecho, basándose en la dirección de anchura DR2 de la pestaña de electrodo. El orificio pasante 131 de la primera pestaña de electrodo 130 se superpone con la porción inclinada de la tercera pestaña de electrodo adyacente 330, y el área de la superficie interior del orificio pasante 131 disminuye tanto como la porción de superposición. En ese momento, el área de la superficie interior del primer orificio pasante de pestaña de electrodo 131 se denomina D 1. De forma adicional, el orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330 se superpone con la porción inclinada de la primera pestaña de electrodo adyacente 131, y se forma un espacio vacío excepto por la porción inclinada, y el espacio vacío se denomina D2, que es el área de la superficie interior del orificio pasante 331 de la tercera pestaña de electrodo 330. Si el primer a sexto electrodos están alineados correctamente, las áreas de D1 y D2 deberían ser las mismas, pero si la alineación no es correcta, las áreas de D1 y D2 no coincidirán. En consecuencia, en la presente invención, al medir el área de la superficie interior de los orificios pasantes más superiores, es posible comprobar si la posición de las pestañas de electrodo es defectuosa desde el área medida.

De forma adicional, ya que el orificio pasante izquierdo 231 de la segunda pestaña de electrodo 230 se superpone con la porción inclinada de la sexta pestaña de electrodo 330', se forma un espacio vacío que excluye la porción inclinada, y el área D3 de la superficie interior, que es el espacio vacío, se puede medir. Además, ya que el orificio pasante derecho 232 de la segunda pestaña de electrodo 230 se superpone con la porción inclinada de la cuarta pestaña de electrodo 130', se forma un espacio vacío que excluye la porción inclinada, y el área D4 de la superficie interior, que es el espacio vacío, se puede medir. De forma adicional, es posible comprobar si las posiciones de las pestañas de electrodo son defectuosas de acuerdo con si D3 y D4 coinciden.

Específicamente, cuando se emite luz desde el sensor de transmisión de luz a la superficie frontal de la tercera dirección DR3 del primer electrodo 100 del conjunto de electrodos 1000, la luz que pasa a través del conjunto de electrodos 1000 no se transmite a las pestañas de electrodos y se transmite a la superficie interior que no está superpuesta por la porción inclinada en los orificios pasantes. Como tal, se puede medir el área de la superficie interior de los orificios pasantes.

En el presente documento, en la etapa (S220), se puede determinar si las posiciones de los electrodos son defectuosas comprobando si las áreas superficiales interiores de los orificios pasantes 131 y 331 de la primera pestaña de electrodo 130 y de la tercera pestaña de electrodo 330 medidas a través del sensor de transmisión de luz coinciden entre sí y si las áreas superficiales interiores de los orificios pasantes 231 y 232 de la segunda pestaña de electrodo coinciden entre sí. Es decir, cuando las superficies interiores de los orificios pasantes coinciden entre sí, se puede confirmar que la alineación de los electrodos es buena. Por otro lado, si las superficies interiores de los orificios pasantes no coinciden entre sí, los electrodos están desalineados, de modo que el primer al sexto electrodos pueden alinearse de modo que las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes coincidan entre sí.

Como se ha descrito anteriormente, el conjunto de electrodos de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja de que es posible comprobar de forma fácil y precisa el plegado de pestaña del electrodo y la posición desalineada debido al apilamiento deficiente de las celdas unitarias sin desmontar los electrodos apilados ni los separadores. En consecuencia, durante el proceso de fabricación de la batería secundaria, el plegado y alineación de pestañas del conjunto de electrodos se pueden inspeccionar y comprobar automáticamente.

En lo sucesivo en el presente documento, un conjunto de electrodos de acuerdo con otra realización de la presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos.

La Figura 10 es una vista en perspectiva despiezada que muestra esquemáticamente un conjunto de electrodos de acuerdo con otra realización de la presente invención, la Figura 12 es una vista en planta que muestra una estructura en la que el conjunto de electrodos de la Figura 11 está apilado, la Figura 13 es una vista en planta ampliada de la parte A de la Figura 12 y la Figura 14 es una vista en planta ampliada de la parte B de la Figura 12.

Como se ilustra en las Figuras 10 y 11, las superficies sobre las que se apilan los electrodos y los separadores son paralelas a las superficies definidas por una primera dirección DR1 y una segunda dirección DR2. La dirección normal de la superficie sobre la que se apilan el electrodo y el separador se indica mediante una tercera dirección DR3. La tercera dirección DR3 indica la dirección de espesor de un conjunto de electrodos 2000. Las superficies delantera y

trasera de cada electrodo y separador están separadas por la tercera dirección DR3. Sin embargo, las direcciones indicadas por las direcciones DR1, DR2 y DR3 son conceptos relativos y pueden convertirse en otras direcciones.

Haciendo referencia a la Figura 10, el conjunto de electrodos 2000 de la presente invención puede ser una celda completa en la que el primer electrodo 600, el separador 410, el segundo electrodo 700 y el separador 420 se apilan secuencialmente. Además, con referencia a la Figura 11, en el conjunto de electrodos de la presente invención, se pueden apilar dos o más de las celdas completas. Como tal, el conjunto de electrodos puede tener una estructura en la que el primer electrodo 600, el separador 410, el segundo electrodo 700, el separador 420, el primer electrodo 800 y el separador 430, el segundo electrodo 900 y el separador 440 se apilan secuencialmente.

En el conjunto de electrodos 2000 de la estructura de celda completa de la Figura 10, el primer electrodo 600 puede revestirse con materiales activos 621 y 622 en ambos lados del primer colector de corriente de electrodo 610, formando así una primera capa de material activo 620 y puede incluir una primera pestaña de electrodo 630 que sobresale hacia una periferia exterior de la primera dirección DR1.

La primera pestaña de electrodo 630 puede estar provista de un orificio pasante 631 formado en un borde de la segunda dirección DR2, y una porción inclinada 632 en el otro borde de la segunda dirección DR2. Aquí, la porción inclinada 632 puede tener una estructura que forma un ángulo predeterminado con respecto a las líneas de extensión virtuales (no mostradas) que se extienden respectivamente ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la primera pestaña de electrodo 630. De forma adicional, la porción inclinada 632 está hecha de una línea recta que forma un ángulo predeterminado, y el ángulo predeterminado puede ser de 10 a 80 grados.

El segundo electrodo 700 puede tener una segunda capa de material activo, esto es materiales activos generados 721 y 722 se aplican a ambas superficies del segundo colector de corriente de electrodo 710, y tener una segunda pestaña de electrodo 730 que sobresale hacia la otra periferia exterior de la primera dirección DR1. Es decir, la primera pestaña de electrodo 630 y la segunda pestaña de electrodo 730 son estructuras que sobresalen en direcciones opuestas basándose en la primera dirección DR1.

En ese momento, la segunda pestaña de electrodo 730 puede estar provista de un orificio pasante 731 formado en un borde de la segunda dirección DR2, y una porción inclinada 732 en el otro borde de la segunda dirección DR2. Aquí, la porción inclinada 732 puede tener una estructura que forma un ángulo predeterminado con respecto a las líneas de extensión virtuales (no mostradas) que se extienden respectivamente ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la segunda pestaña de electrodo 730. De forma adicional, la porción inclinada 732 está hecha de una línea recta que forma un ángulo predeterminado, y el ángulo predeterminado puede ser de 10 a 80 grados.

Mientras tanto, el conjunto de electrodos 3000 de la Figura 11 se obtiene apilando dos conjuntos de electrodos 2000 que tienen la estructura de celda completa, y la descripción del primer electrodo 600 y el segundo electrodo 700 en la celda completa ubicada en la parte superior es como se ha descrito anteriormente.

El primer electrodo 800 de la celda completa, que es la celda unitaria ubicada en la parte inferior, está revestido con materiales activos 821 y 822 a ambos lados del primer colector de corriente de electrodo 810 para formar una primera capa de material activo 820, e incluye una primera pestaña de electrodo 830 que sobresale hacia una periferia exterior de un lado de la primera dirección DR1.

La primera pestaña de electrodo 830 puede estar provista de un orificio pasante 831 formado en un borde de la segunda dirección DR2, y una porción inclinada 832 en el otro borde de la segunda dirección DR2. Aquí, la porción inclinada 832 puede tener una estructura que forma un ángulo predeterminado con respecto a las líneas de extensión virtuales (no mostradas) que se extienden respectivamente ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la primera pestaña de electrodo 830. De forma adicional, la porción inclinada 832 está hecha de una línea recta que forma un ángulo predeterminado, y el ángulo predeterminado puede ser de 10 a 80 grados.

El segundo electrodo 900 de la celda completa, que es la celda unitaria ubicada en la parte inferior, está revestido con materiales activos 921 y 922 a ambos lados del segundo colector de corriente de electrodo 910 para formar una segunda capa de material activo 920, e incluye una segunda pestaña de electrodo 930 que sobresale hacia una periferia exterior de un lado de la primera dirección DR1.

En ese momento, la segunda pestaña de electrodo 930 puede estar provista de un orificio pasante 931 formado en un borde de la segunda dirección DR2, y una porción inclinada 932 en el otro borde de la segunda dirección DR2. Aquí, la porción inclinada 932 puede tener una estructura que forma un ángulo predeterminado con respecto a las líneas de extensión virtuales (no mostradas) que se extienden respectivamente ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la segunda pestaña de electrodo 930. De forma adicional, la porción inclinada 932 está hecha de una línea recta que forma un ángulo predeterminado, y el ángulo predeterminado puede ser de 10 a 80 grados.

Mientras tanto, el primer electrodo 600 tiene la misma polaridad que la de los primeros electrodos 800 en una celda

unitaria adyacente (celda completa), el segundo electrodo 700 tiene la misma polaridad que la del segundo electrodo 900 en una celda unitaria adyacente (celda completa), y los primeros electrodos 600 y 800 y los segundos electrodos 700 y 900 tienen las polaridades opuestas.

- 5 De forma adicional, los orificios pasantes 631, 731, 831 y 931 formados en la primera pestaña de electrodo 630 a la segunda pestaña de electrodo 930 pueden tener cada uno una forma seleccionada del grupo que consiste en un círculo, un rectángulo y un cuadrado, y la forma de los orificios pasantes 631, 731, 831 y 931 puede ser la misma.

- 10 Haciendo referencia a la Figura 12, la primera pestaña de electrodo 630 y el primer electrodo 830 de una celda unitaria adyacente están formados en una estructura que sobresale en la misma dirección basándose en la primera dirección DR1, y la segunda pestaña de electrodo 730 y la segunda pestaña de electrodo 930 de una celda unitaria adyacente están formadas en una estructura que sobresale en direcciones opuestas basándose en la primera dirección DR1.

- 15 Haciendo referencia a las Figuras 12 a 14, en el conjunto de electrodos 3000 de la presente invención, el orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 630 está dispuesto para superponerse con la porción inclinada 832 de la primera pestaña de electrodo 830 de la celda unitaria adyacente, y la porción inclinada 632 de la primera pestaña de electrodo 630 está dispuesta para superponerse con el orificio pasante 831 de la primera pestaña de electrodo 830 de la celda unitaria adyacente.

- 20 De forma adicional, el orificio pasante 731 de la segunda pestaña de electrodo 730 que sobresale en la dirección opuesta a la primera pestaña de electrodo puede disponerse para superponerse con la porción inclinada 932 de la primera pestaña de electrodo 930 de la celda unitaria adyacente, y la porción inclinada 732 de la segunda la pestaña de electrodo 730 puede estar dispuesta para superponerse con el orificio pasante 931 de la segunda pestaña de electrodo 930 de la celda unitaria adyacente.

- 25 Como se ha descrito anteriormente, ya que el orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 630 se superpone con la porción inclinada 832 de la primera pestaña de electrodo 830 de la celda unitaria adyacente, la forma de la superficie interior del orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 630 tiene forma semicircular. De forma adicional, ya que la porción inclinada 632 de la primera pestaña de electrodo 630 se superpone con el orificio pasante 831 de la primera pestaña de electrodo 830 de la celda unitaria adyacente, la forma de la superficie interior del orificio pasante 831 de la primera pestaña de electrodo 830 de la celda unitaria adyacente tiene forma de semicírculo.

- 30 En ese momento, la forma de la superficie interior del orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 630 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 831 de la primera pestaña de electrodo 830 de una celda unitaria adyacente son simétricas con respecto a la primera dirección DR1. En ese caso, se puede confirmar que no hay plegado de la cuarta pestaña de electrodo 630 o de la sexta pestaña de electrodo 630.

- 35 La segunda pestaña de electrodo 730 y la segunda pestaña de electrodo 930 de la celda unitaria adyacente son únicamente opuestas a las primeras pestañas de electrodo 630 y 830 en sus direcciones, pero las formas en las que los orificios pasantes y las porciones inclinadas se superponen son las mismas que se han descrito anteriormente.

- 40 En consecuencia, es posible comprobar si las pestañas de electrodo 630, 730, 830 y 930 están plegadas a través de la forma en la que los orificios pasantes 631, 731, 831 y 931 y las porciones inclinadas 632, 732, 832 y 932 se superponen.

- 45 En lo sucesivo en el presente documento, se describirá en detalle un método de inspección del conjunto de electrodos 3000 de acuerdo con una realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

- 50 El método para inspeccionar el conjunto de electrodos 3000 puede incluir: una etapa de preparar el conjunto de electrodos 3000; una etapa de inspeccionar visualmente la forma de la superficie interior del orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 600, que se forma cuando el orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 600 del conjunto de electrodos 3000 se superpone con la porción inclinada 832 de la primera pestaña de electrodo 800 de la celda unitaria adyacente; y una etapa (S700) de determinar si la primera pestaña de electrodo a las segundas pestañas de electrodo 630, 730, 830 y 930 están plegadas a partir del resultado de la inspección visual.

- 55 Específicamente, la etapa (S600) de inspección visual a simple vista puede incluir inspeccionar las formas de la superficie interior de los orificios pasantes 631, 731, 831 y 931 de la primera pestaña de electrodo a las segundas pestañas de electrodo 630, 730, 830 y 930 a simple vista desde el frente, basándose en la tercera dirección DR3 del primer electrodo 600 del conjunto de electrodos 3000.

- 60 Además, en la etapa (S700) de determinar si se ha producido el plegado de pestaña, se puede determinar si se ha producido el plegado de pestaña determinando si la forma de la superficie interior del orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 630 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 831 de la primera pestaña de electrodo 800 de la adyacente la celda unitaria son simétricas entre sí basándose en la primera dirección DR1, que es la dirección longitudinal de la pestaña y si la forma de la superficie interior del orificio pasante 731 de la segunda pestaña de electrodo 700 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 931 de la segunda pestaña de electrodo 900 de la

celda unitaria adyacente son simétricas entre sí en la primera dirección, que es la dirección longitudinal de la pestaña.

En ese momento, como se muestra en la Figura 13, cuando la forma de la superficie interior del orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 630 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 831 de la primera pestaña de electrodo 830 de una celda unitaria adyacente son simétricas con respecto a la primera dirección DR1, se puede ver que la pestaña es normal sin ningún pliegue. Además, como se muestra en la Figura 14, cuando la forma de la superficie interior del orificio pasante 731 de la segunda pestaña de electrodo 730 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 931 de la segunda pestaña de electrodo 930 de una celda unitaria adyacente son simétricas con respecto a la primera dirección DR1, se puede ver que la pestaña es normal sin ningún pliegue.

Por otro lado, en el caso de que la forma de la superficie interior del orificio pasante 631 de la primera pestaña de electrodo 630 y la forma de la superficie interior del orificio pasante 831 de la primera pestaña de electrodo 830 de una celda unitaria adyacente sean asimétricas con respecto a la primera dirección DR1, se puede confirmar que no hay plegado de la primera pestaña de electrodo 630 o de la primera pestaña de electrodo 630 de una celda unitaria adyacente. Esto también se aplica a la forma de la superficie interior del orificio pasante 731 de la segunda pestaña de electrodo 730 y a la forma de la superficie interior del orificio pasante 931 de la segunda pestaña de electrodo 930 de la celda unitaria adyacente.

Además, después de la etapa de inspección visual (S500), la etapa (S510) de medir las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes 631, 731, 831 y 931 de las primeras pestañas de electrodo 630 y 830 y las segundas pestañas de electrodo 730 y 930; y puede incluirse adicionalmente una etapa (S520) de determinar si las posiciones de las primeras pestañas de electrodo 630 y 830 y las terceras pestañas de electrodo 730 y 930 son defectuosas a partir de las áreas medidas.

En la etapa de medir el área (S510), las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes 631, 731, 831 y 931 de las primeras pestañas de electrodo 630 y 830 y las segundas pestañas de electrodo 730 y 930 pueden medirse usando un sensor de transmisión de luz, aunque no de forma limitativa.

En la etapa (S520) de comprobar si la posición es defectuosa, el apilamiento deficiente o la mala colocación de los electrodos se pueden comprobar comprobando si las áreas superficiales interiores de los orificios pasantes 631, 731, 831 y 931 de las primeras pestañas de electrodo 630 y 830 y las segundas pestañas de electrodo 730 y 930 medidas por el transmisor de luz sensor coinciden entre sí.

Específicamente, cuando las áreas superficiales interiores de los orificios pasantes 631 y 831 coinciden entre sí, y las áreas superficiales interiores de los orificios pasantes 731 y 931 coinciden entre sí, se puede confirmar que la alineación de los electrodos es buena. Por otro lado, si las superficies interiores de los orificios pasantes no coinciden entre sí, los electrodos están desalineados, de modo que los electrodos pueden alinearse de modo que las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes coincidan entre sí.

Como se ha descrito anteriormente, el conjunto de electrodos de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja de que es posible comprobar de forma fácil y precisa la alineación del electrodo, así como el plegado de la pestaña sin desmontar los electrodos apilados y los separadores. En consecuencia, durante el proceso de fabricación de la batería secundaria, el plegado y alineación de pestañas del conjunto de electrodos se pueden inspeccionar y comprobar automáticamente.

Como tal, de acuerdo con el método de montaje e inspección de electrodos de acuerdo con la presente invención, a pesar de la estructura de múltiples capas de electrodos positivos y negativos, es posible inspeccionar la posición del electrodo interno e inspeccionar automáticamente defectos tales como el plegado de la pestaña del electrodo interno, mejorando así la capacidad de discriminar productos defectuosos.

El alcance técnico de la presente invención no debería limitarse a los contenidos descritos en la descripción detallada de la memoria descriptiva, sino que debería definirse por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de electrodos (1000) que tiene una estructura en la que al menos una estructura de celda unitaria de un primer electrodo (100)/un separador (400)/un segundo electrodo (200)/separador (500)/un tercer electrodo (300) está apilados,
5 en donde cada uno del primer electrodo (100) y el tercer electrodo (300) incluye una pestaña (130, 330) que sobresale hacia una periferia exterior de un lado, y el segundo electrodo (200) incluye una pestaña (230) que sobresale hacia una periferia exterior la periferia del otro lado orientada hacia el un lado,
10 en donde cada una de la primera pestaña de electrodo (130) y la tercera pestaña de electrodo (330) incluye un orificio pasante (131, 331) formado en un borde de un lado, y una porción inclinada (132, 332) que forma un ángulo predeterminado (a, b) con respecto a una línea de extensión virtual que se extiende desde ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la pestaña (133, 134) en un borde del otro lado, y en donde el orificio pasante (131) de la primera pestaña de electrodo (130) se superpone a la porción inclinada de la tercera pestaña de electrodo (330), y la porción inclinada (132) de la primera pestaña de electrodo (130) se superpone al orificio pasante (331) de la tercera pestaña de electrodo (330).
15
2. El conjunto de electrodos de la reivindicación 1, en donde la pestaña (230) del segundo electrodo (200) comprende un orificio pasante (231, 232) en el borde de un lado y el borde del otro lado orientado hacia el un lado, respectivamente.
20
3. El conjunto de electrodos de la reivindicación 1, en donde el primer electrodo (100) y el tercer electrodo (300) tienen la misma polaridad, y el primer electrodo (100) y el segundo electrodo (200) tienen polaridades opuestas.
- 25 4. Un conjunto de electrodos que tiene una estructura en la que se apilan dos o más celdas unitarias de un primer electrodo (620)/un separador (410)/una segunda estructura de electrodo (720)/separador (420),
en donde el primer electrodo incluye una pestaña (630) que sobresale hacia una periferia exterior de un lado, y el segundo electrodo incluye una pestaña (730) que sobresale hacia una periferia exterior del otro lado orientado hacia el un lado, y
30 en donde cada una de la primera pestaña de electrodo y la segunda pestaña de electrodo incluye un orificio pasante (631, 831) formado en un borde de un lado, y una porción inclinada (632, 832) que forma un ángulo predeterminado con respecto a una línea de extensión virtual que se extiende desde ambas periferias exteriores adyacentes entre sí entre las periferias exteriores de la pestaña en un borde del otro lado,
35 en donde el orificio pasante de la primera pestaña de electrodo en una celda unitaria (631) y la porción inclinada de la primera pestaña de electrodo en una celda unitaria inmediatamente adyacente (832) se superponen entre sí, y en donde el orificio pasante de la segunda pestaña de electrodo en una celda unitaria (731) y la porción inclinada de la segunda pestaña de electrodo (932) en una celda unitaria inmediatamente adyacente se superponen entre sí.
40
5. El conjunto de electrodos de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 4, en donde cada una de las porciones inclinadas está formada en una línea recta que forma el ángulo predeterminado, y el ángulo predeterminado es de 10 a 80 grados.
45
6. El conjunto de electrodos de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 4, en donde cada uno de los orificios pasantes tiene una forma seleccionada del grupo que consiste en un círculo, un rectángulo y un cuadrado, respectivamente, y las formas de los orificios pasantes son las mismas.
- 50 7. Un método para inspeccionar un conjunto de electrodos, comprendiendo el método:
una etapa de preparar el conjunto de electrodos (1000) de la reivindicación 1;
una etapa de inspeccionar visualmente una forma de una superficie interior de un orificio pasante (131) de una primera pestaña de electrodo (130) formada cuando el orificio pasante (131) de la primera pestaña de electrodo (130) se superpone con la porción inclinada (332) de la tercera pestaña de electrodo (330) del conjunto de electrodos, y una forma de una superficie interior de un orificio pasante (331) de la tercera pestaña de electrodo (330) formada cuando la porción inclinada (132) de la primera pestaña de electrodo (130) se superpone con el orificio pasante (331) de la tercera pestaña de electrodo (330); y
55 una etapa de determinar si la primera pestaña de electrodo (130) o la tercera pestaña de electrodo (330) está plegada a partir de un resultado de la inspección visual.
60
8. El método de la reivindicación 7, en donde en la etapa de determinar si la primera pestaña de electrodo o la tercera pestaña de electrodo está plegada, se determina si la primera pestaña de electrodo o la tercera pestaña de electrodo está plegada determinando si la forma de la superficie interior del orificio pasante de la primera pestaña de electrodo y la forma de la superficie interior del orificio pasante de la tercera pestaña de electrodo son simétricas con respecto a una dirección longitudinal de la pestaña.
65

9. El método de la reivindicación 7, si se apilan dos o más celdas unitarias en el conjunto de electrodos, comprendiendo además:

- 5 una etapa de medir un área de superficies interiores de orificios pasantes después de la etapa de inspección visual;
 y
 una etapa de determinar si una posición de la pestaña de electrodo es defectuosa a partir del área medida.

10 10. El método de la reivindicación 9, en donde en la etapa de determinar si la posición es defectuosa, los electrodos están dispuestos para permitir que las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes coincidan entre sí.

11. Un método para inspeccionar un conjunto de electrodos, comprendiendo el método:

- 15 una etapa de preparar el conjunto de electrodos (3000) de la reivindicación 4;
 una etapa de inspeccionar visualmente las formas de las superficies interiores de los orificios pasantes de una pluralidad de pestañas de electrodo que tienen la misma polaridad; y
 determinar si las pestañas de electrodo están plegadas a partir de un resultado de la inspección visual.

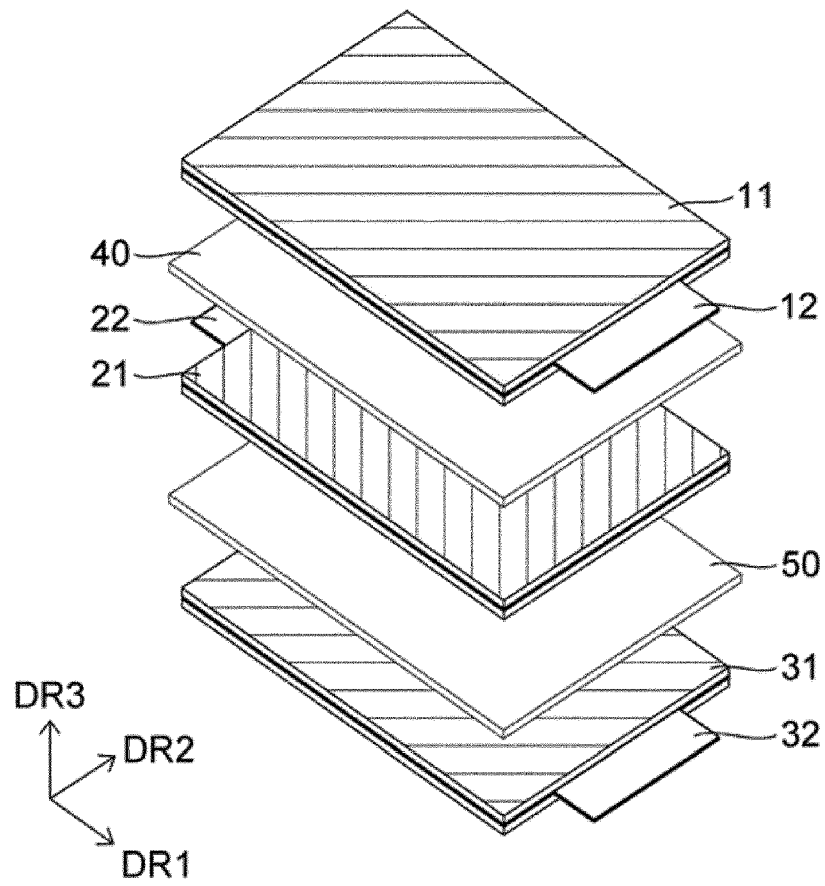
20 12. El método de la reivindicación 11, en donde en la etapa de determinar si las pestañas de electrodo están plegadas, se determina si las pestañas de electrodo están plegadas determinando si las formas de las superficies interiores de los dos orificios pasantes son simétricas entre sí en una dirección longitudinal de las pestañas.

13. El método de la reivindicación 11, después de la etapa de inspección visual, comprendiendo además:

- 25 una etapa de medir las áreas de las superficies interiores de los orificios pasantes; y
 una etapa de determinar si un apilamiento es defectuoso a partir del área medida.

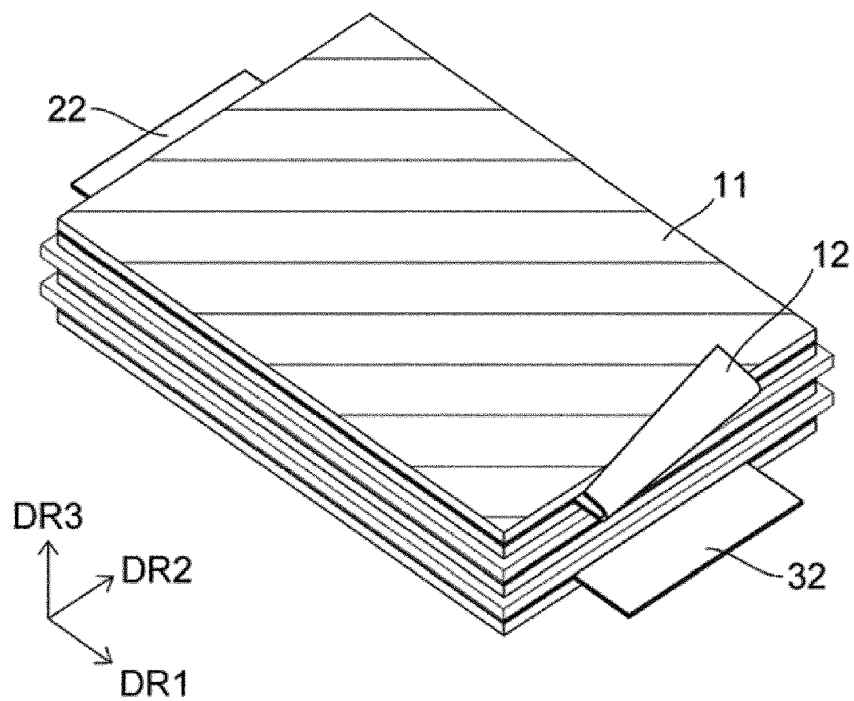
【FIG. 1】

10



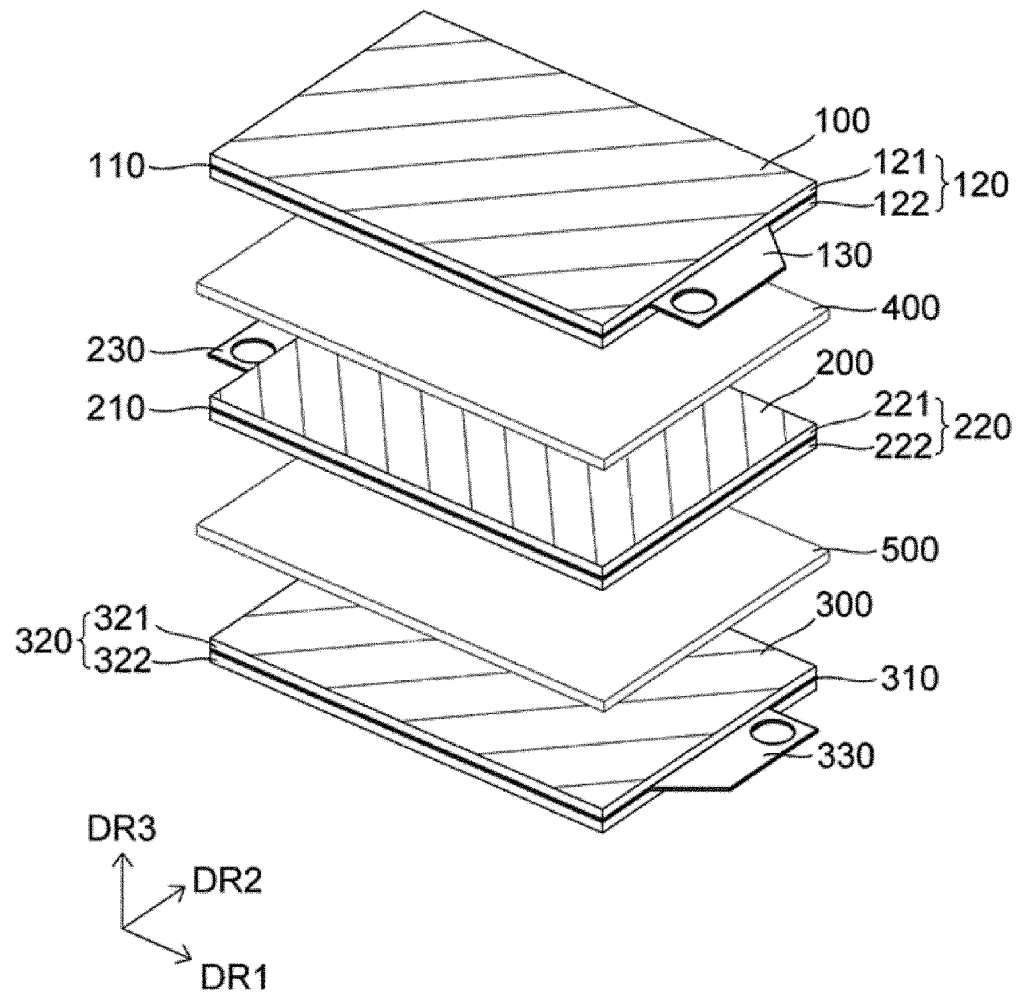
【FIG. 2】

10

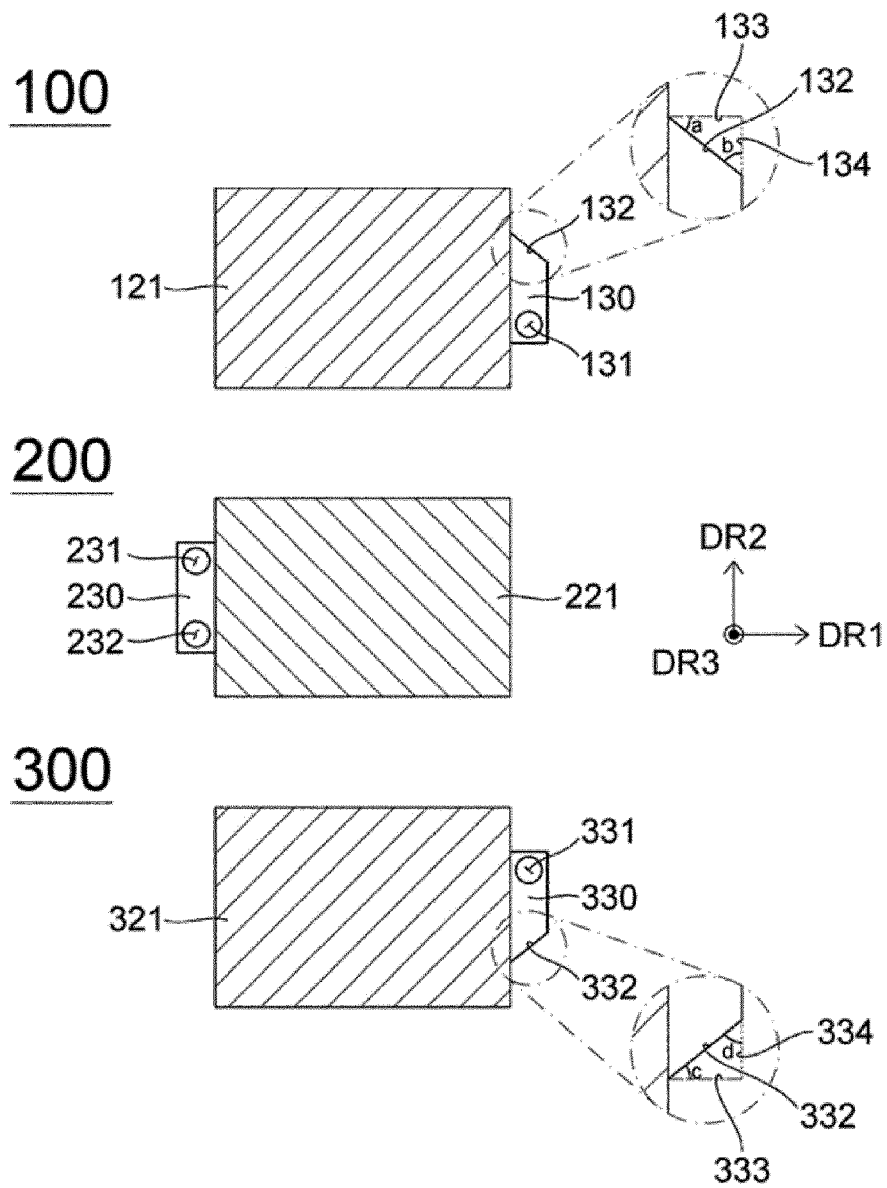


【FIG. 3】

1000

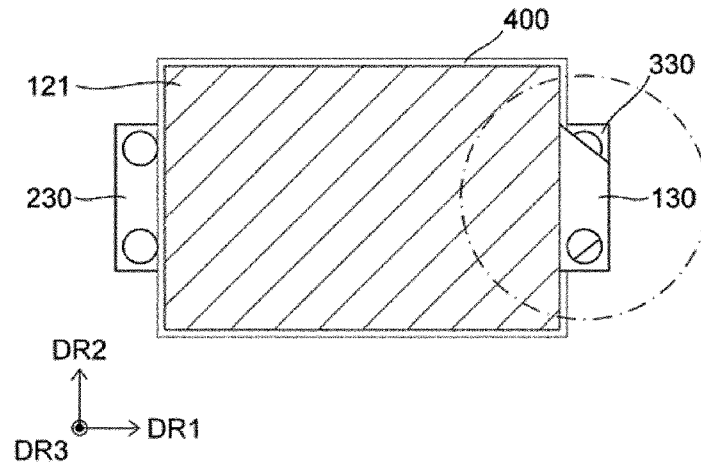


【FIG. 4】

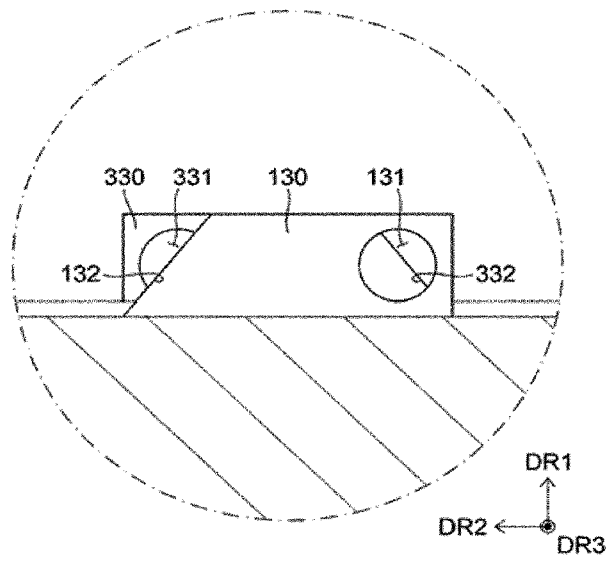


【FIG. 5】

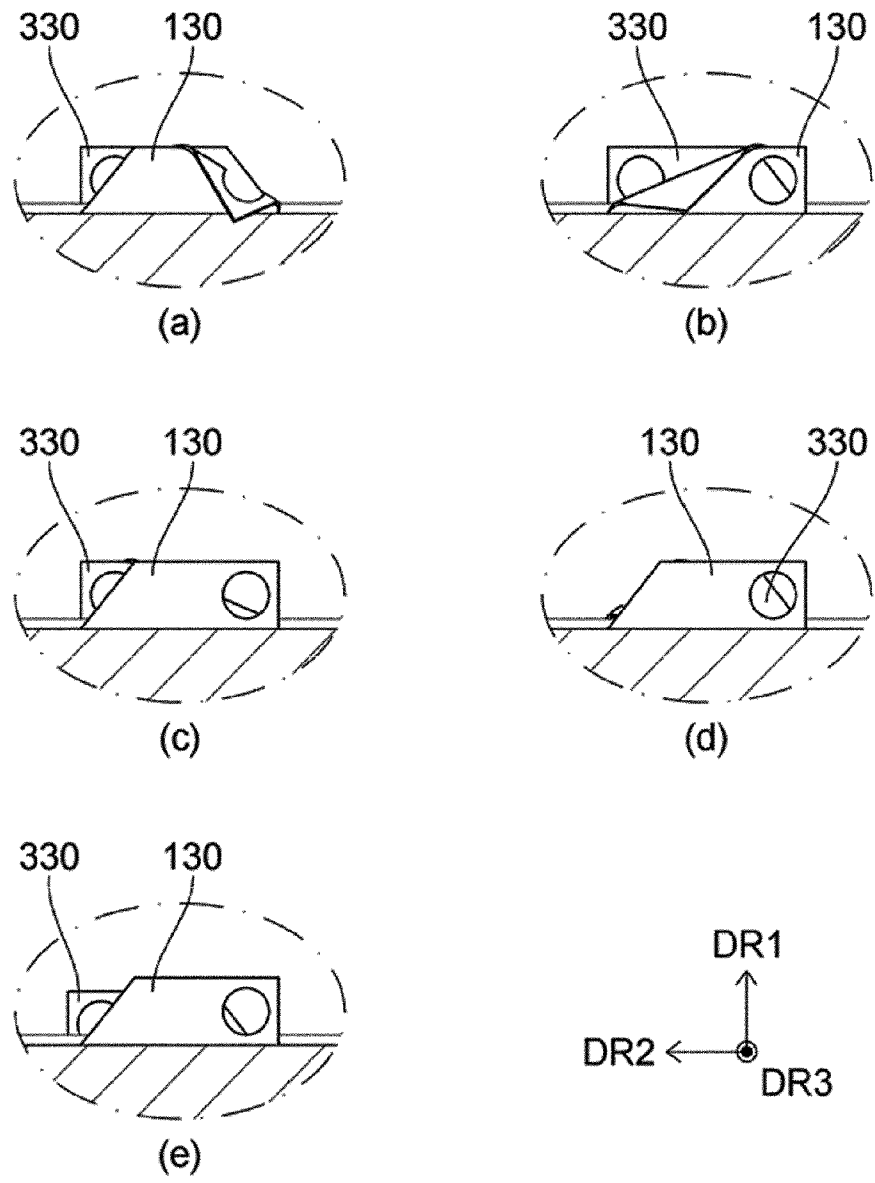
1000



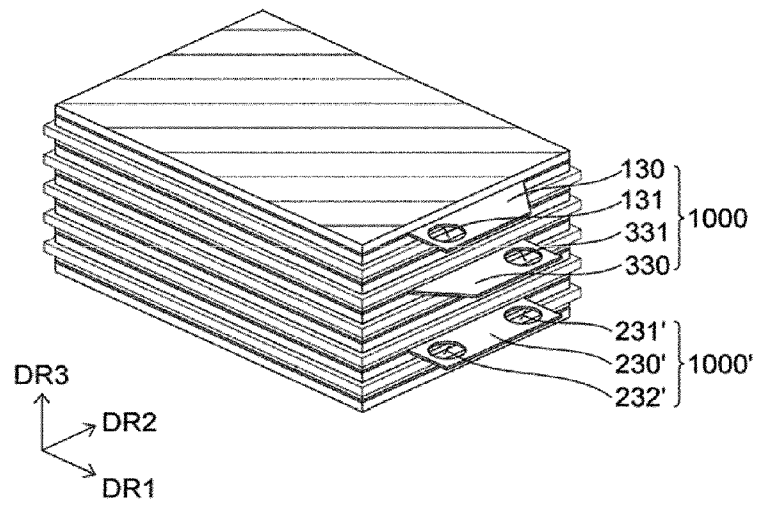
【FIG. 6】



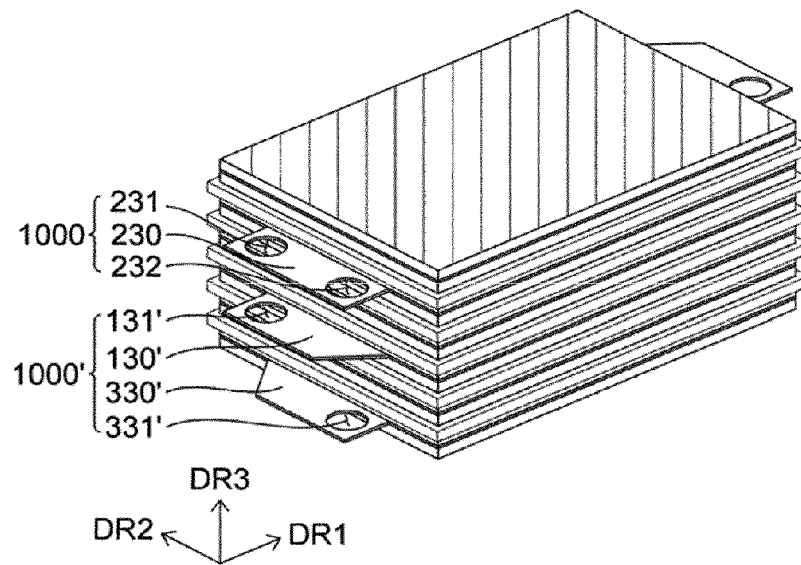
【FIG. 7】



【FIG. 8】

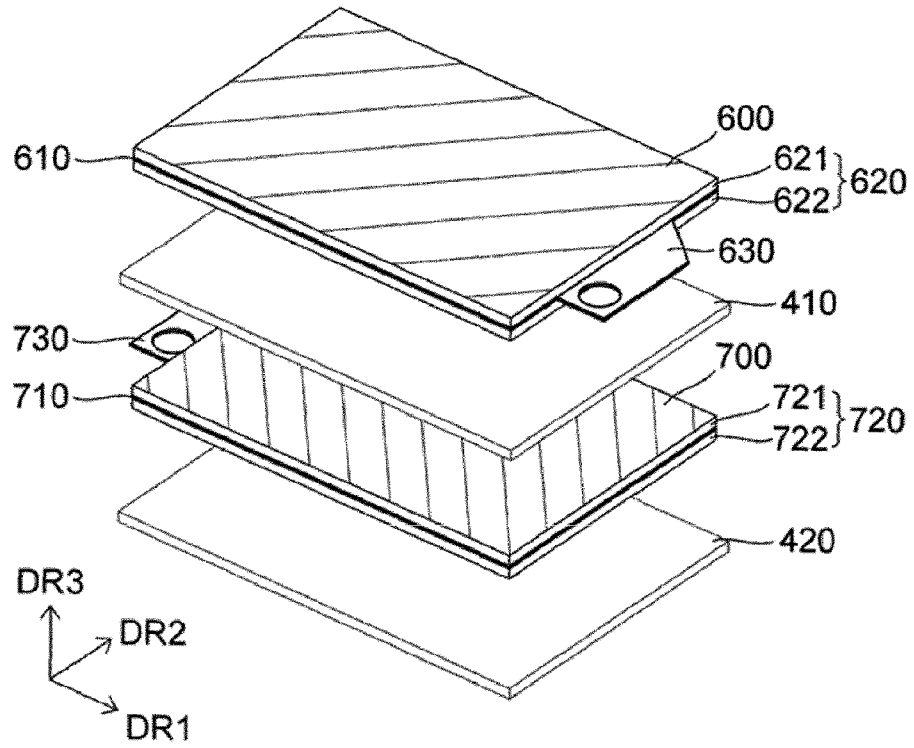


【FIG. 9】



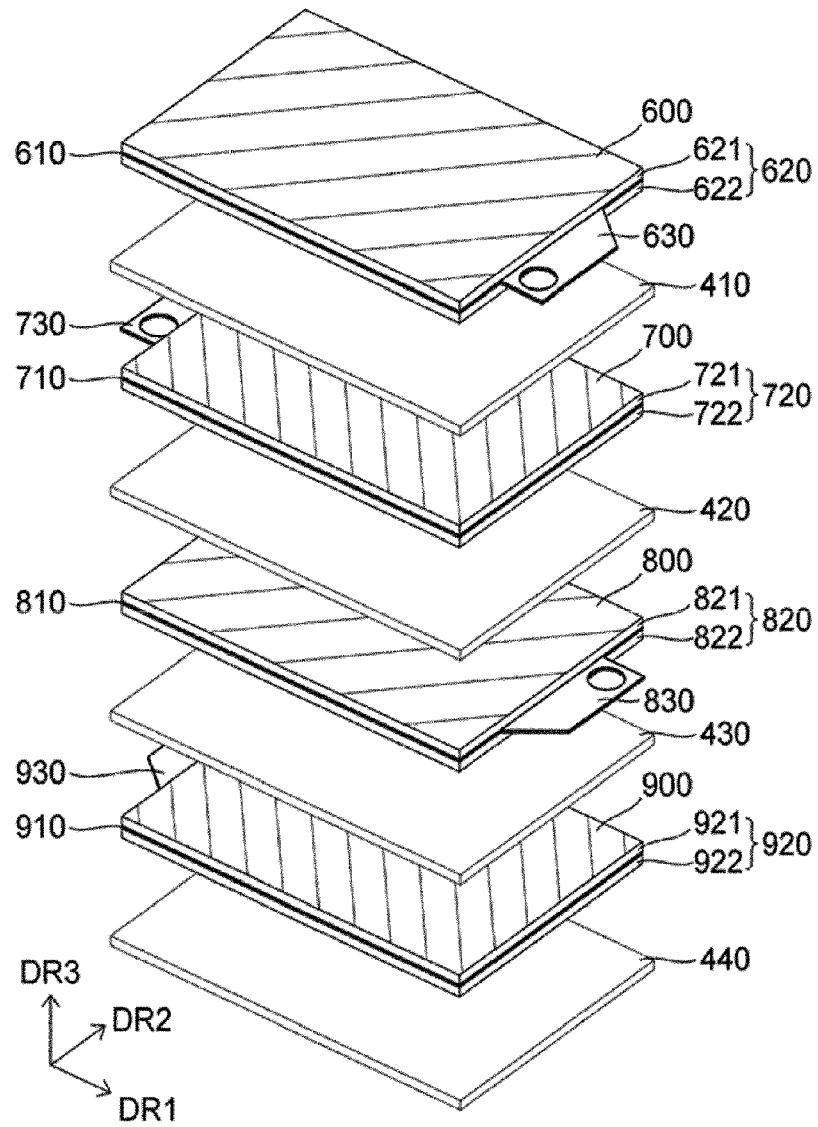
【FIG. 10】

2000



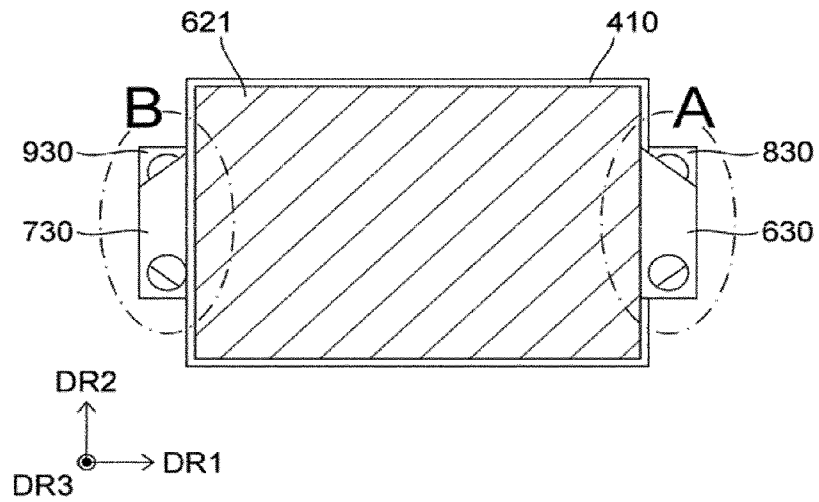
【FIG. 11】

3000

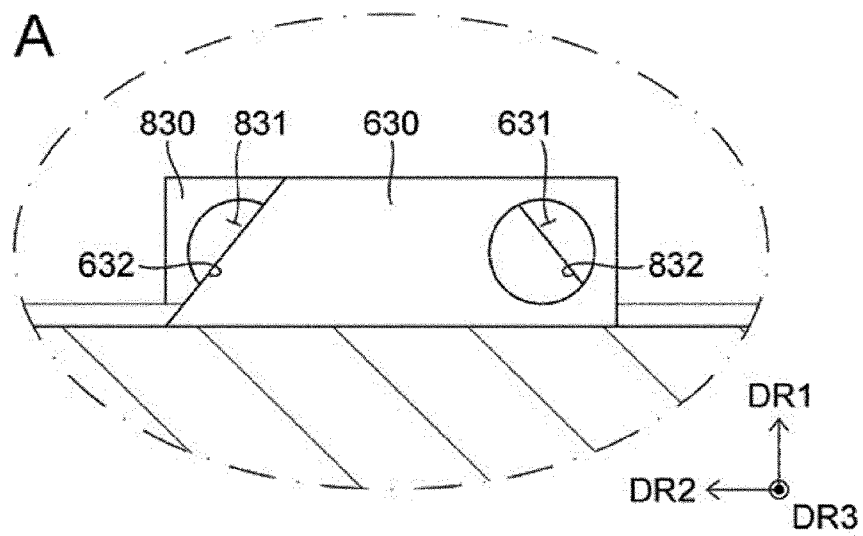


【FIG. 12】

3000



【FIG. 13】



【FIG. 14】

