

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 965**

51 Int. Cl.:

G01B 11/26 (2006.01)

G01B 11/06 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

G01N 21/95 (2006.01)

H01M 10/0585 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2022** **PCT/KR2022/003218**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2022** **WO22260245**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2022** **E 22758110 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4123778**

54 Título: **Aparato de inspección por apilamiento para placa de electrodo o celda unitaria**

30 Prioridad:

09.06.2021 KR 20210074998

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CHOI, MINJUN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 989 965 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de inspección por apilamiento para placa de electrodo o celda unitaria

5 Campo técnico

Cita cruzada con solicitud(es) relacionada(s)

10 Esta solicitud reclama el beneficio de la solicitud de patente coreana nº 10-2021-0074998, presentada el 9 de junio de 2021 en la Oficina Coreana de la Propiedad Intelectual.

La presente divulgación se refiere a un aparato de inspección de apilamiento para placas de electrodos o celdas unitarias.

15 Antecedentes de la invención

Debido al rápido aumento del uso de combustibles fósiles, la demanda del uso de energías alternativas o energías limpias es cada vez mayor y, como parte de ello, los campos que se están estudiando más activamente son los de la generación de energía y el almacenamiento de energía mediante electroquímica.

20 En la actualidad, una pila secundaria es un ejemplo representativo de un dispositivo electroquímico que utiliza dicha energía electroquímica, y su ámbito de uso tiende a ampliarse gradualmente.

25 En los últimos años, a medida que los dispositivos móviles, como ordenadores portátiles, teléfonos portátiles y cámaras, se han ido desarrollando cada vez más, la demanda de pilas secundarias también ha aumentado bruscamente como fuente de energía para los dispositivos móviles. Entre estas baterías secundarias se encuentra una batería secundaria de litio que presenta unas características de carga/descarga y una vida útil elevadas y es respetuosa con el medio ambiente, en la que se ha investigado mucho y que ahora se comercializa y utiliza ampliamente.

30 Además, a medida que crece el interés por las cuestiones medioambientales, se realizan con frecuencia estudios sobre un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, etc. que pueda sustituir a un vehículo que utilice combustibles fósiles como un vehículo de gasolina y un vehículo diésel, que son una de las principales causas de la contaminación atmosférica. Aunque la pila secundaria de níquel e hidruro metálico se utiliza principalmente como
35 fuente de energía para el vehículo eléctrico y el vehículo eléctrico híbrido, se está investigando activamente el uso de una pila secundaria de litio que tenga una densidad energética y una tensión de descarga elevadas, una parte de las cuales se encuentran en fase de comercialización.

40 Dicha pila secundaria de litio se fabrica formando un ensamble de electrodos mediante un proceso de apilamiento de un cátodo y un ánodo, e incorporando el ensamble de electrodos en una carcasa de pila secundaria junto con una solución electrolítica.

45 En este momento, el proceso de apilamiento del cátodo y el ánodo se realiza de varias maneras. El apilamiento se realiza simplemente interponiendo un separador entre el cátodo y el ánodo, o se realiza fabricando monoceldas que contienen un cátodo y un separador o un ánodo y un separador, biceldas que contienen un cátodo, un ánodo y un separador, con electrodos de la misma polaridad dispuestos en la capa más externa por ambos lados, o celda completa que contiene un cátodo, un ánodo y un separador, con electrodos de polaridades diferentes dispuestos en la capa más externa por ambos lados, plegándolos o apilándolos, seguido de laminación.

50 En este caso, dicho proceso de apilamiento es uno de los que pueden afectar al rendimiento de la pila secundaria en el futuro, en el que el cátodo y el ánodo deben alinearse y apilarse en un estado simétrico sin torcerse hacia arriba, abajo, izquierda y derecha.

55 En primer lugar, incluso en cualquier caso, cuando se apilan un cátodo y un ánodo, puede producirse una torsión hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda y hacia la derecha entre el cátodo y el ánodo, por lo que se requiere una alineación de apilamiento del cátodo y del propio ánodo. Además, la alineación del apilamiento también es necesaria durante el plegado de las celdas unitarias, como las monoceldas, las biceldas y las celdas completas, incluidos los electrodos y los separadores, y durante el apilamiento entre estas celdas unitarias en el proceso de apilamiento.

60 En particular, dado que el proceso de plegado de las celdas unitarias enrolla las celdas unitarias colocadas en el separador, puede ser excelente en términos de velocidad de proceso, pero con frecuencia se producen problemas como el intervalo de orejeta de cada electrodo y la torsión hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda y hacia la derecha. Esto puede ser un factor importante que afecte a la vida útil y a las pruebas de seguridad en el futuro, ya
65 que el intervalo entre el cátodo y el ánodo puede invertirse.

Para mejorar estos puntos, se ha intentado mejorar el ACOH avanzando en el proceso de apilamiento y curvatura de las celdas unitarias, pero cuando aumenta el número de celdas unitarias apiladas, existe un límite en la alineación de las celdas unitarias dentro y fuera del ensamble de electrodos. Así, al ajustar las condiciones de producción, existe el problema de que un gran número de celdas unitarias se expresan como pérdida, lo que provoca un problema de disminución del rendimiento.

Por lo tanto, existe una necesidad urgente de desarrollar una técnica que pueda resolver los problemas anteriores y eliminar los defectos de alineación del apilamiento debidos a la torsión hacia arriba, abajo, izquierda y derecha al apilar electrodos y celdas unitarias, permitiendo así mejorar la calidad y el rendimiento.

US 2019/341658 A1 describe un sistema y un método para la inspección del estado de alineación de placas de electrodos.

Descripción detallada de la invención

Problema técnico

La presente divulgación ha sido diseñada para resolver los problemas mencionados y otros problemas técnicos que aún están por resolver.

Específicamente, es un objeto de la presente divulgación proporcionar un aparato de inspección de apilado que permita mejorar la calidad del producto y el rendimiento determinando los defectos de alineación del apilado en tiempo real sin grandes cambios de equipo en el proceso existente.

Es otro objeto de la presente divulgación proporcionar un aparato de inspección de apilamiento que pueda medir la diferencia de grosor vertical basándose en la dirección de formación de la orejeta de los electrodos o celdas unitarias a través del aparato de prueba de apilamiento, minimizar el error causado cuando un operario mide manualmente la diferencia de grosor, permitiendo así mejorar aún más la calidad del producto.

Solución técnica

Para lograr los objetos anteriores, según una realización de la presente divulgación, se proporciona un aparato de inspección por apilamiento según la reivindicación 1 para placas de electrodos cuando una primera placa de electrodos y una segunda placa de electrodos están apiladas de forma que un separador se interpone entre la primera placa de electrodos y la segunda placa de electrodos, comprendiendo el aparato, entre otras cosas:

unidades de cámara que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina de la periferia exterior de la primera placa de electrodos o de la segunda placa de electrodos en una parte superior en una dirección de apilamiento de la primera placa de electrodos y de la segunda placa de electrodos; y

unidades de irradiación de luz que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de esquina de la primera placa de electrodos y de la segunda placa de electrodos como objetos de inspección en la parte superior de la primera placa de electrodos o de la segunda placa de electrodos cuando la primera placa de electrodos y la segunda placa de electrodos están apiladas,

en donde las unidades de la cámara comprenden sensores que reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz y determinan si la alineación de la primera placa de electrodos y la segunda placa de electrodos es defectuosa o no.

En este caso, las unidades de irradiación de luz pueden irradiar la señal luminosa de modo que la señal luminosa pase cuando la primera placa de electrodos o la segunda placa de electrodos esté parcialmente desviada incluso en cualquiera de las direcciones izquierda/derecha/superior/inferior en la posición en la que debería apilarse la primera placa de electrodos o la segunda placa de electrodos.

Y, los sensores reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz, y pueden determinar que se trata de defectos de alineación cuando al menos una señal luminosa pasa por los cuatro puntos de las esquinas.

Además, los sensores miden el tiempo recíproco de la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz.

Además, el aparato de inspección de apilamiento puede incluir además una unidad de medición que mida el grosor en función de la posición de cada una de la primera placa de electrodos o de la segunda placa de electrodos a partir del tiempo recíproco de cada señal luminosa medida a partir de los sensores.

Además, el aparato de inspección de apilamiento puede incluir además una unidad de control que corrige el valor de alineación según la información recibida de los sensores e instruye la corrección de la posición de apilamiento de la primera placa de electrodos o de la segunda placa de electrodos cuando los sensores determinan que hay

defectos de alineación, y determina que hay defectos cuando la diferencia de tiempo recíproco de cada señal luminosa medida a partir de los sensores es igual o superior a un valor determinado, o cuando la desviación del espesor en función de la posición de cada una de la primera placa de electrodos o de la segunda placa de electrodos medida a partir de la unidad de medición es igual o superior a un valor determinado.

Según otra realización de la presente divulgación, se proporciona un aparato de inspección de apilamiento según la reivindicación 6 para celdas unitarias cuando las celdas unitarias están apiladas de modo que una película de separación o un separador se interpone entre una o más celdas unitarias, el aparato que comprende, entre otras cosas:

unidades de cámara que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina de la periferia exterior de las celdas unitarias en una parte superior en una dirección de apilamiento de las celdas unitarias; y unidades de irradiación de luz que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de las esquinas de las celdas unitarias como objetos de inspección en la parte superior de las celdas unitarias cuando éstas están apiladas, en donde las unidades de la cámara comprenden sensores que reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz y determinan si la alineación de las celdas unitarias es defectuosa o no.

Es decir, no sólo se puede inspeccionar la alineación de las placas de electrodos, sino también la alineación de las celdas unitarias.

En este caso, las unidades de irradiación de luz pueden irradiar la señal luminosa de modo que la señal luminosa pase cuando las celdas unitarias estén parcialmente desviadas incluso en cualquiera de las direcciones izquierda/derecha/superior/inferior en la posición en la que las celdas unitarias deberían estar apiladas, y los sensores reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz, y pueden determinar que se trata de defectos de alineación cuando al menos una señal luminosa pasa por los cuatro puntos de esquina.

Además, los sensores miden el tiempo alternativo de la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz, y el aparato de inspección de apilamiento puede incluir además una unidad de medición que mide el grosor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias a partir del tiempo alternativo de cada señal luminosa medida desde el sensor.

Además, el aparato de inspección de apilamiento puede incluir además una unidad de control que corrige el valor de alineación según la información recibida de los sensores y ordena la corrección de la posición de apilamiento de las celdas unitarias cuando los sensores han determinado que son defectos de alineación, y determina que son defectos cuando la diferencia de tiempo recíproco de cada señal luminosa medida desde los sensores es igual o superior a un valor determinado, o cuando la desviación del espesor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias medida desde la unidad de medición es igual o superior a un valor determinado.

Las celdas unitarias a las que se aplica dicho aparato de inspección de apilamiento pueden apilarse de tal manera que la película de separación enrolle las celdas unitarias en una dirección, o pueden apilarse de tal manera que la película de separación doble las celdas unitarias en zigzag, o pueden apilarse de tal manera que el separador se interponga entre las celdas unitarias y se lamine.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un aparato de inspección de apilamiento de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra una vista lateral del aparato de inspección de apilado de la Figura 1;

La Figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una vista lateral de un aparato de inspección de apilado según otra realización de la presente divulgación; y

La Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra una vista lateral de un aparato de inspección de apilado según otra realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de las modalidades

A continuación, la presente divulgación se describirá con más detalle para una mejor comprensión de la misma.

Los términos o palabras utilizados en la presente especificación y reivindicaciones no deben interpretarse como limitados a términos ordinarios o de diccionario, y la presente divulgación debe interpretarse con significados y conceptos que sean coherentes con la idea técnica de la presente divulgación basándose en el principio de que los inventores pueden definir adecuadamente los conceptos de los términos para describir de la mejor manera su propia divulgación.

Los términos técnicos utilizados en la presente tienen el simple propósito de describir sólo realizaciones particulares y no pretende limitar la presente divulgación. Las formas singulares incluyen también las formas

plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

El término "que incluye" o "que comprende", tal como se utiliza en la presente, especifica una característica específica, un número entero, un paso, una acción, un componente o una combinación de los mismos, pero no excluye la presencia o la adición de una característica específica, un número entero, un paso, un componente y/o una combinación de los mismos diferentes.

Según una realización de la presente divulgación, se proporciona un aparato de inspección de apilamiento para placas de electrodos cuando una primera placa de electrodos y una segunda placa de electrodos están apiladas de forma que un separador se interpone entre la primera placa de electrodos y la segunda placa de electrodos, el aparato comprende:

unidades de cámara que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina de la periferia exterior de la primera placa de electrodos o de la segunda placa de electrodos en una parte superior en una dirección de apilamiento de la primera placa de electrodos y de la segunda placa de electrodos; y unidades de irradiación de luz que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de esquina de la primera placa de electrodos y de la segunda placa de electrodos como objetos de inspección en la parte superior de la primera placa de electrodos o de la segunda placa de electrodos cuando la primera placa de electrodos y la segunda placa de electrodos están apiladas, en donde las unidades de la cámara comprenden sensores que reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz y determinan si la alineación de la primera placa de electrodos y la segunda placa de electrodos es defectuosa o no.

Ahora, la presente divulgación se describirá en detalle con referencia a las Figuras 1 y 2.

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un aparato de inspección de apilado 100 según una realización de la presente divulgación, y la Figura 2 muestra esquemáticamente una vista lateral del aparato de inspección de apilado 100 de la Figura 1.

Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2 conjuntamente, el aparato de inspección de apilamiento 100 según una realización de la presente divulgación es un aparato de inspección de apilamiento 100 que inspecciona el estado de alineación de las placas de electrodos 110 y 120 cuando la primera placa de electrodos 110 y la segunda placa de electrodos 120 están apiladas de forma que un separador 130 se interpone entre la primera placa de electrodos 110 y la segunda placa de electrodos 120 .

El aparato de inspección por apilamiento 100 incluye unidades de cámara 141, 142, 143 y 144 que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina a, b, c y d de la periferia exterior de la primera placa de electrodos 110 o de la segunda placa de electrodos 120 en una parte superior en una dirección de apilamiento de la primera placa de electrodos 110 y de la segunda placa de electrodos 120; y unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154 que irradian señales luminosas a cuatro puntos de esquina de la placa de primer electrodo 110 y de la placa de segundo electrodo 120 como objetos de inspección en la parte superior de la placa de primer electrodo 110 o de la placa de segundo electrodo 120, cuando la placa de primer electrodo 110 y la placa de segundo electrodo 120 están apiladas, en el que las unidades de cámara 141, 142, 143 y 144 incluyen sensores 161, 162, 163 y 164 que reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154 y determinan si la alineación de la primera placa de electrodos 110 y la segunda placa de electrodos 120 es defectuosa.

En ese momento, las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154 irradian la señal luminosa de modo que ésta pase cuando la primera placa de electrodos 110 o la segunda placa de electrodos 120 se desvíen parcialmente incluso en cualquiera de las direcciones izquierda/derecha/superior/inferior en la posición en la que deben apilarse las placas.

En las Figuras 1 y 2, la señal luminosa se irradia de forma que no se desvíe de las esquinas de las placas de electrodos 110 y 120. Por lo tanto, cuando las placas de electrodos 110 y 120 están correctamente apiladas, la señal luminosa queda cubierta por la placa de electrodos más externa. Sin embargo, si se estacan de modo que incluso parte de la parte superior, inferior, izquierda y derecha estén desviadas, la señal luminosa pasa sin ser cubierta por la placa de electrodos más externa, y la señal luminosa aparece en la placa de electrodos inferior. En este caso, los sensores 161, 162, 163 y 164 reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154, y si al menos uno de los cuatro puntos de las esquinas a, b, c y d reconoce que la señal luminosa pasa, se determina que se trata de defectos de alineación.

En ese momento, los sensores 161, 162, 163 y 164 pueden informar de ello a un operario de forma visual o acústica.

El aparato de inspección de apilado 100 de la presente divulgación puede incluir además una unidad de control 180 que corrige el valor de alineación según la información recibida de los sensores 161, 162, 163 y 164 e instruye

la corrección de la posición de apilado de la primera placa de electrodos 110 o de la segunda placa de electrodos 120 cuando los sensores 161, 162, 163 y 164 determinan que hay defectos de alineación.

Es decir, dado que la corrección de la alineación puede ser automatizada por la unidad de control 180, la corrección de la alineación puede realizarse en tiempo real.

Por lo tanto, según la presente divulgación, dado que es posible determinar en tiempo real si las placas de electrodos 110 y 120 están o no alineadas cada vez que se apilan, es posible fabricar un producto más alineado que antes. Además, dado que se puede acortar el tiempo necesario para la inspección del intervalo cátodo-ánodo realizada en el momento de la producción del producto en el pasado, se puede mejorar la calidad y el rendimiento del producto.

Mientras tanto, los sensores 161, 162, 163 y 164 pueden medir además el tiempo recíproco de la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154. Es decir, los sensores 161, 162, 163 y 164 pueden medir el tiempo en el que la señal luminosa se reconoce de nuevo a partir del momento en el que la señal luminosa se irradia en conexión con las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154, y el tiempo ($S1+S2, S3+S3$) en el que la señal luminosa parte de las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154, alcanza la placa de electrodos 110 y es reconocida de nuevo por los sensores 161, 162, 163 y 164, como se muestra en la Figura 2.

En este caso, puede producirse una diferencia entre los cuatro puntos de las esquinas a, b, c y d hasta que vuelva a reconocerse la señal luminosa, a partir de la cual puede estimarse el grosor en cada posición de las placas de electrodos.

Alternativamente, el aparato de inspección por apilamiento 100 puede incluir además una unidad de medición 170 que mide el grosor en función de la posición de cada una de la primera placa de electrodos 110 o de la segunda placa de electrodos 130 a partir del tiempo recíproco ($S1+S2, S3+S3$) de cada señal luminosa medida a partir de los sensores 161, 162, 163 y 164.

Específicamente, la unidad de medición 170 almacena información sobre la distancia entre las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154 para cada apilamiento y la placa de electrodos situada en la cubierta más externa en cada apilamiento, y calcula el intervalo tras el apilamiento de la nueva placa de electrodos a partir del tiempo recíproco de la señal luminosa, por lo que el grosor de la placa de electrodos recién apilada puede medirse a partir de la distancia entre la placa de electrodos más externa y las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154 antes del apilamiento - la distancia entre la placa de electrodos más externa y las unidades de irradiación de luz 151, 152, 153 y 154 después de apilar nuevas placas de electrodos.

Mientras tanto, la unidad de control 180 descrita anteriormente puede determinar que es defectuosa cuando la diferencia de tiempo recíproco ($|S1+S2-(S3+S4)|$) de cada señal luminosa medida a partir de los sensores 161, 162, 163 y 164 es igual o superior a un valor determinado, o cuando la desviación del grosor en función de la posición de cada una de la primera placa de electrodos 110 o de la segunda placa de electrodos 120 medida a partir de la unidad de medición 170 es igual o superior a un valor determinado.

Por lo tanto, como se ha descrito anteriormente, al medir el grosor en cada posición de las placas de electrodos, se pueden medir en tiempo real no sólo los defectos de alineación, sino también la desviación de carga dentro de una placa de electrodos, que aparece debido a las características reales del proceso de recubrimiento. Además, las placas de electrodos con una gran desviación de la carga en función de la posición pueden determinarse como defectuosas y eliminarse en tiempo real, mejorando así la calidad del producto. Además, convencionalmente, ha existido el problema de que se produce un error entre los trabajadores cuando éstos miden el grosor de la placa del electrodo. Sin embargo, automatizándolas y mecanizándolas, se puede obtener un producto determinado como un estándar uniforme y, por tanto, se puede aumentar la fiabilidad.

Según otra realización de la presente divulgación, se proporciona un aparato de inspección de apilamiento para celdas unitarias cuando las celdas unitarias están apiladas de forma que una película de separación o un separador se interponen entre una o más celdas unitarias, comprendiendo el aparato:

unidades de cámara que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina de la periferia exterior de las celdas unitarias en una parte superior en una dirección de apilamiento de las celdas unitarias; y unidades de irradiación de luz que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de las esquinas de las celdas unitarias como objetos de inspección en la parte superior de las celdas unitarias, en donde las unidades de la cámara comprenden sensores que reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz y determinan si la alineación de las celdas unitarias es defectuosa o no.

Las figuras 3 y 4 muestran esquemáticamente vistas laterales de los aparatos de inspección de apilamiento 200 y 300 para dichas celdas unitarias.

En primer lugar, refiriéndonos a la Figura 3, las celdas unitarias 210, 220 y 230 se apilan en forma de bobinado en una dirección de manera que una película de separación 240 se interpone entre las una o más celdas unitarias 210, 220 y 230, fabricando así un ensamble de electrodos.

En este momento, el aparato de inspección de apilamiento 200 según la presente invención incluye unidades de cámara 251 y 252 que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina como se muestra en la Figura 1 en una parte superior en una dirección de apilamiento de las celdas unitarias 210, 220 y 230; y unidades de irradiación de luz 261 y 262 que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de esquina de las celdas unitarias 210, 220 y 230 como objetos de inspección en la parte superior de las celdas unitarias 210, 220 y 230 cuando las celdas unitarias 210, 220 y 230 están apiladas, en las que las unidades de cámara 251 y 252 incluyen sensores 271 y 272 que reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 261 y 262 y determinan si la alineación de las celdas unitarias 210, 220 y 230 es defectuosa o no.

Los sensores 271 y 272 reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 261 y 262 y determinan que se trata de defectos de alineación cuando al menos una señal luminosa atraviesa los cuatro puntos de esquina.

En este momento, las funciones de las unidades de cámara 251 y 252, las unidades de irradiación de luz 261 y 262 y los respectivos sensores 271 y 272 son las mismas que las descritas en las Figuras 1 y 2, y la diferencia es que los objetos de inspección son las celdas unitarias 210, 220 y 230 en lugar de las placas de electrodos.

Además, lo mismo se aplica a la medición del tiempo recíproco de la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 261 y 262 por los sensores 271 y 272. En este caso, el aparato de inspección de apilamiento puede incluir además una unidad de medición 280 que mide el grosor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias 210, 220 y 230 a partir del tiempo recíproco de cada señal luminosa medida desde los sensores 271 y 272.

Además, el aparato de inspección de apilado puede incluir además una unidad de control 290 que corrige el valor de alineación según la información recibida de los sensores 271 y 272 e instruye la corrección de la posición de apilado de las celdas unitarias 210, 220 y 230 cuando los sensores 271 y 272 han determinado que son defectos de alineación, y determina que es defectuoso cuando la diferencia de tiempo recíproco de cada señal luminosa medida a partir de los sensores 271 y 272 es igual o superior a un determinado valor, o cuando la desviación del espesor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias 210, 220 y 230 medida a partir de la unidad de medición 280 es igual o superior a un determinado valor.

En este caso, el grosor difiere del del aparato de inspección de apilamiento 100 de la Figura 1 en que se mide el grosor de las celdas unitarias 210, 220 y 230.

Actualmente, en los aparatos de fabricación de ensamblajes de electrodos, no existe ningún aparato capaz de filtrar los defectos en la parte del grosor tras la fabricación de las celdas unitarias y el proceso de apilamiento o laminación de las celdas unitarias, por lo que existe el riesgo de que se incorporen productos con un grosor elevado. De acuerdo con la presente divulgación, dado que el grosor de las celdas unitarias 210, 220 y 230 también puede medirse, se evitan los problemas anteriores.

La Figura 3 muestra únicamente un formato en el que las celdas unitarias 210, 220 y 230 están enrolladas en una dirección, pero huelga decir que el aparato de inspección de apilado 200 según la presente divulgación puede aplicarse incluso cuando la película de separación está apilada de una forma en la que las celdas unitarias están plegadas en zigzag.

Además, en referencia a la Figura 4, un ensamble de electrodos se fabrica de tal manera que un separador 340 se apila en forma de interposición y apilamiento entre una o varias celdas unitarias 310, 320 y 330.

En este momento, el aparato de inspección de apilamiento 300 según la presente divulgación puede incluir además unidades de cámara 351 y 352 que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina de la periferia exterior como se muestra en la Figura 1 en una parte superior en una dirección de apilamiento de las celdas unitarias 310, 320 y 330; y unidades de irradiación de luz 361 y 362 que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de esquina de las celdas unitarias 310, 320 y 330 como objetos de inspección en la parte superior de las celdas unitarias 310, 320 y 330 cuando las celdas unitarias 310, 320 y 330 están apiladas, en las que las unidades de cámara 351 y 352 incluyen sensores 371 y 372 que reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 361 y 362 y determinan si la alineación de las celdas unitarias 310, 320 y 330 es defectuosa o no.

Los sensores 371 y 372 pueden medir el tiempo recíproco de la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz 361 y 362, y el aparato de inspección de apilamiento 300 puede incluir además una unidad de medición 380 que mide el grosor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias 310, 320 y 330 a partir del tiempo recíproco de cada señal luminosa medida desde los sensores 371 y 372.

5 El aparato de inspección de apilado puede incluir además una unidad de control 390 que corrige el valor de alineación según la información recibida de los sensores 371 y 372 e instruye la corrección de la posición de apilado de las celdas unitarias 310, 320 y 330 cuando los sensores 371 y 372 han determinado que son defectos de alineación, y determina que es defectuoso cuando la diferencia de tiempo recíproco de cada señal luminosa medida a partir de los sensores 271 y 272 es igual o superior a un valor determinado, o cuando la desviación del espesor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias 310, 320 y 330 medida a partir de la unidad de medición 380 es igual o superior a un valor determinado.

10 Los expertos en la materia podrán realizar diversas aplicaciones y modificaciones dentro del ámbito de la presente divulgación basándose en los contenidos anteriores.

Descripción de los Números de Referencia

15 100, 200, 300: aparato de inspección de apilamiento,
110: primera placa de electrodos, 120: segunda placa de electrodos,
130, 340: separador,
210, 220, 230, 310, 320, 330: celda unitaria,
240: película de separación,
20 141, 142, 143, 144, 251, 252, 351, 352: unidad de cámara;
151, 152, 153, 154, 261, 262, 361, 362: unidad de irradiación de luz;
161, 162, 163, 164, 271, 272, 371, 372: sensor,
170, 280, 380: unidad de medida;
180, 290, 390: unidad de control.

25 Aplicabilidad Industrial

30 Como se ha descrito anteriormente, el aparato de inspección de apilamiento según una realización de la presente divulgación puede inspeccionar los defectos de alineación de apilamiento de las placas de electrodos o de las celdas unitarias en tiempo real añadiendo una unidad de irradiación de luz para irradiar una señal luminosa al aparato utilizado en el proceso existente, y añadiendo un sensor a una cámara.

35 Por lo tanto, sin afectar al flujo del proceso existente, se puede reducir el tiempo necesario para la inspección de alineación o la inspección de intervalos entre el cátodo y el ánodo durante la producción, y también se pueden reducir drásticamente los defectos de alineación, de modo que se puede mejorar el rendimiento del producto, mejorando así la calidad del producto y mejorando el rendimiento.

40 Además, dado que la diferencia de grosor en cada posición de las placas de electrodos o celdas unitarias puede medirse a través de la unidad de irradiación de luz utilizada en el aparato de inspección de apilamiento, es posible detectar un defecto de carga, etc. con una gran desviación de grosor en cada posición. Por lo tanto, es posible minimizar los errores que aparecen cuando un operario lo mide directamente, y es posible detectar y eliminar de antemano placas de electrodos o celdas unitarias que presenten defectos de carga o de grosor, mejorando así aún más la calidad del producto.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de inspección por apilamiento (100; 200; 300) de placas de electrodos cuando una primera placa de electrodos (110) y una segunda placa de electrodos (120) están apiladas de forma que un separador (130; 340) se interpone entre la primera placa de electrodos (110) y la segunda placa de electrodos (120), el aparato comprende:

unidades de cámara (141; 142; 143; 144; 251; 252; 351; 352) que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina de la periferia exterior de la primera placa de electrodos (110) o de la segunda placa de electrodos (120) en una parte superior en una dirección de apilamiento de la primera placa de electrodos (110) y de la segunda placa de electrodos (120); y
unidades de irradiación de luz (151; 152; 153; 154; 261; 262; 361; 362) que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de esquina de la primera placa de electrodos (110) y de la segunda placa de electrodos (120) como objetos de inspección en la parte superior de la primera placa de electrodos (110) o de la segunda placa de electrodos (120) cuando la primera placa de electrodos (110) y la segunda placa de electrodos (120) están apiladas.
en el que cada unidad de cámara (141; 142; 143; 144; 251; 252; 351; 352) de las unidades de cámara (141; 142; 143; 144; 251; 252; 351; 352) comprende un sensor (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372),
en el que los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz (151; 152; 153; 154; 261; 262; 361; 362), miden un tiempo alternativo de la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz (151; 152; 153; 154; 261; 262; 361; 362) y determinan si la alineación de la primera placa de electrodos (110) y la segunda placa de electrodos (120) es defectuosa o no.

2. El aparato de inspección de apilamiento (100; 200; 300) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que: las unidades de irradiación de luz (151; 152; 153; 154; 261; 262; 361; 362) irradian la señal luminosa de forma que la señal luminosa pase a través de los cuatro puntos de viraje cuando la primera placa de electrodos (110) o la segunda placa de electrodos (120) se desvía parcialmente incluso en cualquiera de las direcciones izquierda/derecha/superior/inferior en la posición en la que las placas deben apilarse.

3. El aparato de inspección de apilado (100; 200; 300) de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en el que: los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) determinan que la alineación es defectuosa cuando al menos una señal luminosa pasa por los cuatro puntos de esquina.

4. El aparato de inspección por apilamiento (100; 200; 300) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además: una unidad de medición (170; 280; 380) que mide el espesor en función de la posición de cada una de la primera placa de electrodos (110) o de la segunda placa de electrodos (120) a partir del tiempo de vaivén de cada señal luminosa medida a partir de los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372).

5. El aparato de inspección de apilado (100; 200; 300) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que: el aparato de inspección de apilamiento (100; 200; 300) comprende además una unidad de control (180; 290; 390) que corrige el valor de alineación según la información recibida de los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) y ordena la corrección de la posición de apilamiento de la primera placa de electrodos (110) o de la segunda placa de electrodos (120) cuando los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) determinan que la alineación es defectuosa, y determina que la alineación es defectuosa cuando la diferencia de tiempo recíproco de cada señal luminosa medida a partir de los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) es igual o superior a un determinado valor, o cuando la desviación del espesor en función de la posición de cada una de la primera placa de electrodos (110) o de la segunda placa de electrodos (120) medida a partir de la unidad de medición es igual o superior a un determinado valor.

6. Un aparato de inspección de apilamiento (100; 200; 300) para celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) cuando las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) están apiladas de forma que una película de separación (240) o un separador (130; 340) se interpone entre una o más celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330), comprendiendo el aparato:

unidades de cámara (141; 142; 143; 144; 251; 252; 351; 352) que generan una imagen alineada fotografiando cuatro puntos de esquina de la periferia exterior de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) en una parte superior en una dirección de apilamiento de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330); y
unidades de irradiación de luz que irradian una señal luminosa a cuatro puntos de las esquinas de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) como objetos de inspección en la parte superior de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) cuando las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) están apiladas,
en el que cada unidad de cámara (141; 142; 143; 144; 251; 252; 351; 352) de las unidades de cámara (141; 142; 143; 144; 251; 252; 351; 352) comprende un sensor,
en el que los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) reconocen la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz (151; 152; 153; 154; 261; 262; 361; 362), miden un tiempo alternativo de la señal luminosa irradiada desde las unidades de irradiación de luz (151; 152; 153; 154; 261; 262; 361; 362) y determinan si la alineación de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) es defectuosa o no.

7. El aparato de inspección de apilamiento (100; 200; 300) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que: las

unidades de irradiación de luz (151; 152; 153; 154; 261; 262; 361; 362) irradian la señal luminosa de forma que la señal luminosa pasa a través de los cuatro puntos de esquina cuando las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) están parcialmente desviadas incluso en cualquiera de las direcciones izquierda/derecha/superior/inferior en la posición en la que las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) deberían estar apiladas.

5

8. El aparato de inspección de apilado (100; 200; 300) de acuerdo con las reivindicaciones 6 ó 7, en el que: los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) determinan que la alineación es defectuosa cuando al menos una señal luminosa pasa por los cuatro puntos de esquina.

10

9. El aparato de inspección por apilamiento (100; 200; 300) de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además: una unidad de medición (170; 280; 380) que mide el espesor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) a partir del tiempo de vaivén de cada señal luminosa medida desde los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372).

15

10. El aparato de inspección de apilado (100; 200; 300) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que: el aparato de inspección de apilamiento (100; 200; 300) comprende además una unidad de control (180; 290; 390) que corrige el valor de alineación de acuerdo con la información recibida de los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) y ordena la corrección de la posición de apilamiento de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) cuando los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) determinan que la alineación es defectuosa, y determina que la alineación es defectuosa cuando la diferencia de tiempo recíproco de cada señal luminosa medida desde los sensores (161; 162; 163; 164; 271; 272; 371; 372) es igual o superior a un determinado valor, o cuando la desviación del espesor en función de la posición de cada una de las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) medida desde la unidad de medición es igual o superior a un determinado valor.

20

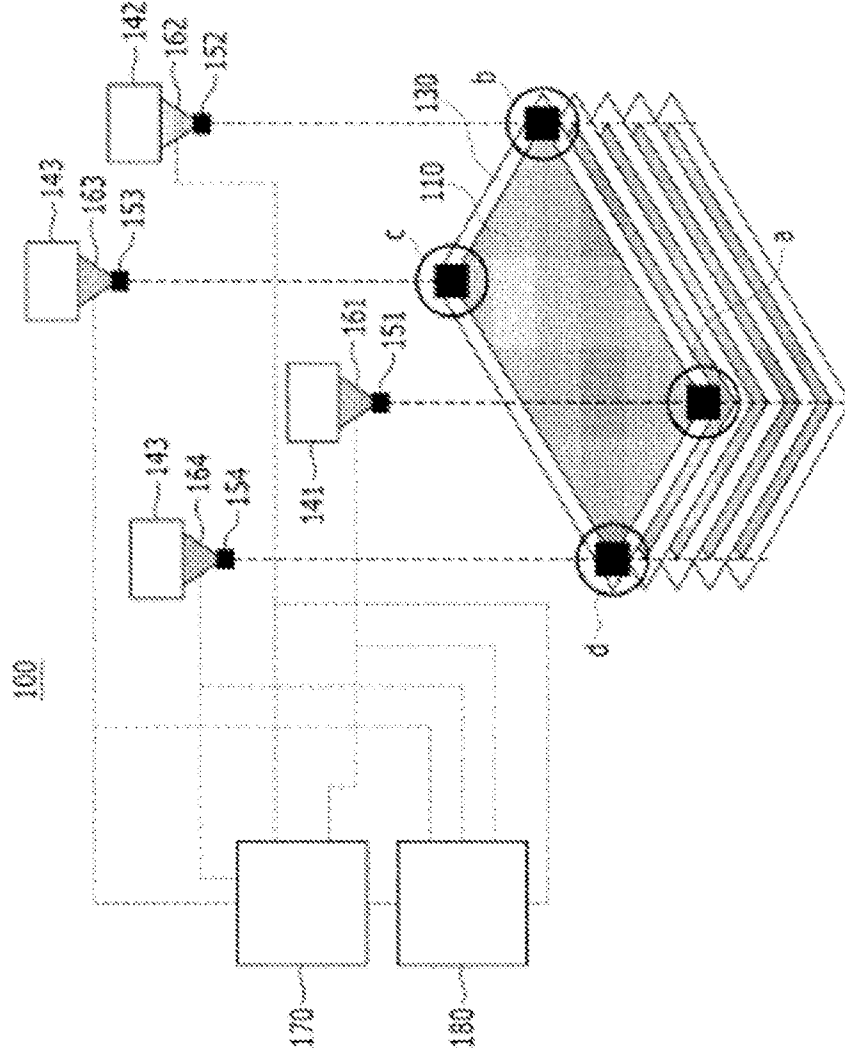
25

11. El aparato de inspección por apilamiento (100; 200; 300) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que: las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) están apiladas de tal manera que la película de separación (240) enrolla las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) en una dirección, o están apiladas de tal manera que la película de separación (240) pliega las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) en zigzag, o se apilan de tal manera que el separador (130; 340) se interpone entre las celdas unitarias (210; 220; 230; 310; 320; 330) y se lamina.

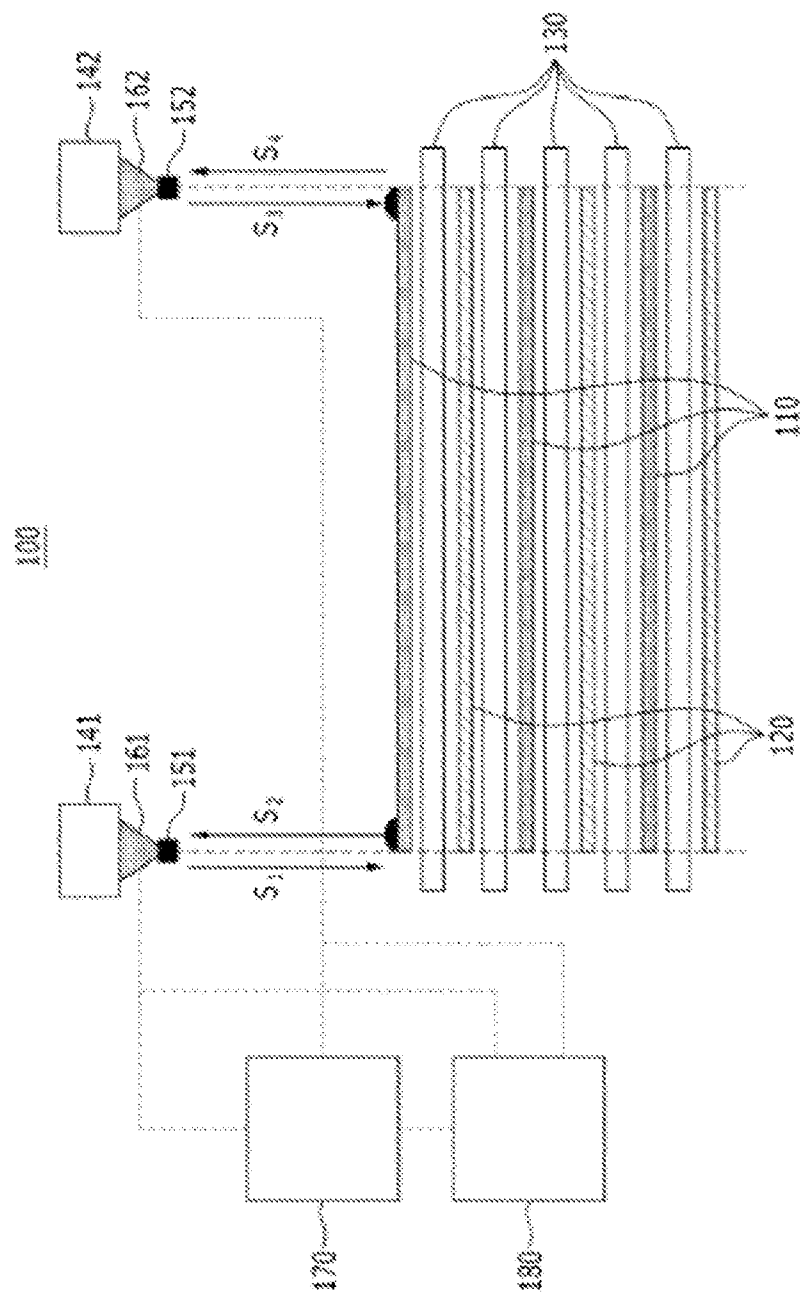
30

DIBUJOS

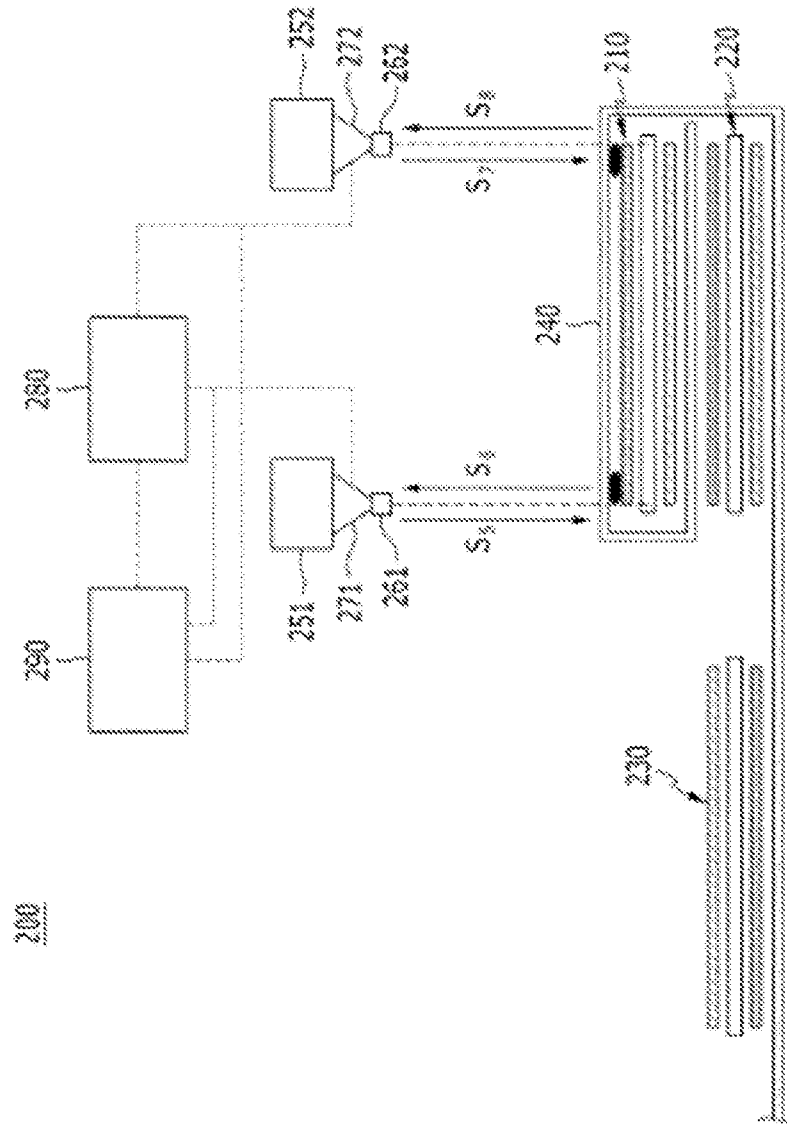
【FIG. 1】



【FIG. 2】



【FIG. 3】



【FIG. 4】

