

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 670**

51 Int. Cl.:

B23K 31/12 (2006.01)

G01N 33/207 (2009.01)

G01N 3/00 (2006.01)

G01N 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2021** **PCT/KR2021/007545**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.02.2022** **WO22039360**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2021** **E 21858448 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025** **EP 4095510**

54 Título: **Método de inspección de defectos de soldadura**

30 Prioridad:

21.08.2020 KR 20200105340

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BAE, SANG HO;
JUNG, HUN BUM;
HWANG, JI HUN;
KU, CHA HUN;
JUNG, SU TAEK;
HAN, CHANG MIN;
CHUNG, JOO YOUNG;
LEE, YONG JUN;
CHOI, JAE HWA;
BAEK, YOUNG SEOK y
LEE, JIN YONG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 028 670 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

Método de inspección de defectos de soldadura

5 La presente invención se refiere a un método de inspección de un defecto de soldadura y a un método de fabricación de una batería secundaria que incluye el método de inspección según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 12 (véase por ejemplo CN 109 238 610 A).

[Antecedentes de la invención]

10 US 2020/044280 A1 se refiere a un método de fabricación de un electrodo negativo para una batería secundaria de iones de litio y a un método de inspección de un electrodo negativo para una batería secundaria de iones de litio.

15 US 6 186 011 B1 se refiere a procedimientos para desarrollar un criterio de fallo de la soldadura por puntos basado en la fuerza resultante para predecir el fallo de la soldadura por puntos con carga multiaxial.

US 2018/275032 A1 describe un método para estimar la resistencia de una soldadura por puntos bajo una condición de carga combinada. El método incluye la determinación de un límite de fuerza cortante, un límite de momento de flexión, un límite de fuerza normal y un límite de momento de torsión de la soldadura por puntos.

20 US 2012/193330 A1 describe un sistema de gestión y supervisión de datos de soldadura que admite el análisis de tendencias de datos de soldadura.

25 Recientemente, las baterías secundarias capaces de cargarse y descargarse se han utilizado ampliamente como fuentes de energía de los dispositivos móviles inalámbricos. Además, la batería secundaria ha atraído la atención como fuente de energía de un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, etc., que se proponen como solución para la contaminación atmosférica de los actuales vehículos de gasolina y los vehículos diésel que utilizan combustibles fósiles. Por lo tanto, los tipos de aplicaciones que utilizan la batería secundaria están actualmente muy diversificados debido a las ventajas de la batería secundaria, y se espera que la batería secundaria se aplique a muchos campos y productos en el futuro.

30 Dichas baterías secundarias pueden clasificarse en baterías de iones de litio, baterías de polímero de iones de litio, baterías de polímero de litio, etc., en función de la composición del electrodo y del electrolito, y entre ellas, cada vez se utilizan más las baterías de polímero de iones de litio que son menos propensas a las fugas de electrolito y son fáciles de fabricar. En general, las baterías secundarias se clasifican en baterías cilíndricas y baterías prismáticas en las que un ensamble de electrodo está incrustado en una lata metálica cilíndrica o rectangular, dependiendo de la forma de la caja de baterías, y baterías tipo bolsa en las que el ensamble de electrodo está incrustado en una caja tipo bolsa de una lámina de aluminio. El ensamble de electrodo integrado en la caja de batería está compuesto por un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, y es un elemento generador de energía capaz de cargarse y descargarse. El ensamble de electrodo se clasifica en un tipo de bobina de gelatina con un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo que tienen forma de hoja larga y están recubiertos con materiales activos, y un tipo de batería en el que una pluralidad de electrodos positivos y electrodos negativos de un tamaño predeterminado se apilan secuencialmente mientras que un separador se interpone entre ellos.

45 El electrodo positivo y el electrodo negativo se forman aplicando una pasta de electrodo positivo que contiene un material activo de electrodo positivo y una pasta de electrodo negativo que contiene un material activo de electrodo negativo a un colector de corriente de electrodo positivo y a un colector de corriente de electrodo negativo, seguido de su secado y balanceo. En este momento, se añade una pequeña cantidad de aglutinante a la pasta de electrodo positivo y a la pasta de electrodo negativo para evitar que el material activo se desintercalen del colector de corriente.

50 Además, en el electrodo positivo y el electrodo negativo se forman una lengüeta de electrodo positivo y una lengüeta de electrodo negativo para la conexión eléctrica, y en la lengüeta de electrodo positivo y la lengüeta de electrodo negativo se forman un cable de electrodo positivo y un cable de electrodo negativo, respectivamente. En este momento, la orejeta de electrodo positivo y el cable de electrodo positivo pueden unirse mediante soldadura, y la orejeta de electrodo negativo y el cable de electrodo negativo también pueden unirse mediante soldadura. En este momento, dado que puede producirse un defecto de soldadura entre la orejeta y el plomo, se realiza una inspección del defecto de soldadura para detectarlo.

60 Cuando se realiza la inspección de defectos de soldadura, generalmente se mide la resistencia de la soldadura de una porción soldada entre una orejeta y un plomo. Para ello, se mide principalmente la resistencia a la tracción de la porción soldada entre la orejeta y el plomo. En concreto, se mide la resistencia a la tracción, que se genera al tensar la orejeta y el plomo en sentido contrario.

Sin embargo, es difícil detectar los defectos de soldadura de todos los casos y los pequeños defectos de soldadura generados de forma intermitente utilizando únicamente la resistencia a la tracción.

Por lo tanto, es necesario desarrollar un método de inspección de un defecto de soldadura capaz de detectar todos los pequeños defectos de soldadura.

[Divulgación]

[Problema técnico]

La presente invención se ha realizado para resolver los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención es proporcionar un método de inspección de un defecto de soldadura que tenga una fiabilidad y precisión de soldadura mejoradas mediante la detección de todos los pequeños defectos de soldadura.

[Solución técnica]

Un método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención se define en la reivindicación 1, e incluye: fabricar una muestra de ensamble de electrodo soldando un cable de electrodo sobre una orejeta de electrodo formada en un ensamble de electrodo; medir una resistencia a la tracción, una resistencia a la torsión y una resistencia al pelado de una porción soldada entre la orejeta de electrodo y el cable de electrodo para la muestra de ensamble de electrodo; derivar la correlación entre si hay un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado; y derivar un valor de referencia para determinar si hay un defecto de soldadura para la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, respectivamente.

Según la presente invención, la medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado incluye: preparar tres conjuntos de muestras de ensamble de electrodo; y medir cualquiera de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado por conjunto.

La fuerza de tracción, la resistencia a la tracción y la fuerza de pelado se miden utilizando un aparato de medición que incluye: una primera pinza configurada para fijar un extremo del cable de electrodo; y una segunda pinza configurada para fijar el ensamble de electrodo.

En ese momento, la primera pinza aplica fuerza al cable de electrodo en una dirección predeterminada para romper así la porción soldada.

Según la presente invención, la derivación de la correlación incluye la realización de una base de datos sobre la correlación entre la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de la porción soldada entre la orejeta de electrodo y el cable de electrodo y si existe un defecto de soldadura.

En este momento y según la presente invención, el valor de referencia se obtiene de la base de datos.

En otra realización de la presente invención, el método de inspección de un defecto de soldadura incluye además la medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de la porción soldada entre la orejeta de electrodo y el cable de electrodo mediante el uso de diferentes métodos de soldadura, y la derivación de la correlación entre la existencia o no de un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado para cada uno de los métodos de soldadura.

En este momento, el método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención incluye además derivar un valor de referencia para determinar si existe un defecto de soldadura para cada uno de los métodos de soldadura.

Los métodos de soldadura incluyen una soldadura por ultrasonidos o una soldadura por láser.

El método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención incluye además la determinación de una causa de generación de un defecto de soldadura a partir de la correlación y la elaboración de una base de datos basada en ella.

Además, el método de inspección de un defecto de soldadura según la presente terminación de un defecto de soldadura del ensamble de electrodo.

En este momento, la determinación del defecto de soldadura incluye: preparar tres conjuntos de ensambles de electrodos para ser inspeccionados soldando los cables de los electrodos en las orejetas de los electrodos; medir cualquiera de una resistencia a la tracción, una resistencia a la torsión y una resistencia al pelado para cada conjunto; y determinar si hay un defecto de soldadura comparando un valor medido obtenido por la medición con un valor de referencia.

En este momento, la determinación de si se trata de un defecto de soldadura incluye la comparación del valor medido con el valor de referencia para dos de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado.

Además, la determinación de si se trata de un defecto de soldadura incluye la comparación del valor medido con el valor de referencia para la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado.

Además, la presente invención proporciona un método de fabricación de una batería secundaria que incluye el método de inspección de un defecto de soldadura descrito anteriormente, véase la reivindicación 12.

[Efectos ventajosos]

Según el método de inspección de defectos de soldadura de la presente invención, el método de inspección puede aplicarse a todos los procesos de soldadura comprobando la correlación entre si existe un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado y normalizando la correlación.

Además, con respecto a la resistencia de la soldadura, midiendo otros valores de resistencia además de la resistencia a la tracción y derivando el valor de referencia a partir de ellos, es posible detectar pequeños defectos de soldadura, y se puede mejorar la fiabilidad y la precisión de la soldadura.

[Breve descripción de los dibujos]

La FIG. 1 es un diagrama de flujo que ilustra el orden de un método de inspección de un defecto de soldadura según una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático que ilustra un método de medición de la resistencia a la tracción en un método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra un método de medición de una resistencia a la torsión en un método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un método de medición de la fuerza de pelado en un método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra el orden de un método de inspección de un defecto de soldadura según otra realización de la presente invención.

[Descripción detallada de las realizaciones preferidas]

A continuación se describirá detalladamente la presente invención haciendo referencia a los dibujos. Los términos y palabras utilizados en la presente especificación y reivindicaciones no deben interpretarse como limitados a términos ordinarios o de diccionario y el inventor puede definir adecuadamente el concepto de los términos para describir mejor su invención. Los términos y las palabras deben interpretarse con un significado y un concepto coherentes con la idea técnica de la presente invención.

En esta solicitud, debe entenderse que términos como "incluir" o "tener" pretenden indicar que existe una característica, número, paso, operación, componente, pieza o una combinación de los mismos descrita en la especificación, y no excluyen de antemano la posibilidad de la presencia o adición de una o más características o números, pasos, operaciones, componentes, piezas o combinaciones de los mismos. Asimismo, cuando se dice que una porción, como una capa, una película, un área, una placa, etc., está "sobre" otra porción, esto incluye no sólo el caso en el que la porción está "directamente sobre" la otra porción, sino también el caso en el que otra porción se interpone entre ellas. Por otra parte, cuando se dice que una porción, como una capa, una película, una superficie, una placa, etc., está "debajo" de otra porción, se incluye no sólo el caso en que la porción está "directamente debajo" de la otra porción, sino también el caso en que otra porción se interpone entre ellas. Además, estar dispuesto "sobre" en la presente solicitud puede incluir la caja dispuesta tanto en la parte inferior como en la superior.

A continuación se describirá detalladamente la presente invención haciendo referencia a los dibujos.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo que ilustra el orden de un método de inspección de un defecto de soldadura según una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 1, un método de inspección de un defecto de soldadura según una realización de la presente invención incluye: fabricar una muestra de ensamble de electrodo soldando un cable de electrodo sobre una orejeta de electrodo formada en un ensamble de electrodo (S10); medir una resistencia a la tracción, una resistencia a la torsión y una resistencia al pelado de una porción soldada entre la orejeta de electrodo y el cable de electrodo para la muestra de ensamble de electrodo (S20); derivar la correlación entre si hay un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado (S30); y

derivar un valor de referencia para determinar si hay un defecto de soldadura para la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, respectivamente (S40).

Como se ha descrito anteriormente, se midió la resistencia a la tracción de la porción soldada entre la orejeta y el plomo para realizar una inspección general de los defectos de soldadura. Sin embargo, dado que la resistencia de la soldadura en una sola dirección sólo puede reconocerse mediante una inspección de resistencia a la tracción de este tipo, es difícil detectar los defectos de soldadura de todos los casos y los pequeños defectos de soldadura generados de forma intermitente.

Según el método de inspección de defectos de soldadura de la presente invención, el método de inspección puede aplicarse a todos los procesos de soldadura comprobando la correlación entre la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado como la resistencia a la soldadura y si existe un defecto de soldadura y normalizando la correlación.

Además, con respecto a la resistencia de la soldadura, midiendo otros valores de resistencia además de la resistencia a la tracción y derivando el valor de referencia a partir de ellos, es posible detectar pequeños defectos de soldadura, y se puede mejorar la fiabilidad y la precisión de la soldadura.

A continuación, se describirá en detalle cada paso del método de inspección de defectos de soldadura según la presente invención.

En la especificación de la presente invención, la resistencia a la soldadura incluye una resistencia a la tracción, una resistencia a la torsión y una resistencia al pelado como la resistencia en una porción soldada entre una orejeta de electrodo y un cable de electrodo.

<Preparación de la muestra de ensamble de electrodo>

En el método de inspección de defectos de soldadura según la presente invención, se fabrica una muestra de ensamble de electrodo soldando un cable de electrodo en una orejeta de electrodo formada en un ensamble de electrodo.

En este momento, el ensamble de electrodo tiene una estructura en la que un electrodo positivo, un separador y un electrodo negativo se apilan alternativamente, y el electrodo positivo y el electrodo negativo pueden tener respectivamente una estructura en la que se forma una capa de material activo mediante el proceso de secado y balanceo después de aplicar una pasta de electrodo que contiene un material activo de electrodo sobre un colector de corriente.

El colector de corriente puede ser un colector de corriente de electrodo positivo o un colector de corriente de electrodo negativo, y el material activo del electrodo puede ser un material activo de electrodo positivo o un material activo de electrodo negativo. Además, la pasta de electrodo puede incluir un material conductor y un aglutinante además del material activo del electrodo.

En la presente invención, el colector del electrodo positivo tiene generalmente un grosor de 3 a 500 micrómetros. El electrodo positivo captador de corriente no está especialmente limitado siempre que tenga una alta conductividad sin provocar un cambio químico en la batería. Algunos ejemplos del electrodo positivo colector de corriente son el acero inoxidable, el aluminio, el níquel, el titanio, el carbono sinterizado o el aluminio o acero inoxidable cuya superficie se ha tratado con carbono, níquel, titanio, plata o similares. El colector de corriente puede tener finas irregularidades en su superficie para aumentar la adherencia del material activo del electrodo positivo, y son posibles diversas formas como una película, una lámina, una hoja, una red, un cuerpo poroso, una espuma y una tela no tejida.

La lámina para el colector del electrodo negativo suele tener un grosor de 3 a 500 micrómetros. El colector de corriente del electrodo negativo no está particularmente limitado siempre que tenga conductividad eléctrica sin provocar cambios químicos en la batería, y entre sus ejemplos se incluyen el cobre, el acero inoxidable, el aluminio, el níquel, el titanio, el carbono sinterizado, el cobre o el acero inoxidable cuya superficie ha sido tratada con carbono, níquel, titanio, plata o similares, la aleación de aluminio y cadmio, o similares. Además, al igual que el colector de corriente de electrodo positivo, se pueden formar finos desniveles en la superficie para mejorar la fuerza de adherencia del material activo del electrodo negativo, y se puede utilizar en diversas formas, como una película, una lámina, una lámina, una red, un cuerpo poroso, una espuma y una tela no tejida.

En la presente invención, el material activo del electrodo positivo es un material capaz de provocar una reacción electroquímica y un óxido de metal de transición de litio, y contiene dos o más metales de transición. Ejemplos de los mismos: compuestos estratificados tales como óxido de litio cobalto (LiCoO_2) y óxido de litio níquel (LiNiO_2) sustituidos con uno o más metales de transición; óxido de litio manganeso sustituido con uno o más metales de transición; óxido de litio níquel representado por la fórmula $\text{LiNi}_{1-y}\text{MyO}_2$ (donde $\text{M} = \text{Co}, \text{Mn}, \text{Al}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{B}, \text{Cr}, \text{Zn}$ o Ga y contiene al menos uno de los elementos anteriores, $0,01 \leq y \leq 0,7$); óxido compuesto de litio, níquel,

cobalto y manganeso representado por la fórmula $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_b\text{Mn}_c\text{Co}_{1-(b+c+d)}\text{M}_d\text{O}_{(2-e)}\text{A}_e$, como $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$, $\text{Li}_{1+2}\text{Ni}_{0.4}\text{Mn}_{0.4}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$ etc. (donde $-0.5 \leq z \leq 0.5$, $0.1 \leq b \leq 0.8$, $0.1 \leq c \leq 0.8$, $0 \leq d \leq 0.2$, $0 \leq e \leq 0.2$, $b+c+d < 1$, $M = \text{Al, Mg, Cr, Ti, Si o Y}$, y $A = \text{F, P o Cl}$); fosfato metálico de litio a base de olivino representado por la fórmula $\text{Li}_{1+x}\text{M}_{1-y}\text{M}'_y\text{PO}_{4-z}\text{X}_z$ (en la que $M = \text{metal de transición, preferentemente Fe, Mn, Co o Ni}$, $M' = \text{Al, Mg o Ti}$, $X = \text{F, S o N}$, y $-0.5 \leq x \leq 0.5$, $0 \leq y \leq 0.5$, $0 \leq z \leq 0.1$).

Entre los ejemplos del material activo del electrodo negativo se incluyen el carbono, como el carbono no grafitizado y el carbono grafitado; óxido de complejo metálico como $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 1$), Li_xWO_2 ($0 \leq x \leq 1$), $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'_y\text{O}_z$ ($\text{Me: Mn, Fe, Pb, Ge; Me': Al, B, P, Si, grupos 1, 2 y 3 de la tabla periódica, halógeno; } 0 < x \leq 1; 1 \leq y \leq 3; 1 < z < 8$); aleación de litio; aleación de silicio; aleación de estaño; óxidos metálicos como SnO , SnO_2 , PbO , PbO_2 , Pb_2O_3 , Pb_3O_4 , Sb_2O_3 , Sb_2O_4 , Sb_2O_5 , GeO , GeO_2 , Bi_2O_3 , Bi_2O_4 , and Bi_2O_5 ; polímeros conductores como el poliacetileno; y materiales a base de Li-Co-Ni.

El material conductor suele añadirse en una cantidad del 1 al 30% en peso sobre el peso total de la mezcla que incluye el material activo del electrodo positivo. Tal material conductor no está particularmente limitado mientras tenga conductividad eléctrica sin causar un cambio químico en la batería, y ejemplos de ello incluyen grafito tal como grafito natural y grafito artificial; negro de carbón tal como negro de carbón, negro de acetileno, negro de Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro de lámpara y negro de verano; fibras conductoras como la fibra de carbono y la fibra metálica; polvos metálicos como el fluoruro de carbono, el aluminio y el níquel en polvo; whisky conductor como el óxido de zinc y el titanato de potasio; óxidos metálicos conductores como el óxido de titanio; y materiales conductores como los derivados del polifenileno y similares.

El aglutinante se añade en una cantidad del 1 al 30% en peso, sobre la base del peso total de la mezcla que contiene el material activo del electrodo positivo, como componente que ayuda a la unión entre el material activo y el material conductor y a la unión con el colector de corriente. Algunos ejemplos de dichos aglutinantes son el fluoruro de polivinilideno, el alcohol polivinílico, la carboximetilcelulosa (CMC), el almidón, la hidroxipropilcelulosa, la celulosa regenerada, la polivinilpirrolidona, el tetrafluoroetileno, el polietileno, el polipropileno, el etileno-propileno-dieno terpolímero (EPDM), el EPDM sulfonado, el caucho de estireno-butileno, el caucho fluorado, diversos copolímeros y similares.

Además, el separador se interpone entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, y se utiliza una fina película aislante que tiene una alta permeabilidad iónica y resistencia mecánica. El diámetro de los poros del separador es generalmente de 0,01 a 10 micrómetros, y el grosor es generalmente de 5 a 300 micrómetros. Algunos ejemplos de este tipo de separador son los polímeros a base de olefinas, como el polipropileno, que es químicamente resistente e hidrófobo; una lámina o una tela no tejida de fibra de vidrio, polietileno o similares.

En un ensamble de electrodo, se forma una orejeta de electrodo en un lado de un electrodo, y la orejeta de electrodo puede ser una orejeta de electrodo positiva o una orejeta de electrodo negativa. Un cable de electrodo positivo y un cable de electrodo negativo están conectados a la orejeta de electrodo positivo y a la orejeta de electrodo negativo, respectivamente. El cable de electrodo positivo y el cable de electrodo negativo se estiran hacia el exterior para desempeñar así el papel de un terminal conectado eléctricamente al exterior. En este momento, el cable de electrodo positivo y el cable de electrodo negativo pueden unirse a la orejeta de electrodo positivo y a la orejeta de electrodo negativo, respectivamente, mediante soldadura. Pueden utilizarse métodos de soldadura conocidos. Por ejemplo, puede utilizarse una soldadura por ultrasonidos o por láser.

<Medida de la resistencia de la soldadura>

Cuando se fabrica una muestra de ensamble de electrodo, se mide la resistencia a la soldadura, es decir, la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, de la porción soldada para la muestra de ensamble de electrodo. En el método de inspección de defectos de soldadura según la presente invención, se pueden medir dos o más tipos de resistencia de soldadura según la dirección de la fuerza externa.

A saber, según el método de inspección de defectos de soldadura de la presente invención, es posible detectar todos los pequeños defectos de soldadura añadiendo la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, que se miden cuando se aplica una fuerza externa en una dirección diferente a la de la resistencia a la tracción, además de la resistencia a la tracción, como norma de evaluación para determinar el defecto de soldadura, mejorando así la fiabilidad y la precisión de la soldadura.

Según la presente invención, la medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado incluye: preparar tres conjuntos de muestras de ensamble de electrodo; y medir cualquiera de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado por conjunto.

Como se describirá más adelante, la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado se miden rompiendo una porción soldada entre una orejeta de electrodo y un cable de electrodo aplicando una fuerza externa a la orejeta de electrodo en una dirección constante. Como tal, no es posible medir un tipo diferente de resistencia a la soldadura con la muestra del ensamble de electrodo que ya se ha medido para un tipo de

resistencia a la soldadura. Por lo tanto, se preparan tres conjuntos y se mide para cada uno de ellos la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado. En la presente, un conjunto incluye al menos una muestra de ensamble de electrodo, y un conjunto puede incluir dos o más muestras de ensamble de electrodo. En este momento, si un conjunto incluye dos o más muestras de ensamble de electrodo, la media de las resistencias de soldadura de dos muestras de ensamble de electrodo puede determinarse como la resistencia de soldadura del conjunto.

Además, la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado pueden medirse utilizando la misma forma de aparato de medición.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático que ilustra un método de medición de una resistencia a la tracción en un método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención, y la FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra un método de medición de una resistencia a la torsión en un método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención. La FIG. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un método de medición de la fuerza de pelado en un método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención.

Con referencia a la FIGS. 2 a 4, un ensamble de electrodo 100 tiene una estructura en la que un electrodo positivo 111, un electrodo negativo 112 y un separador 113 están apilados alternativamente. En la presente, se forma una orejeta de electrodo 120, que es una de una orejeta de electrodo positivo y otra de electrodo negativo, en un lado del ensamble de electrodo 100, y se une un cable de electrodo 130 a la orejeta de electrodo mediante soldadura.

Además, el aparato de medición 200 incluye una primera pinza 210 configurada para fijar el extremo del cable de electrodo; y una segunda pinza 220 configurada para fijar el ensamble de electrodo.

Concretamente, la segunda pinza 220 fija el ensamble de electrodo 100. La segunda pinza 220 puede tener una estructura en la que se formen un par de placas de prensado en las superficies de contacto con el ensamble de electrodo 100 para presionar el ensamble de electrodo 110 desde dos superficies. El par de placas de prensado puede fijarse presionando adecuadamente el ensamble de electrodo mediante el ajuste de intervalos.

La primera pinza 210 puede tener una estructura en la que se forme un espacio para alojar el cable de electrodo 130 para fijar el extremo del cable de electrodo 130, por ejemplo, una estructura en la que se formen un par de placas de presión en la superficie de contacto con el cable de electrodo. En este caso, la placa de prensado puede ajustar adecuadamente el intervalo para fijar así el cable de electrodo. En la presente invención, la primera pinza 210 y la segunda pinza 220 pueden fijar el ensamble de electrodo y el cable de electrodo y no existe ninguna limitación específica sobre su forma.

En ese momento, la primera pinza 210 aplica fuerza al cable de electrodo en una dirección predeterminada para romper así la porción soldada.

Con referencia a la FIG. 2, la primera pinza 210 puede aplicar fuerza de tracción a la porción soldada entre el cable de electrodo 130 y la orejeta de electrodo 120 tirando del cable de electrodo 130 para que quede paralelo a la dirección estirada. La primera pinza 210 puede tirar del cable de electrodo 130 hasta que se rompa la porción soldada, y la fuerza, que se aplica a la porción soldada en el momento de la rotura, puede definirse como la resistencia a la tracción de la porción soldada. La fuerza que se aplica a la porción soldada en el momento de la rotura puede medirse con un dispositivo de medición conocido, etc.

Con referencia a la FIGURA 3, la primera pinza 210 puede aplicar fuerza de torsión a la porción soldada entre el cable de electrodo 130 y la orejeta de electrodo 120 mediante rotación utilizando la porción central en la dirección de la anchura del cable de electrodo como eje de rotación. La primera pinza 210 gira hasta que se rompe la porción soldada, y la fuerza, que se aplica a la porción soldada en el momento de la rotura, puede definirse como la resistencia a la torsión de la porción soldada. Asimismo, la fuerza que se aplica a la porción soldada en el momento de la rotura puede medirse con un dispositivo de medición conocido, etc.

Con referencia a la FIG. 4, la primera pinza 210 puede aplicar fuerza para despegar el cable de electrodo 130 de la orejeta de electrodo 120 mientras aplica fuerza en una dirección perpendicular a una dirección en la que la orejeta de electrodo 120 o el cable de electrodo 130 están estirados. La primera pinza 210 puede aplicar fuerza hasta que se rompa la porción soldada, y la fuerza, que se aplica a la porción soldada en el momento de la rotura, puede definirse como la fuerza de pelado de la porción soldada. Asimismo, la fuerza que se aplica a la porción soldada en el momento de la rotura puede medirse con un dispositivo de medición conocido, etc.

La resistencia de la soldadura puede medirse para cada una de una pluralidad de muestras de ensamble de electrodo y, como se describirá más adelante, la resistencia de la soldadura puede medirse para muestras de ensamble de electrodo mediante diferentes métodos de soldadura.

<Correlación derivada con la existencia de un defecto de soldadura>

Quando se miden la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de una muestra de ensamble de electrodo, se obtiene la correlación entre la existencia o no de un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado. En la presente, la correlación se refiere a una tendencia que indica si existe un defecto de soldadura según el valor numérico de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado.

Específicamente, la derivación de la correlación incluye la realización de una base de datos sobre la correlación entre la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de la porción soldada entre la orejeta de electrodo y el cable de electrodo y si existe un defecto de soldadura. Se trata de reconocer la tendencia de si existe un defecto de soldadura para la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado. Para ello, la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado se miden respectivamente tras fabricar una pluralidad de muestras de ensamble de electrodos, y la información medida puede guardarse en un sistema de almacenamiento como una memoria. Además, dicha base de datos puede registrarse en datos visuales como tablas o gráficos. En este momento, es preferible medir la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de un gran número de muestras de ensamble de electrodo para la precisión de la medición.

En la presente, la existencia de un defecto de soldadura indica si se ha producido realmente un defecto en una porción soldada entre un conductor de electrodo y una orejeta de electrodo. Por ejemplo, puede determinarse observando el aspecto externo de la porción soldada o el estado de su superficie.

<Obtener un valor de referencia>

Tras derivar la correlación entre si existe un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, se derivan de ella los valores de referencia para determinar si existe un defecto de soldadura. El valor de referencia se obtiene de la base de datos. En la presente, el valor de referencia se deriva para cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado.

Específicamente, se guardan en la base de datos la información del valor de medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de las muestras de ensamble de electrodo determinadas como que tienen un defecto de soldadura, y la información del valor de medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de las muestras de ensamble de electrodo determinadas como que no tienen ningún defecto de soldadura. En la presente, por ejemplo, puede determinarse como valor de referencia el valor mínimo entre los valores de medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de las muestras del ensamble de electrodo determinadas como sin defectos de soldadura.

A saber, según el método de inspección de defectos de soldadura de la presente invención, el método de inspección puede aplicarse todos los procesos de soldadura comprobando la correlación entre si existe un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado y normalizando la correlación.

Además, con respecto a la resistencia de la soldadura, midiendo otros valores de resistencia además de la resistencia a la tracción y derivando el valor de referencia a partir de ellos, es posible detectar pequeños defectos de soldadura, y se puede mejorar la fiabilidad y la precisión de la soldadura.

Además, en otra realización de la presente invención, el método de inspección de un defecto de soldadura incluye la medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de la porción soldada entre la orejeta de electrodo y el cable de electrodo mediante el uso de diferentes métodos de soldadura, y la derivación de la correlación entre la existencia de un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado para cada uno de los métodos de soldadura. Además, el método de inspección de defectos de soldadura incluye además derivar un valor de referencia para determinar si existe un defecto de soldadura para cada uno de los métodos de soldadura.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra el orden de un método de inspección de un defecto de soldadura según otra realización de la presente invención.

Concretamente, en referencia a la FIG. 5, un método de inspección de un defecto de soldadura incluye: fabricar una muestra de ensamble de electrodo soldando un cable de electrodo sobre una orejeta de electrodo formada en un ensamble de electrodo (S20); medir una resistencia a la tracción, una resistencia a la torsión y una resistencia al pelado de una porción soldada entre la orejeta de electrodo y el cable de electrodo para la muestra de ensamble de electrodo utilizando diferentes métodos de soldadura (S21); derivar la correlación entre si hay un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado (S22); y derivar un valor de referencia para determinar si hay un defecto de soldadura para cada uno de los métodos de soldadura (S23).

En la presente, los métodos de soldadura pueden incluir la soldadura por láser y la soldadura por ultrasonidos.

A saber, la presente invención puede reflejar la desviación de la resistencia de la soldadura que puede variar según el método de soldadura diferenciando el valor de referencia según el método de soldadura en el proceso de obtención del valor de referencia para determinar si existe un defecto de soldadura.

En la presente, cada paso del método de inspección de defectos de soldadura es el mismo que el descrito anteriormente. En concreto, se preparan tres conjuntos de muestras de ensamble de electrodo utilizando un método de soldadura y, a continuación, se mide la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de cada conjunto. Además, se repite el mismo proceso utilizando diferentes métodos de soldadura.

En este momento, el aparato de medición puede incluir una primera pinza configurada para fijar el extremo del cable de electrodo, y una segunda pinza configurada para fijar el ensamble de electrodo.

Mientras tanto, cuando se mide la resistencia de la soldadura, la correlación entre si hay un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado para cada método de soldadura se deriva de la resistencia de la soldadura medida. En este momento, un paso de determinar la causa de generación de un defecto de soldadura a partir de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado según el método de soldadura y hacer una base de datos basada en ello. Para ello, la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado se miden respectivamente tras fabricar una pluralidad de muestras de ensamble de electrodo utilizando diferentes métodos de soldadura, y la información medida puede guardarse en un sistema de almacenamiento como una memoria. Además, dicha base de datos puede registrarse en datos visuales como tablas o gráficos. Además, el valor de referencia puede derivarse de dicha base de datos. El proceso específico para derivar el valor de referencia puede ser el mismo que el descrito anteriormente.

Además, el método de inspección de un defecto de soldadura según la presente invención incluye además la determinación de una causa de generación de un defecto de soldadura a partir de la correlación y la elaboración de una base de datos basada en ella. Cuando se utilizan diferentes métodos de soldadura, las causas de los defectos de soldadura también son diferentes. Por lo tanto, en la presente invención, la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado según el método de soldadura y la causa del defecto de soldadura se pueden hacer como base de datos, y la base de datos se puede utilizar como datos de referencia para averiguar la causa del defecto de soldadura cuando se produce dicho defecto de soldadura.

Asimismo, cuando el valor de referencia para saber si hay un defecto de soldadura está asegurado, el paso de determinar si hay un defecto de soldadura en el ensamble de electrodo se realiza basándose en él.

El paso de determinar si hay un defecto de soldadura incluye preparar tres conjuntos de ensamblajes de electrodos para ser inspeccionados soldando un cable de electrodo en una orejeta de electrodo, midiendo una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado para cada conjunto, y comparando el valor de medición con el valor de referencia para determinar si hay un defecto de soldadura.

En concreto, el método de fabricación del ensamble de electrodo y el método de medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado son los mismos que los descritos anteriormente. La resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado pueden medirse con un aparato de medición descrito anteriormente, y puede medirse una resistencia a la soldadura diferente por juego.

Cuando se miden la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, se comparan con el valor de referencia para determinar si existe un defecto de soldadura. En este momento, la determinación de si se trata de un defecto de soldadura incluye la comparación del valor medido con el valor de referencia para dos de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado. En este caso, por ejemplo, el valor de medición se compara con el valor de referencia para dos cualesquiera de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, y si el valor de medición satisface el requisito del valor de referencia para las dos, el ensamble de electrodo puede determinarse como un buen producto. En este caso, el ensamble de electrodo determinado como buen producto puede ser un ensamble de electrodo fabricado en el mismo conducto de proceso.

Además, en otro ejemplo, la determinación de si se trata de un defecto de soldadura incluye la comparación del valor medido con el valor de referencia para la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado. En este caso, por ejemplo, el valor de medición se compara con el valor de referencia para toda la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, y si el valor de medición satisface el requisito del valor de referencia para toda la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, el ensamble de electrodo puede determinarse como un buen producto. Como se ha descrito anteriormente, el ensamble de electrodo determinado como un buen producto puede ser un ensamble de electrodo fabricado en el mismo conducto de proceso.

Además, la presente invención proporciona un método de fabricación de una batería secundaria que incluye el método de inspección de un defecto de soldadura descrito anteriormente.

5 Concretamente, la batería secundaria se fabrica como un ensamble de electrodo que tiene una estructura, en la que un electrodo positivo, un separador y un electrodo negativo se apilan alternativamente, se aloja en una caja de batería. En este momento, se puede utilizar la misma muestra de ensamble de electrodo descrita anteriormente como electrodo positivo, electrodo negativo y separador. Además, lo que se determinó como un buen producto al
10 realizar la inspección según el método de inspección de defectos de soldadura descrito anteriormente puede utilizarse como el ensamble de electrodo.

Además, la caja de batería no está particularmente limitado siempre que se utilice como material exterior para envasar la batería, y puede utilizarse una caja cilíndrica, cuadrado o de tipo bolsa y, en concreto, puede utilizarse una caja de tipo bolsa. Del mismo modo, los detalles sobre la caja de batería son conocidos por aquellos con
15 conocimientos ordinarios en la materia, por lo que se omite aquí la descripción detallada de la misma.

Cuando se aloja un ensamble de electrodo en la caja de batería, se inyecta una solución electrolítica y se sella la caja de batería, y después se realiza un proceso de formación, para fabricar así una batería secundaria.

20 La descripción anterior es meramente ilustrativa de la idea técnica de la presente invención, y los expertos en la materia a la que pertenece la presente invención pueden realizar diversas modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

25 Por lo tanto, los dibujos divulgados en la presente invención no pretenden limitar la idea técnica de la presente invención, sino describir la presente invención, y el alcance de la idea técnica de la presente invención no está limitado por estos dibujos.

REIVINDICACIONES

1. Método de inspección de un defecto de soldadura, el método se caracteriza por lo siguiente:

- 5 fabricar una muestra de un ensamble de electrodo (100) soldando un cable de electrodo (130) en una orejeta de electrodo (120) formada en un ensamble de electrodo (100);
medir una resistencia a la tracción, una resistencia a la torsión y una resistencia al pelado de una porción soldada entre la orejeta de electrodo (120) y el cable de electrodo (130) para la muestra del ensamble de electrodo (100);
10 derivar la correlación entre la existencia de un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado; y
derivar un valor de referencia para determinar si existe un defecto de soldadura para la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado, respectivamente, en el que la medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado incluye:
- 15 preparar tres conjuntos de muestras de ensamble de electrodo (100); y
medir cualquiera de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado por juego, en donde la que la derivación de la correlación incluye la realización de una base de datos sobre la correlación entre la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de la porción soldada entre la orejeta de electrodo (120) y el cable de electrodo (130) y si existe un defecto de soldadura, y
20 en donde el valor de referencia se deriva de la base de datos.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado se miden utilizando un aparato de medición (200) que incluye:

- 25 una primera pinza (210) configurada para fijar un extremo del cable de electrodo (130); y
una segunda pinza (220) configurada para fijar el ensamble de electrodo (100).

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la primera pinza (210) aplica fuerza al cable de electrodo (130) en una dirección predeterminada para romper así la porción soldada.

- 30 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además la medición de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado de la porción soldada entre la orejeta de electrodo (120) y el cable de electrodo (130) utilizando diferentes métodos de soldadura, y la obtención de una correlación entre la existencia de un defecto de soldadura y cada una de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado para cada uno de los métodos de soldadura.
- 35 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4 comprende además derivar un valor de referencia para determinar si existe un defecto de soldadura para cada uno de los métodos de soldadura.

- 40 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde los métodos de soldadura incluyen una soldadura por ultrasonidos o una soldadura por láser.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además determinar una causa de generación de un defecto de soldadura a partir de la correlación y elaborar la base de datos basándose en ella.

- 45 8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además la determinación de un defecto de soldadura del ensamble de electrodo (100).

- 50 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la determinación del defecto de soldadura comprende además: determinar si existe un defecto de soldadura comparando un valor medido obtenido por la medición con el valor de referencia.

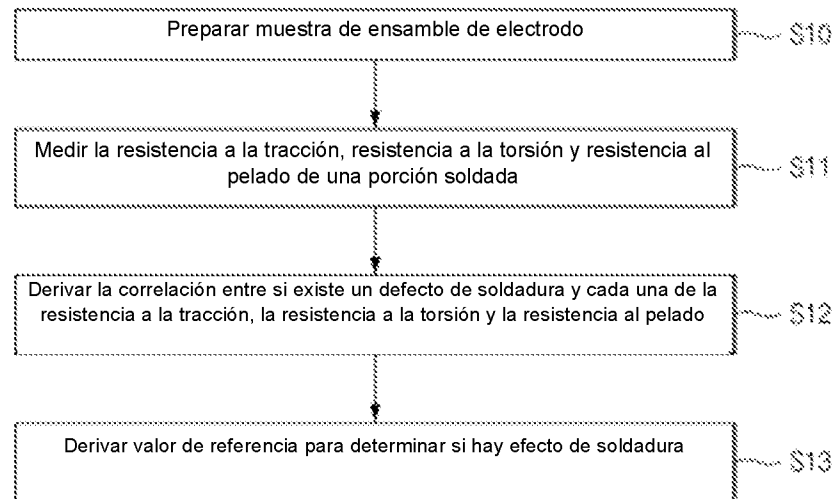
- 55 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la determinación de si se trata de un defecto de soldadura incluye la comparación del valor medido con el valor de referencia para dos de la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado.

- 60 11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la determinación de si se trata de un defecto de soldadura incluye la comparación del valor medido con el valor de referencia para la resistencia a la tracción, la resistencia a la torsión y la resistencia al pelado.

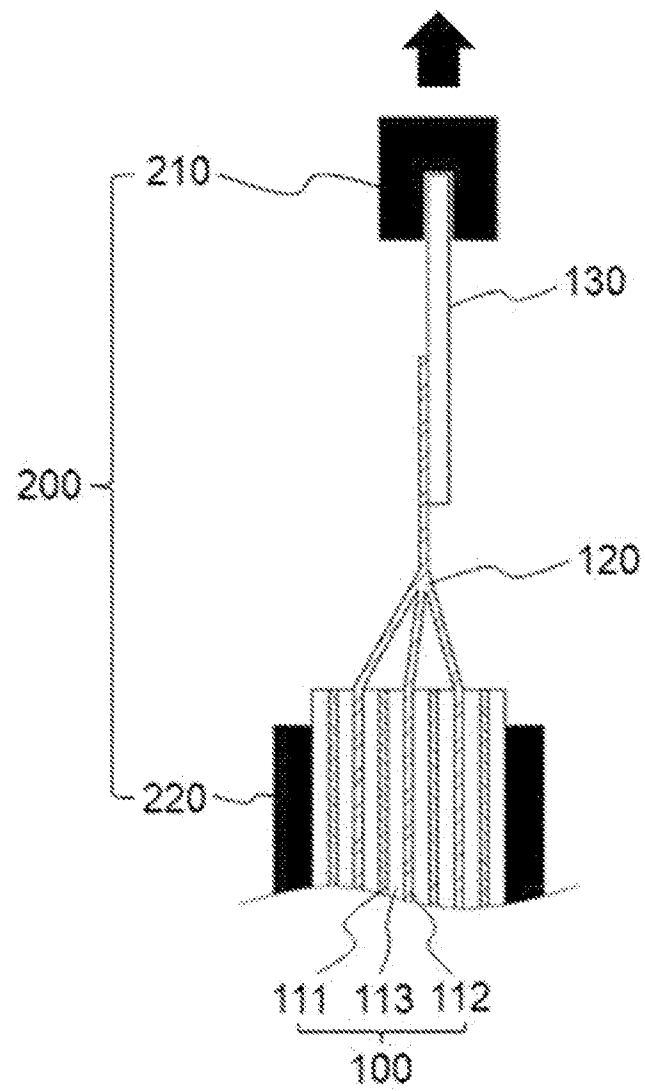
12. Un método de fabricación de una batería secundaria que se **caracteriza por**: incluir el método de inspección de un defecto de soldadura de acuerdo con la reivindicación 1.

DIBUJOS

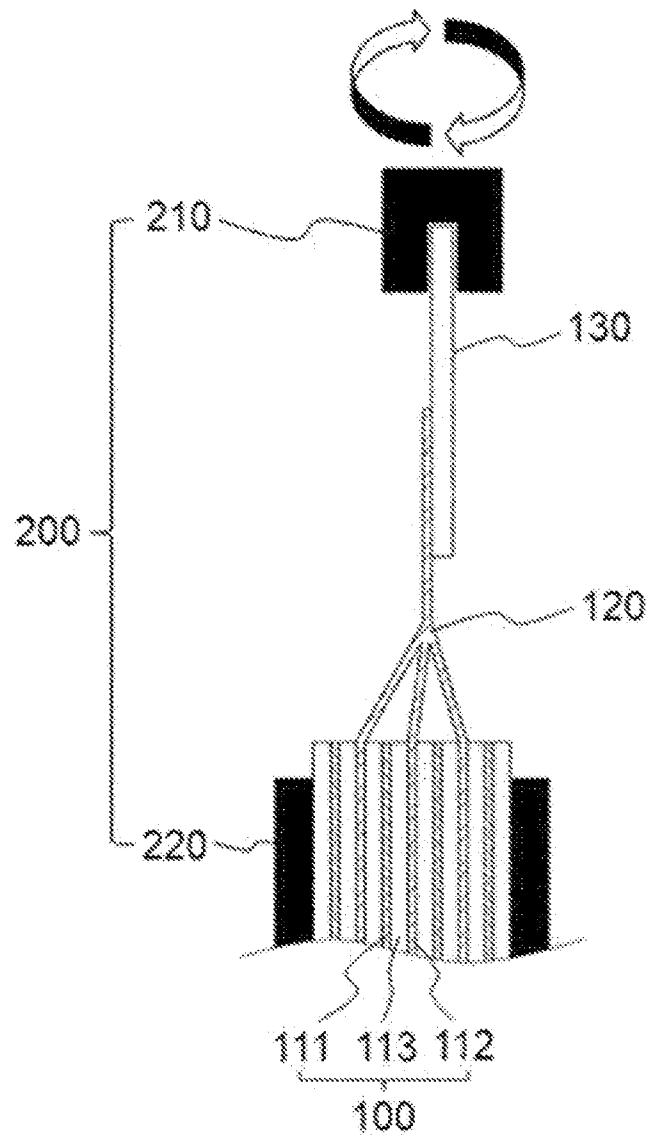
FIG. 1



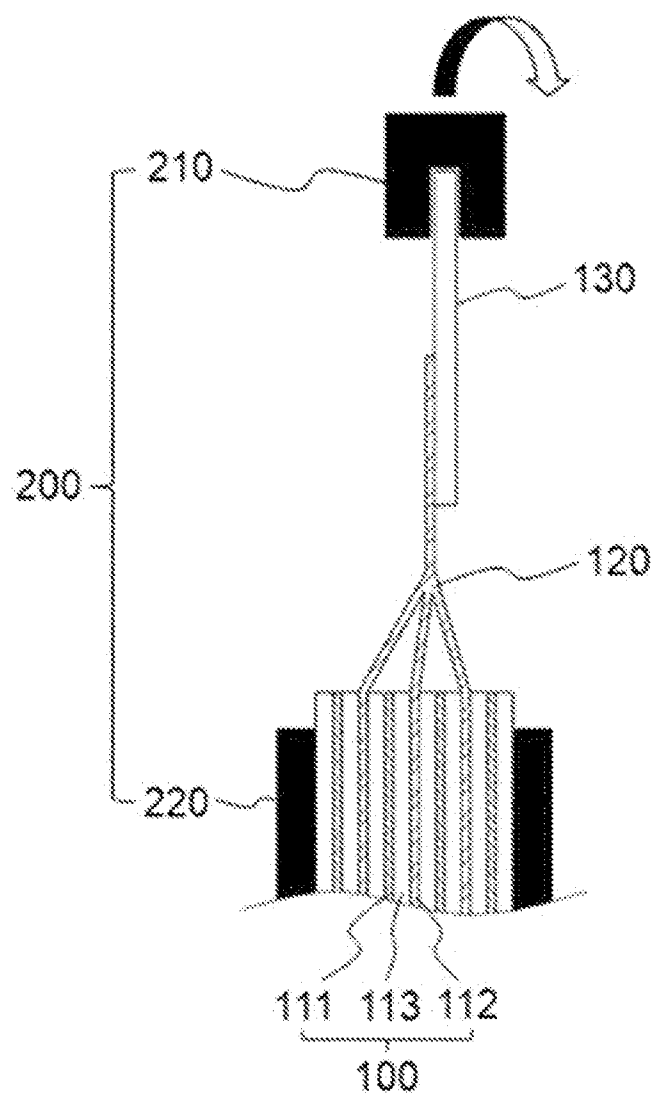
[FIG. 2]



[FIG. 3]



【FIG. 4】



[FIG 5]

