

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 277**

51 Int. Cl.:

H01M 2/02 (2006.01)

H01M 6/12 (2006.01)

H01M 2/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2006 E 06005489 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 1703574**

54 Título: **Batería de forma plana**

30 Prioridad:

17.03.2005 JP 2005077872

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

12.06.2017

73 Titular/es:

**HITACHI MAXELL, LTD. (100.0%)
1-88, Ushitora 1-chome
Ibaraki-shi, Osaka, JP**

72 Inventor/es:

**KIMURA, TAKASHI y
SANO, KENICHI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 616 277 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

Batería de forma plana

La presente invención se refiere a una batería de forma plana que está formada con una forma plana tal como una forma de moneda o una forma de botón en su conjunto y para ser usada en un equipo electrónico tal como un reloj de pulsera.

El documento EP 0.993.056 A1 describe unas celdas electroquímicas que tienen unas carcasa del cátodo en las que la pared lateral de la carcasa es más fuerte que la pared del fondo.

El documento WO 2005/022670 A1 describe una carcasa de batería que tiene una abertura, una pared lateral cilíndrica y un fondo formados por una placa de acero resistente a la corrosión. Unas capas de níquel brillantes están formadas sobre las superficies interior y exterior de la carcasa de la batería.

El documento EP 1.513.216 A1 describe una celda de zinc/aire que tiene un metal chapado selectivamente de metal sobre solamente una superficie expuesta de ella, en donde la celda comprende una cubierta anódica insertada en una cubierta catódica por lo que al menos una porción de la cubierta anódica y la catódica está expuesta al medio ambiente.

El documento JP 61-121.257 A describe una batería delgada que tiene una placa de sellado que es adicionalmente usada como un terminal del electrodo negativo. Una superficie exterior de la batería tiene una capa chapada en oro.

El documento JP 2004 300.489 A describe la formación de una capa chapada en níquel sobre un sustrato de acero inoxidable y que además forma una capa de chapado en oro sobre una parte de contacto. El chapado en níquel puede tener un mayor brillo superficial.

El documento US 4.333.995 describe una celda a prueba de fugas que comprende una carcasa positiva y un colector negativo encajado en la carcasa positiva, una junta de estanquidad hecha de una resina sintética que se fija en el espacio entre la carcasa positiva y el colector negativo.

El documento JP S59-146.154 A describe una celda plana con unos electrodos en forma de disco y un separador entre ellos. La celda tiene una carcasa exterior y una placa de sellado. La carcasa exterior está recubierta con níquel y el interior de la carcasa está recubierto con oro.

El documento JP S54-96.742 A describe una celda plana con unos electrodos en forma de disco y un separador entre ellos, teniendo la celda una carcasa exterior y una placa de sellado. La carcasa exterior está electrochapada con níquel en ambos lados.

El documento JP H11-111.243 A describe una carcasa de batería que incluye una chapa de acero niquelado que tiene una rugosidad de 0,8 μm a 2,0 μm sobre una superficie interior de la caja de la batería, y una rugosidad menor de 0,18 μm sobre una superficie exterior de la caja de la batería.

Los documentos JP 50(1975)-12.533 A y JP 59(1984)-(166.359 U describen una batería de forma plana configurada de modo que una carcasa del electrodo positivo para alojar un elemento de generación de energía se usa como una carcasa exterior, y una placa de sellado que sella una abertura dispuesta en el extremo superior de la carcasa del electrodo positivo por estar fijada al borde interior de la abertura junto con una junta de estanquidad por calafateo se usa como una carcasa del electrodo negativo. En el documento JP 50(1975)-12.533 A y el JP 59(1984)-166.359 U está formada una capa chapada en oro sobre la superficie exterior de un acero inoxidable como una base que compone la carcasa del electrodo negativo.

Cuando la superficie exterior de la base de acero inoxidable está cubierta con la capa chapada en oro descrita en los documentos JP 50(1975)-12.533 A y JP 59(1984)-166.359 U, la resistencia de contacto entre la base y un terminal de conexión del equipo electrónico o similar disminuye en comparación con la caja en la que el acero inoxidable está en contacto directo con el terminal de conexión. De este modo, es posible obtener unas características de descarga estables. Además, el oro es menos propenso a ser oxidado, de modo que un aumento de la resistencia de contacto sobre la superficie exterior de la batería puede ocurrir difícilmente incluso cuando la batería se usa durante largo tiempo. De este modo es posible obtener unas características de descarga excelentes durante largo tiempo.

En general, una placa de acero de hierro o de una aleación de hierro tal como acero inoxidable que compone la base de la carcasa exterior es una placa de acero laminada formada por laminación, y se da un acabado de recocido brillante (un acabado brillante especular) a una superficie de tal placa de acero laminado para abrillantar y suavizar la superficie. No obstante, incluso después del tratamiento superficial anteriormente descrito, la superficie de la base de la carcasa exterior tiene unos entrantes y salientes de aproximadamente unos pocos micrómetros de dimensión formados durante el procesamiento de la base. Estos entrantes y salientes tienen una dimensión de aproximadamente 5 μm cuando la placa de acero laminado es una placa de acero inoxidable y tienen una dimensión de aproximadamente 8 μm cuando la placa laminada de acero es una placa de acero con alma de hierro. De este modo, cuando el espesor de la placa chapada en oro es pequeño es difícil formar uniformemente la placa chapada

sobre la superficie exterior de la carcasa exterior debido a que los entrantes y salientes sobre la base existen sobre la superficie de la carcasa exterior. De este modo, las porciones sin la capa chapada en oro (los denominados agujeros de alfiler) se forman muy fácilmente. En el caso en que los agujeros de alfiler están formados como se ha descrito antes no se puede obtener una disminución en la resistencia de contacto cuando la porción de contacto entre la carcasa exterior y el equipo electrónico es una porción en la que el agujero de alfiler está presente. En particular, cuando la base es un material que se corroe fácilmente (tal como el hierro), los agujeros de alfiler aceleran la corrosión de la carcasa exterior.

Un remedio contra este problema es hacer que la capa chapada en oro tenga el espesor suficiente para cubrir los entrantes y los salientes sobre la base para impedir que se formen los agujeros de alfiler en la capa chapada en oro. No obstante, como el espesor de la capa chapada en oro necesita ser mayor que un intervalo vertical (un intervalo entre la cresta y el canal) de los entrantes y salientes, el coste de la batería aumenta considerablemente. Por otra parte, el oro es suave y consigue solamente una adhesión baja a una placa de acero inoxidable. De este modo, cuando la placa chapada en oro está formada para tener un espesor que pueda cubrir el intervalo vertical de los entrantes y salientes como se ha descrito antes, la placa chapada en oro formada no uniformemente está sujeta a ser dañada de modo que, en el momento de un proceso de calafateo o similar durante la producción de la batería, la placa chapada en oro puede adherirse a la superficie interior de un dado para ser separada fácilmente. Esto trae otro problema que es que la placa chapada en oro así formada puede ser separada de la carcasa exterior.

Una batería de forma plana de acuerdo con la presente invención incluye una carcasa exterior que tiene una abertura en su extremo superior, una junta de estanquidad dispuesta en un borde interior de la abertura, y una placa de sellado que sella la abertura conjuntamente con la junta de estanquidad. En esta batería de forma plana la carcasa exterior aloja un elemento generador de energía, la placa de sellado está fijada en el borde interior de la abertura de la carcasa exterior por medio de la junta de estanquidad mediante calafateo, una placa chapada en níquel o que contiene níquel que tiene un espesor en un intervalo de 1 a 10 μm se forma sobre una superficie exterior de una base que compone la carcasa exterior, y una placa chapada en oro o que contiene oro se forma sobre una superficie exterior de la placa chapada en níquel o que contiene níquel.

De acuerdo con la presente invención es posible proporcionar una batería de forma plana que permita una disminución de la resistencia de contacto de forma fiable incluso si una placa chapada en oro está formada sobre una superficie exterior de una carcasa exterior, y también impida que la placa chapada en oro sea separada fácilmente de la superficie exterior de la carcasa exterior.

La Figura 1A es una vista de la sección de una batería de forma plana de acuerdo con la presente invención.

La Figura 1B es una vista parcialmente ampliada de la Figura 1A.

La Figura 2 es una vista en despiece ordenado de la sección de la batería de forma plana de acuerdo con la presente invención.

Como se muestra en la Figura 1A, Figura 1B y Figura 2, una batería de forma plana de la presente invención incluye una carcasa exterior 5 que tiene una abertura en su extremo superior, una junta de estanquidad 3 dispuesta en el borde interior de la abertura, y una placa 6 de sellado que sella la abertura conjuntamente con la junta de estanquidad 3. La carcasa exterior 5 aloja un elemento 2 de generación de energía que incluye un material 7 del electrodo positivo, un material 9 del electrodo negativo, y un separador 10. La placa 6 de sellado está fijada en el borde interior de la abertura de la carcasa exterior 5 por medio de la junta de estanquidad 3 por calafateo. Una capa de chapado en níquel 23 que tiene un espesor en el intervalo de 1 a 10 μm está formada sobre la superficie exterior de una base que compone la carcasa exterior 5, y una capa 25 chapada en oro está formada sobre la superficie exterior de la capa 23 chapada en níquel. La Figura 1B es una vista ampliada de una porción B en la Figura 1A.

En esta batería de forma plana la carcasa exterior 5 puede servir como un electrodo positivo o como un electrodo negativo. Cuando la carcasa exterior 5 sirve como un electrodo positivo la placa 6 de sellado sirve como un electrodo negativo. Cuando la carcasa exterior 5 sirve como un electrodo negativo, la placa 6 de sellado sirve como un electrodo positivo. La capa 23 chapada en níquel puede estar formada de níquel solamente o puede ser una capa que contiene níquel tal como una aleación de níquel de níquel y cromo o similar, y cualquiera de estas configuraciones está comprendida en la presente invención. La capa 25 chapada en oro puede estar formada de oro solamente o ser una capa que contiene oro tal como una aleación de oro de oro y níquel o similar, y cualquiera de las configuraciones está comprendida en la presente invención. La capa 23 chapada en níquel puede estar formada no solamente sobre la superficie exterior de la base 22 de la carcasa exterior 5 sino también sobre la superficie interior de la base 22 de la carcasa exterior 5 como se muestra en la Figura 1B. La capa 23 chapada en níquel y la capa 25 chapada en oro pueden ser formadas por galvanoplastia, chapado en caliente, o chapado en vacío, o también por revestimiento, por ejemplo.

El espesor de la capa 23 chapada en níquel está en el intervalo de 1 a 10 μm . Cuando el espesor de la capa 23 chapada en níquel es menor de 1 μm no es posible suavizar de una forma fiable la superficie de la base 22 cubriendo los entrantes y salientes sobre ella con el chapado en níquel. De este modo, los entrantes y salientes aparecen sobre la superficie de la carcasa exterior 5 a través de la capa 25 chapada en oro. Por otra parte, incluso si

el espesor de la capa 23 chapada en níquel se aumenta hasta superar los 10 μm , es difícil conseguir una posterior mejora en la suavidad de la superficie de la carcasa exterior 5, lo que da como resultado solamente un aumento del espesor de la carcasa exterior 5.

5 El espesor de la capa 25 chapada en oro está preferiblemente en el intervalo de 0,05 a 0,5 μm . Cuando el espesor de la capa 25 chapada en oro es menor de 0,05 μm aumenta significativamente la formación de agujeros de alfiler, aumentando de este modo las porciones expuestas de la capa 23 chapada en níquel formada bajo la capa 25 chapada en oro. De este modo, el efecto de disminución de la resistencia de contacto no puede ser producido de forma efectiva. Además, durante el uso de la batería la capa 25 chapada en oro se desgasta fácilmente debido al contacto con un terminal de conexión del equipo electrónico, y además se hace difícil obtener el resultado de disminuir la resistencia de contacto producida por el chapado en oro. Por otra parte, incluso si el espesor de la capa 10 25 chapada en oro es mayor de 0,5 μm la resistencia de contacto no disminuye sustancialmente en comparación con el caso en que el espesor de la capa 25 chapada en oro no es mayor de 0,5 μm . De este modo, la formación de la capa 25 chapada en oro para tener un espesor mayor de 0,5 μm es desventajosa en cuanto a coste debido a que se requiere un coste extra para formar la capa chapada en oro.

15 La base 22 puede estar formada por hierro o por una aleación de hierro tal como acero inoxidable.

En la batería de forma plana de acuerdo con la presente invención la capa 23 chapada en níquel está presente entre la base 22 de la carcasa exterior 5 y la capa 25 chapada en oro. Así, la capa 23 chapada en níquel cubre los entrantes y salientes sobre la superficie de la base 22, suavizando de este modo la superficie de la carcasa exterior 5. Por consiguiente, incluso si la capa 25 chapada en oro es delgada se puede impedir la formación de agujeros de alfiler. Además, como se puede reducir el espesor de la capa 25 chapada en oro, por lo tanto puede reducirse el coste requerido para producir la carcasa de la batería. Además, disponiendo la capa 23 chapada en níquel bajo la 20 capa 25 chapada en oro es posible impedir la corrosión de la base 22 causada por cualesquiera agujeros de alfiler formados en la capa 25 chapada en oro. Además, el hecho de que la capa 25 chapada en oro sea la capa más exterior de la base 22 produce más efectos ventajosos ya que el valor de la batería en cuanto a diseño puede ser mejorado por su superficie brillante y porque la resistencia de contacto entre la carcasa exterior 5 y un terminal de conexión del equipo electrónico o similar puede disminuirse durante un largo espacio de tiempo de modo que se puedan obtener de una forma fiable unas características de descarga estables. Esto es particularmente ventajoso en el caso en que el contacto entre la carcasa exterior 5 y el terminal de conexión es el punto de contacto. Además, comparado con el caso en que la capa 25 chapada en oro está formada directamente sobre la base 22 la adherencia de la capa 25 chapada en oro a la carcasa exterior 5 es mejorada por la capa 23 chapada en níquel que está entre ellas. De este modo, se puede impedir que la capa 25 chapada en oro se separe, por ejemplo, cuando la carcasa exterior 5 está sometida a un proceso de prensado.

En adelante, con referencia a los dibujos se describirá un ejemplo de una batería de forma plana de acuerdo con la presente invención, configurada de modo que la carcasa exterior 5 sirve como un electrodo positivo y una placa 6 de sellado sirve como un electrodo negativo. Como se muestra en la Figura 1A, la batería 1 de forma plana tiene una 35 figura plana en su conjunto e incluye una carcasa exterior 5 (una carcasa del electrodo positivo) para alojar un elemento 2 de generación de energía y una placa 6 de sellado (una carcasa del electrodo negativo) que sella una abertura dispuesta en el extremo superior de la carcasa 5 del electrodo positivo que está fijada al borde interior de la abertura junto con la junta de estanquidad 3 mediante calafateo. El elemento 2 de generación de energía incluye un material 7 del electrodo positivo en forma de disco, un material 9 del electrodo negativo en forma de disco, y un 40 separador 10 dispuesto entre el material 7 del electrodo positivo y el material 9 del electrodo negativo. La batería 1 de forma plana está llena con una solución electrolítica. Un absorbente (no mostrado) de la solución electrolítica está laminado sobre el lado superior del separador 10.

El material 7 del electrodo positivo se obtiene formando unos polvos de una mezcla que contienen óxido de plata (Ag_2O) como el material activo positivo, grafito en escamas como ayuda conductora, etc en una forma deseada por presión. El material 9 del electrodo negativo está formado por zinc como material activo negativo. El separador 10 se obtiene laminando una película de injerto sobre una película de celofán. Como la película de injerto es posible usar una película obtenida polimerizando por injerto ácido metacrílico con polietileno de baja densidad reticulado. La solución electrolítica se prepara disolviendo óxido de zinc en una solución acuosa de hidróxido potásico. El 50 absorbente de la solución electrolítica está formado por un papel de mezcla compuesta de vinilo y rayón.

Como se muestra en la Figura 2, antes del montaje de la batería la carcasa 5 del electrodo positivo tiene una forma como un plato redondo profundo que incluye una pared 11 de fondo redonda y una pared 12 lateral periférica que se extiende hacia arriba desde la periferia exterior de la pared 11 de fondo. La carcasa 6 del electrodo negativo tiene una forma como un plato redondo poco profundo que incluye una pared 13 superior redonda y una pared 15 lateral periférica que se extiende hacia abajo desde la periferia exterior de la pared 13 superior. La pared 15 lateral periférica de la carcasa 6 del electrodo negativo incluye una porción 16 de aumento del diámetro que se extiende oblicuamente hacia abajo desde la periferia exterior de la pared 13 superior y una porción 17 de sellado dispuesta de forma continua en el extremo inferior de la porción 16 de aumento del diámetro y plegada para extenderse hacia arriba.

La junta de estanquidad 3 está hecha de una resina basada en poliamida con unas excelentes propiedades de elasticidad y aislamiento, tal como el Nylon 66, y tiene una forma de anillo mediante un moldeo por inyección. La junta de estanquidad 3 está dispuesta sobre el lado superior del material 7 del electrodo positivo por medio del separador 10. La junta de estanquidad 3 incluye una porción 19 de la base en forma de anillo y una pared 20 cilíndrica exterior que sobresale hacia arriba desde una porción del borde exterior de la porción 19 de la base y se tiene que sujetar entre la pared 12 lateral periférica de la carcasa 5 del electrodo positivo y la pared 15 lateral periférica de la carcasa 6 del electrodo negativo. La carcasa 6 del electrodo negativo está formada por un material revestido con una estructura de tres capas compuesta de una capa de cobre, una capa de acero, y una capa de níquel, y el lado exterior de la capa de cobre está chapado con estaño. Hay que observar que el lado de la capa de cobre de la carcasa 6 del electrodo negativo sería un lado interior de la batería.

Como se muestra en la Figura 1B, la carcasa 5 del electrodo positivo está configurada de modo que las capas 23 chapadas en níquel están formadas respectivamente sobre ambas superficies de una base 22 que está formada de hierro solamente o de una aleación de hierro tal como acero inoxidable y las capas 25 chapadas en oro están formadas sobre el lado exterior de las respectivas capas 23 chapadas en níquel. El espesor de la base 22 de la carcasa 5 del electrodo positivo está preferiblemente en el intervalo de 50 a 300 μm . Cuando el espesor de la base 22 es menor de 50 μm la base 22 no tiene la fuerza suficiente requerida para una base, de modo que se puede deformar fácilmente. Por otra parte, un espesor de la base 22 mayor de 300 μm no es conveniente porque, aunque la base tiene una fuerza suficiente, la capacidad de la batería con respecto al volumen de la batería se hace pequeño debido al aumento del espesor de la base. Las capas 23 chapadas en níquel de la carcasa 5 del electrodo positivo pueden estar formadas de níquel solamente o ser una capa que contiene níquel tal como una aleación de níquel, tal como una aleación de níquel y cromo o similar. La composición específica de la capa chapada en níquel no es crítica. Cada una de las capas 23 chapadas en níquel puede ser formada realizando una galvanoplastia, un chapado en caliente, o un chapado en vacío, o similar con respecto a la base 22.

Las condiciones del chapado etc se exponen de modo que el espesor de cada una de las capas 23 de chapado en níquel estén en el intervalo de 1 a 10 μm . La razón para esto es como sigue. La base 22 está formada por una placa de acero laminado o similar y por lo tanto tiene unos entrantes y salientes de aproximadamente 2 a 8 μm sobre su superficie. Cuando el espesor de la capa 23 chapada en níquel es menor de 1 μm es difícil cubrir de forma fiable los entrantes y salientes sobre la base 22 con el chapado en níquel, de modo que los entrantes y salientes aparecen sobre la superficie de la carcasa 5 del electrodo positivo a través de la capa 25 de chapado en oro. Por otra parte, incluso si el espesor de la capa 23 chapada en níquel se aumenta para superar los 10 μm , se consigue difícilmente una mejora adicional en la suavidad de la superficie de la carcasa 5 del electrodo positivo, dando como resultado un simple aumento del espesor de la carcasa 5 del electrodo positivo.

Cada una de las capas 23 chapadas en níquel está formada para tener un espesor preferible dependiendo del tamaño de los entrantes y salientes sobre la superficie de la base (es decir, la rugosidad superficial de la superficie de la base), y es preferible que el tamaño de los entrantes y salientes sobre la superficie de la base después de la capa 23 chapada en níquel que se ha formado no sea más de 1,5 μm (es decir, la rugosidad superficial R_a no sea más de 1,5). Hay que tener en cuenta aquí que la rugosidad superficial R_a se refiere a una rugosidad promedio especificada por las Normas Industriales Japonesas (JIS) B 0601. Suavizando la superficie de la base y permitiendo que la rugosidad superficial R_a no sea más de 1,5 por la formación de la capa 23 chapada en níquel, es posible formar la capa 25 de chapado en oro uniformemente, permitiendo así un efecto de disminución de la resistencia de contacto que hay que obtener.

Preferiblemente, se hace que la capa 23 chapada en níquel tenga una estructura cristalina estratificada (en la que los átomos están dispuestos en la dirección horizontal) mediante una galvanoplastia brillante usando una sustancia orgánica o similar. En el caso en que se realice un chapado ordinario, una capa chapada formada tiene una estructura cristalina columnar (en la que los átomos están dispuestos en la dirección vertical), de modo que la formación de la capa chapada ocurra sobre las porciones de los salientes mientras que lo mismo raramente ocurre sobre las porciones de los entrantes. De este modo es difícil suavizar los entrantes y salientes sobre la superficie de la carcasa del electrodo positivo disponiendo la capa chapada. No obstante, permitiendo que la capa 23 chapada en níquel tiene una estructura cristalina estratificada se hace posible suavizar los entrantes y salientes sobre la superficie de la carcasa del electrodo positivo.

Con el fin de conseguir la estructura cristalina estratificada mediante una galvanoplastia brillante usando una sustancia orgánica se usa un primer agente abrillantador y un segundo agente abrillantador. Como ejemplos del primer agente abrillantador están sustancias orgánicas tales como la sulfonamida, sulfonamida, y sacarina. Como ejemplos del segundo agente abrillantador están sustancias orgánicas tales como el acetileno y sus derivados y el formaldehído. Cuando se usan los anteriormente descritos agentes abrillantadores las concentraciones de los agentes abrillantadores son bajas en las porciones entrantes y altas en las porciones salientes durante la galvanoplastia. Como resultado, el espesor de la capa chapada se hace grande en las porciones entrantes y pequeña en las porciones salientes, permitiendo así que los entrantes y salientes sobre la superficie de la carcasa exterior sean suavizados.

5 Cuando la base 22 está formada por una aleación de hierro tal como acero inoxidable, el espesor de cada una de las capas 23 chapadas en níquel está preferiblemente en el intervalo de 1 a 6 μm . Cuando la base 22 está formada de hierro solamente el espesor de cada una de las capas 23 chapadas en níquel está preferiblemente en el intervalo de 4 a 10 μm . El espesor de la capa 23 chapada en níquel se determina que es apropiado dependiendo del material de la base, pero preferiblemente se determina que es apropiado considerando también el estado de los entrantes y salientes sobre la superficie. En este caso, como cada una de las capas 23 chapadas en níquel tiene un espesor de al menos 1 μm , incluso si se han formado agujeros de alfiler en la capa 25 chapada en oro, es posible impedir de forma fiable la corrosión de la base 22 para mejorar la adherencia de la capa 25 chapada en oro que se ha de formar más tarde, y para impedir la separación de la capa 25 chapada en oro.

10 Las capas 25 chapadas en oro de la carcasa 5 del electrodo positivo están formadas por oro solamente o por oro que contiene una capa tal como una aleación de oro y níquel o similar, y están formadas sobre el lado exterior de las respectivas capas 23 chapadas en níquel por galvanoplastia, chapado en caliente, chapado en vacío, o similar. El espesor de cada una de las capas 25 chapadas en oro así formadas está preferiblemente en el intervalo de 0,05 a 0,5 μm . El espesor de la capa 25 chapada en oro está determinado como apropiado dependiendo del estado de los entrantes y salientes sobre la superficie de la capa chapada en níquel, etc.

20 Cuando se monta la batería el material 7 del electrodo positivo y el separador 10 es situado dentro de la carcasa 5 del electrodo positivo y a continuación el material 9 del electrodo negativo es situado sobre el lado superior del separador 10. Después de esto la solución electrolítica se vierte en la carcasa 5 del electrodo positivo. La junta de estanquidad 3 se une a la pared 15 lateral periférica de la carcasa 6 del electrodo negativo desde debajo de la carcasa 6 del electrodo negativo, y a continuación se ajusta la carcasa 6 del electrodo negativo en la carcasa 5 del electrodo positivo que está llena con la solución electrolítica. Posteriormente se realiza un calafateo doblando hacia adentro el extremo superior abierto de la pared 12 lateral periférica de la carcasa 5 del electrodo positivo. Esto hace que la junta de estanquidad 3 sea comprimida entre la pared 12 lateral periférica de la carcasa 5 del electrodo positivo y la pared 15 lateral periférica de la carcasa 6 del electrodo negativo, por lo que la carcasa 5 del electrodo positivo y la carcasa 6 del electrodo negativo se sellan sólidamente. La superficie lateral periférica exterior de la pared 12 lateral periférica de la carcasa 5 del electrodo positivo también se estira al ser curvada hacia adentro. Así, por ejemplo, si están presentes agujeros de alfiler o similares en la capa 23 chapada en níquel, es posible que comiencen a formarse grietas en los agujeros de alfiler. Tales grietas pueden extenderse a la capa 25 chapada en oro, exponiendo por lo tanto la base 22 al aire exterior. Esto hace que se genere moho y que crezca para aumentar la resistencia de contacto. De acuerdo con la presente invención, cuando el chapado en oro se forma sobre la carcasa 5 del electrodo positivo (la carcasa exterior), se pueden evitar tales problemas disponiendo la capa 23 chapada en níquel con un espesor adecuado debajo de la capa 25 chapada en oro.

35 Formando la capa 25 chapada en oro sobre la superficie exterior de la carcasa 5 del electrodo positivo como se ha descrito anteriormente se hace posible permitir que los usuarios (consumidores), que no pueden distinguir entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, identifiquen fácilmente el electrodo positivo y el electrodo negativo de la batería proporcionándoles un manual de instrucciones. Además, el aspecto de la batería como un todo se mejora para dar un aspecto de alta clase al diseño de la batería, aumentando así la motivación de compra de los consumidores. Además, cuando el contacto entre la carcasa exterior 5 y un terminal de conexión del equipo electrónico o similar es el punto de contacto antes descrito, es posible mantener un contacto favorable en todo momento.

45 Aunque las capas 25 chapadas en oro están formadas respectivamente en la superficie exterior y en la superficie interior de la carcasa 5 del electrodo positivo en la presente realización, la capa 25 chapada en oro puede estar formada solamente sobre la superficie exterior de la carcasa 5 del electrodo positivo. Además, la forma de la batería de forma plana de acuerdo con la presente invención no está limitada a una forma de disco sino que puede tener una forma rectangular o triangular, por ejemplo.

A los componentes comunes de la Figura 1A, Figura 1B y Figura 2 se les ha dado los mismos números de referencia y se omite una descripción duplicada.

A continuación, la presente invención se describirá más específicamente por medio de ejemplos. No obstante, hay que tener en cuenta que la presente invención no está en absoluto limitada a los siguientes ejemplos.

50 (Ejemplo 1)

Una batería plana que tiene la configuración mostrada en la Figura 1A fue producida de la siguiente manera.

<Material de base> Una placa de acero inoxidable (SUS 430, acabado de recocado brillante) que tiene una rugosidad superficial Ra de 5,5 y un espesor de 150 μm fue usada como la base 22.

55 <Capa chapada en níquel> La rugosidad superficial Ra de la superficie exterior de la capa 23 chapada en níquel era 1,3, y el espesor de la capa 23 chapada en níquel era 5 μm .

<Capa chapada en oro> La capa 25 chapada en oro tenía un espesor de 0,1 μm .

ES 2 616 277 T3

Excepto para lo anterior, la configuración de la batería de forma plana de acuerdo con el Ejemplo 1 es la misma que la de la batería de forma plana anteriormente descrita mostrada en la Figura 1A, y su descripción por lo tanto ha sido omitida.

(Ejemplo 2)

- 5 Una batería de forma plana fue producida de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que el espesor de la capa 25 chapada en oro era 0,3 μm .

(Ejemplo 3)

Una batería de forma plana fue producida de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que el espesor de la capa 25 chapada en oro era 0,5 μm .

- 10 (Ejemplo 4)

Una batería de forma plana fue producida de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la rugosidad superficial Ra de la superficie exterior de la capa 23 chapada en níquel era 4,8, el espesor de la capa 23 chapada en níquel era 1 μm , y el espesor de la capa 25 chapada en oro era 0,3 μm .

(Ejemplo comparativo 1)

- 15 Una batería de forma plana fue producida de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la capa 25 chapada en oro no estaba sobre la superficie exterior de la capa 23 chapada en níquel.

(Ejemplo comparativo 2)

Una batería de forma plana fue producida de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la capa 23 chapada en níquel no fue formada y el espesor de la capa 25 chapada en oro era 0,3 μm .

- 20 (Ejemplo comparativo 3)

Una batería de forma plana fue producida de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la capa 23 chapada en níquel no fue formada y el espesor de la capa 25 chapada en oro era 5 μm .

(Ejemplo comparativo 4)

- 25 Una batería de forma plana fue producida de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la capa 23 chapada en níquel no fue formada ni tampoco fue formada la capa 25 chapada en oro.

<Medida del espesor de las capas chapadas>

El espesor de la porción central de la pared 11 de fondo de la carcasa 5 del electrodo positivo fue medido, y la intensidad se midió usando un dispositivo de análisis de la energía dispersada de la fluorescencia de los rayos X fue convertida en el espesor de cada una de las capas chapadas.

- 30 <Medida de la resistencia de contacto>

Con respecto a cada una de las baterías de acuerdo con los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos comparativos 1 a 4, la resistencia de contacto sobre la superficie de la carcasa 5 del electrodo positivo fue medida a 20°C inmediatamente después de la producción de la batería y después de 30 días de almacenamiento de la batería. La resistencia de contacto fue medida de acuerdo con un método de cuatro terminales usando un cable de oro bajo una carga de 50 g. La Tabla 1 muestra los resultados de la medida de la resistencia de contacto.

- 35

[Tabla 1]

	Espesor de capa chapada en níquel (μm)	Espesor de capa chapada en oro (μm)	Resistencia de contacto inmediatamente después de producción de batería ($\text{m}\Omega$)	Resistencia de contacto después 30 días almacenamiento batería ($\text{m}\Omega$)
Ex. 1	5	0,1	0,6	1,2
Ex. 2	5	0,3	0,7	0,8
Ex. 3	5	0,5	0,5	0,9
Ex. 4	1	0,3	0,8	1,0
Comp. Ex. 1	5	-	9,6	63

ES 2 616 277 T3

	Espesor de capa chapada en níquel (μm)	Espesor de capa chapada en oro (μm)	Resistencia de contacto inmediatamente después de producción de batería ($\text{m}\Omega$)	Resistencia de contacto después 30 días almacenamiento batería ($\text{m}\Omega$)
Comp. Ex. 2	-	0,3	9800	160000
Comp. Ex. 3	-	5	0,6	0,9
Comp. Ex. 4	-	-	11100	200000

Como se muestra en la Tabla 1, las resistencias de contacto de las baterías de acuerdo con los Ejemplos 1 a 4 inmediatamente después de la producción de la batería y después de 30 días de almacenaje de la batería fueron menores que los de las baterías de acuerdo con los Ejemplos Comparativos 1, 2 y 4. Como la capa 25 chapada en oro no fue formada en la batería de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1, sus resistencias de contacto fueron mayores de aquéllas de las baterías de acuerdo con los Ejemplos 1 a 4. Además, como ni la capa 23 chapada en níquel ni la capa 25 chapada en oro fueron formadas en la batería de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 4, la base 22 de la carcasa 5 del electrodo positivo fue expuesta directamente, lo que hizo que las resistencias de contacto fueran considerablemente mayores que las de las baterías de acuerdo con los Ejemplos 1 a 4. En la batería de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2, la capa 23 chapada en níquel no fue formada, de modo que la superficie de la carcasa 5 del electrodo positivo no fue suavizada por el chapado en níquel, y además la capa 25 chapada en oro era delgada. Por lo tanto, aumentó la formación de agujeros de alfiler, dando como resultado las porciones expuestas de la base 22 de la carcasa 5 del electrodo positivo. Como resultado, las porciones que mostraban una alta resistencia de contacto estaban presentes de un lugar a otro, lo que se considera que han llevado a un aumento de la resistencia de contacto. La batería de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 3 no es práctica aunque ha conseguido una disminución de la resistencia de contacto. La causa de esto es que el chapado en oro puede adherirse a los dados usados para la producción de la batería, lo que lleva a un problema con respecto a la producción en masa, y a que el costo de la batería aumente considerablemente.

REIVINDICACIONES

1. Una batería de forma plana que comprende:
una carcasa exterior (5) que tiene una abertura en su extremo superior;
una junta de estanquidad (3) dispuesta en un borde interior de la abertura; y
- 5 una placa (6) de sellado que sella la abertura junto con la junta de estanquidad (3);
en donde la carcasa exterior (5) aloja un elemento (2) de generación de energía;
la placa (6) de sellado está fijada al borde interior de la abertura de la carcasa exterior (5) por medio de la junta de estanquidad (3) por calafateo;
- 10 una capa chapada en níquel brillante orgánico o una capa (23) chapada que contiene níquel brillante orgánico que tiene un espesor en un intervalo de 1 a 10 μm está formada por galvanoplastia brillante usando una sustancia orgánica sobre una superficie exterior y sobre una superficie interior de una base que compone la carcasa exterior (5); y
una capa chapada en oro o una capa (25) chapada que contiene oro está formada sobre una superficie exterior de la capa chapada en níquel brillante orgánico o la capa (23) chapada que contiene níquel brillante orgánico;
- 15 el elemento (2) de generación de energía incluye un material (7) del electrodo positivo en forma de disco, un material (9) del electrodo negativo en forma de disco, y un separador (10) dispuesto entre el material (7) del electrodo positivo y el material (9) del electrodo negativo;
caracterizado por que
- 20 tanto la superficie de níquel en el lado interior de la carcasa exterior (5) así como la superficie de níquel sobre el lado exterior de dicha carcasa (5) están revestidos con la capa chapada en oro o con la capa (25) chapada que contiene oro; y
la capa chapada en níquel brillante orgánico o la capa (23) chapada que contiene níquel brillante orgánico tiene una estructura cristalina estratificada.
- 25 2. La batería de forma plana de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la capa chapada en oro o la capa (25) chapada que contiene oro tiene un espesor en un intervalo de 0,05 a 0,5 μm .
3. La batería de forma plana de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la capa chapada en níquel o la capa (23) chapada que contiene níquel tiene una rugosidad superficial Ra de acuerdo con la JIS B 0601 de no más de 1,5 μm , y preferiblemente es de 1,0 μm a 1,4 μm , más preferiblemente es aproximadamente de 1,3 μm .
- 30 4. La batería de forma plana de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la base está formada de hierro o de una aleación de hierro.
5. La batería de forma plana de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la base está formada de una aleación de hierro, y la capa chapada en níquel o la capa (23) chapada que contiene níquel tiene un espesor en un intervalo de 1 a 6 μm .
- 35 6. La batería de forma plana de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la base está formada de hierro, y la capa chapada en níquel o la capa (23) chapada que contiene níquel tiene un espesor en un intervalo de 4 a 10 μm , preferiblemente de 4 a 6 μm .
7. Un método de fabricación de una batería de forma plana, en particular de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo el método:
- 40 a) colocar un material (7) del electrodo positivo y un separador (10) dentro de la carcasa (5) del electrodo positivo;
- b) colocar un material (9) del electrodo negativo sobre un lado superior del separador (10);
- c) verter una solución electrolítica en la carcasa (5) del electrodo positivo;
- d) unir una junta de estanquidad (3) a una pared (15) lateral periférica de la carcasa (6) del electrodo negativo desde abajo;
- 45 e) ajustar la carcasa (6) del electrodo negativo en la carcasa (5) del electrodo positivo llena con la solución electrolítica; y

f) realizar el calafateo doblando un extremo superior de una pared (12) lateral periférica de la carcasa (5) del electrodo positivo hacia adentro;

5 en donde la carcasa (5) del electrodo positivo está formada chapando una superficie exterior y una superficie interior de la base (22) con una aleación de níquel brillante orgánico o una aleación que contiene níquel brillante orgánico, y formando una capa chapada en oro o una capa (25) chapada que contiene oro sobre una superficie exterior de la capa chapada en níquel brillante orgánico o la capa (23) chapada que contiene níquel brillante orgánico, en donde la capa chapada en níquel brillante orgánico o la capa (23) chapada que contiene níquel brillante orgánico se hace que tenga una estructura cristalina estratificada mediante una galvanoplastia brillante usando una sustancia orgánica.

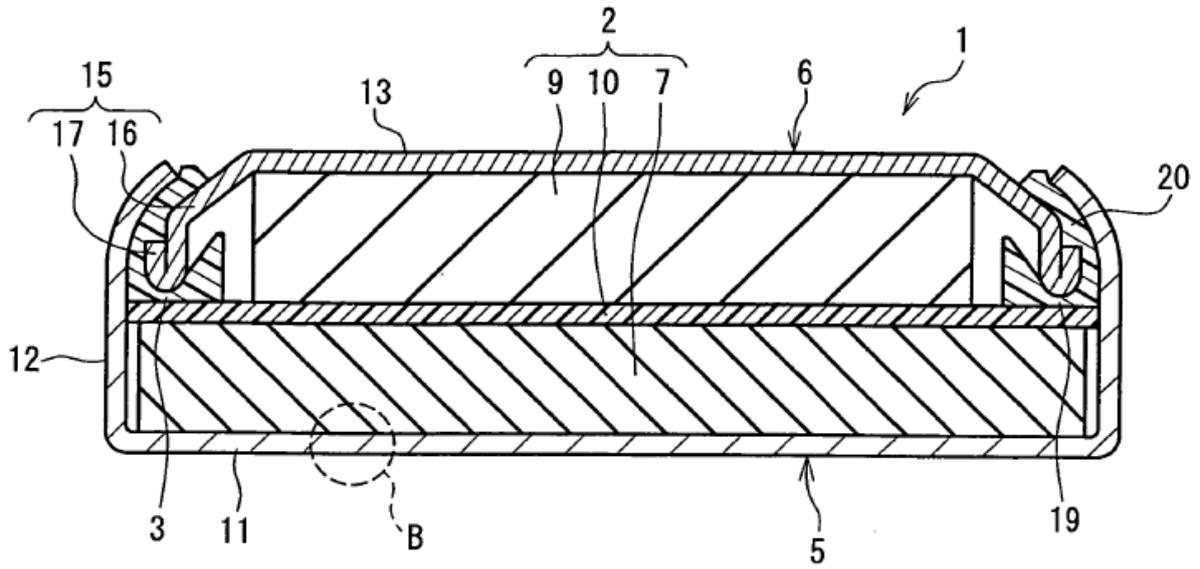


FIG. 1A

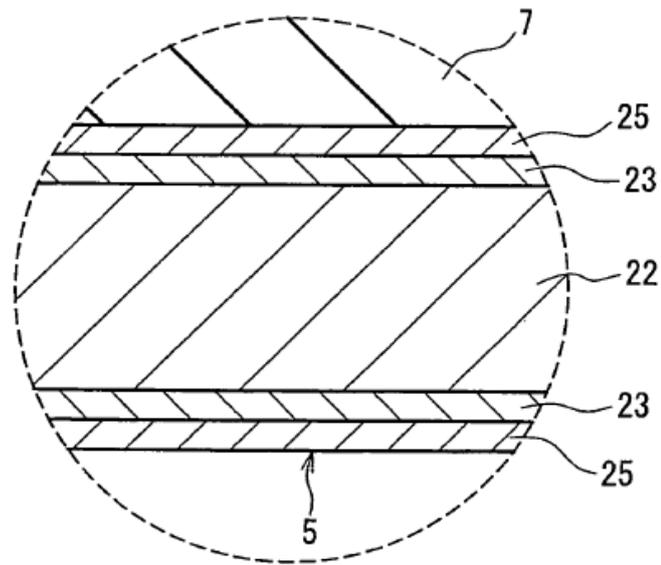


FIG. 1B

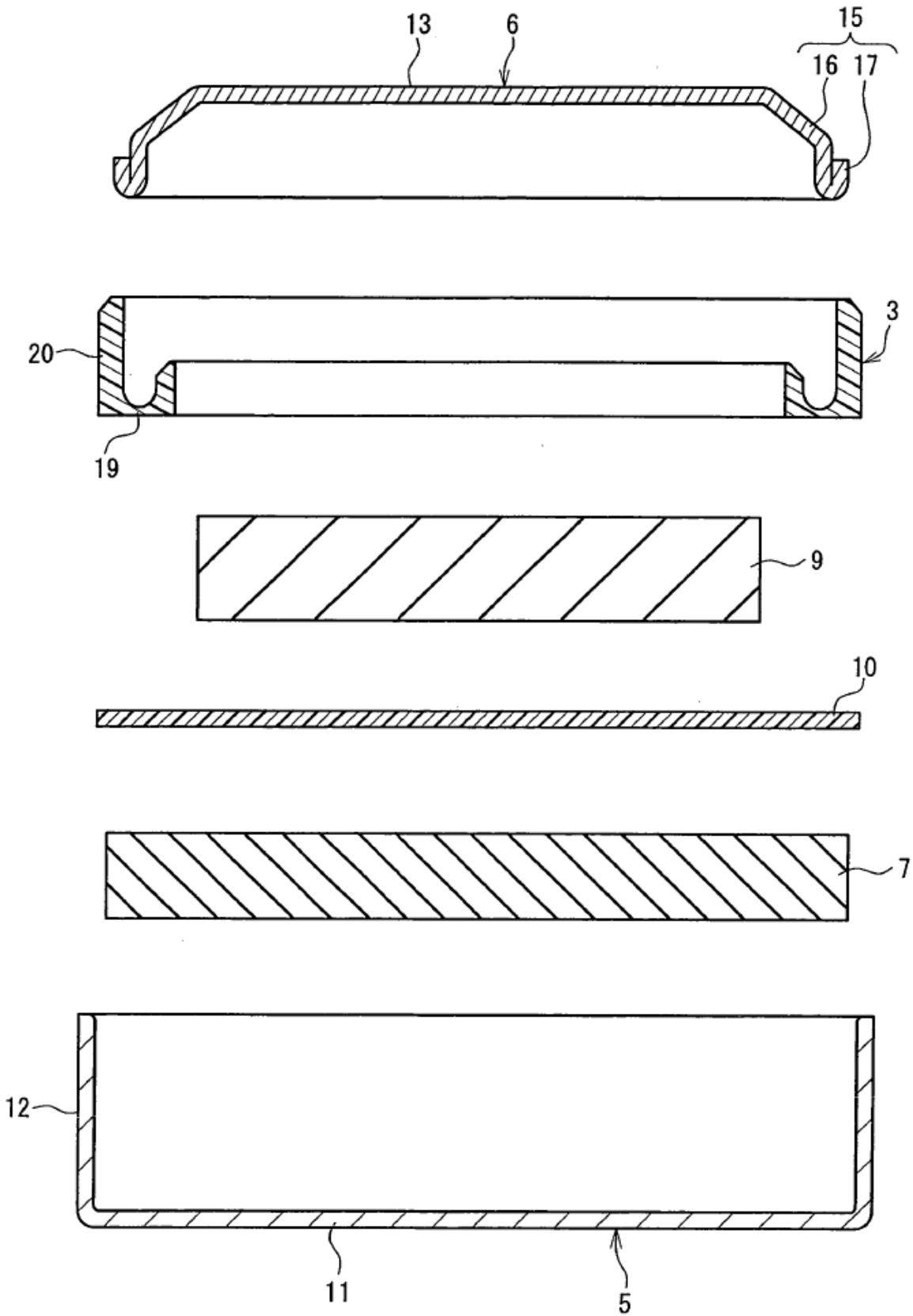


FIG. 2