

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 706**

51 Int. Cl.:

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 4/139 (2010.01)

H01M 4/13 (2010.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2018 PCT/KR2018/001731**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2018 WO18169213**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2018 E 18767738 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 3525265**

54 Título: **Método de fabricación de electrodo de batería secundaria**

30 Prioridad:

13.03.2017 KR 20170031057

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

10.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LEE, DAE WON;
PARK, DONG HYEUK;
SUNG, KI EUN;
KIM, JUN WAN;
JEON, HYUN JIN;
KIM, JAE HONG;
KIM, SANG WOOK;
LEE, HAK SIK;
PARK, SUNG CHUL y
KIM, JEONG KI**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 981 706 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 fabricación de electrodo de batería secundaria

5 **Sector de la técnica**

10 La presente divulgación se refiere a un método para de fabricación de un electrodo para una batería secundaria y, más particularmente, a un método para de fabricación de una pluralidad de electrodos unitarios a partir de una lámina de electrodos continua, en el que la pluralidad de electrodos unitarios se producen a partir de un material recubierto con patrón a través de un único proceso usando un cortador o molde mejorando un proceso existente en el que la pluralidad de electrodos unitarios se producen a partir de un material de rollo suministrado a través de dos procesos de hacer una muesca y de corte.

15 **Estado de la técnica**

A medida que aumenta el precio de las fuentes de energía debido al agotamiento de los combustibles fósiles y aumenta el interés en la contaminación ambiental, la demanda de fuentes de energía alternativas respetuosas con el medio ambiente se ha convertido en un factor indispensable para la vida futura. En particular, a medida que se desarrollan las tecnologías relacionadas con los dispositivos móviles y aumenta la demanda de dispositivos móviles, la demanda de baterías secundarias como fuentes de energía está aumentando rápidamente.

20 Normalmente, en términos de la forma de la batería, existe una gran demanda de una batería secundaria rectangular y una batería secundaria de tipo bolsa que se pueda aplicar a productos, tales como teléfonos móviles, con un espesor pequeño. En cuanto a los materiales, existe una gran demanda de una batería secundaria de iones de litio, tal como una batería de polímero de iones de litio que tenga una alta densidad energética, tensión de descarga y estabilidad de salida.

30 En general, para fabricar una batería secundaria, se aplica un material activo a la superficie de un colector de corriente para formar un electrodo positivo y un electrodo negativo, y se interpone un separador entre ellos para formar un conjunto de electrodos, después, el conjunto de electrodos se monta en el interior de una lámina laminada de aluminio o metal cilíndrica o rectangular, y se inyecta o fusiona un electrolito líquido en el conjunto de electrodos o se usa un electrolito sólido para fabricar la batería secundaria.

35 En el presente documento, el conjunto de electrodos se fabrica en diversos tamaños de acuerdo con el tamaño y la forma de la carcasa de la batería y la capacidad requerida en el campo relacionado. Para este fin, es necesario cortar los electrodos y el separador que forma el conjunto de electrodos a un tamaño predeterminado.

40 El proceso de corte del electrodo y del separador incluye el proceso convencional que incluye dos etapas de hacer una muesca y de corte después de que se haya suministrado un material de rollo de lámina de electrodo. Sin embargo, después del proceso de hacer una muesca, se enrolla de nuevo y el rollo con muescas se corta de nuevo para laminarse y, por lo tanto, el proceso se vuelve largo y complicado.

45 Además, a medida que el proceso se vuelve más largo y complicado, surge el problema económico de que aumenta el coste de fabricación del electrodo unitario. Los documentos KR 2015 0025686, JP 2005 026158, JP 2005 026158, JP 2011 034918, JP H08 96802 y EP 3 370 283 divulgan un método de fabricación de electrodos unitarios.

Objeto de la invención

50 **Problema técnico**

Es un objeto de la presente invención solucionar los problemas de la técnica anterior tal como se ha descrito anteriormente. La presente invención propone un método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria introduciendo un único proceso en el que la lámina de electrodos se enrolla en la dirección longitudinal del electrodo unitario que se va a producir y se corta a la vez en forma de un electrodo unitario usando un cortador o un molde.

55 **Solución técnica**

De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación, se proporciona un método de fabricación de una pluralidad de electrodos unitarios como se define en las reivindicaciones.

60 **Efectos ventajosos**

65 De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona un método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria, en el que una lámina de electrodos que tiene una anchura igual a la anchura de un electrodo unitario que se va a fabricar se enrolla en una dirección longitudinal del electrodo unitario y se suministra, y se introduce un único proceso de corte de la lámina de electrodos suministrada a la vez en forma de electrodo unitario usando un molde. El

método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria incluye: un primer proceso de suministro continuo de una lámina de electrodos en la que una porción a la que se aplica el material activo de electrodo y una porción a la que no se aplica el material activo de electrodo se disponen de manera alterna a lo largo de una dirección de movimiento (dirección MD, por sus siglas en inglés) de la lámina de electrodo; y un segundo proceso de corte de la porción, en la que no se aplica el material activo del electrodo, de la lámina de electrodos suministrada a partir del primer proceso y de procesamiento de la lámina de electrodos en los electrodos unitarios.

Además, la presente divulgación proporciona: un electrodo para una batería secundaria que se fabrica mediante el método descrito anteriormente; una batería secundaria que incluye el electrodo; un paquete de baterías que usa la batería secundaria; y un dispositivo que usa el paquete de baterías.

Descripción de las figuras

la Figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra un proceso de recubrimiento de lámina de electrodos y un proceso de fabricación de electrodo de acuerdo con la técnica anterior

la Figura 2 es una vista que ilustra un ejemplo de un proceso de fabricación de un electrodo para una batería secundaria de acuerdo con la técnica anterior.

la Figura 3 es una vista en sección transversal que ilustra un proceso de recubrimiento de una lámina de electrodos y fabricación de un electrodo de acuerdo con la presente invención.

la Figura 4 es una vista que ilustra un ejemplo de un proceso de fabricación de un electrodo para una batería secundaria de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

A continuación en el presente documento, las realizaciones de la presente divulgación se describirán en detalle. Además, las presentes realizaciones no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación, sino que se presentan meramente como un ejemplo, y son posibles diversas modificaciones en la medida en que no se desvíe la esencia tecnológica.

Un método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria de acuerdo con la presente divulgación es un método de fabricación de una pluralidad de electrodos unitarios a partir de un rollo de lámina de electrodos **1** que tiene una superficie o ambas superficies en las que se disponen de manera alterna y regular una porción recubierta **2** a la que se aplica el material activo de electrodo y una porción sin recubrir **3** a la que no se aplica el material activo de electrodo, y el método incluye: un primer proceso de corte del rollo de lámina de electrodos **1** a la anchura del electrodo unitario **6** en un estado de estar enrollado, y desplegar el rollo de lámina de electrodos cortado (1); y un segundo proceso de presionar un molde **7** en la porción sin recubrir **3** del rollo de lámina de electrodos cortado desplegado suministrado continuamente a partir del primer proceso y de procesamiento de la lámina de electrodos en los electrodos unitarios.

La lámina de electrodos continua que tiene una superficie o ambas superficies sobre las que se aplica el material activo de electrodo se fabrica aplicando el material activo de electrodo a una placa delgada de aluminio o cobre, y un método de aplicación del material activo de electrodo se divide en recubrimiento lineal y recubrimiento por patrón. El recubrimiento lineal es un método en el que una placa delgada se recubre continuamente en una dirección en la que se mueve la placa delgada, y el recubrimiento por patrón es un método en el que la placa delgada se recubre repetidamente en una dirección perpendicular a la dirección en la que se mueve la placa delgada.

La Figura 1 es una vista ilustrativa que muestra un proceso de fabricación de un electrodo por recubrimiento lineal de una lámina de electrodos de acuerdo con la técnica relacionada. En el recubrimiento lineal, un material activo de electrodo se aplica a una porción central de la lámina de electrodos para formar una porción recubierta **2**, y una porción sin recubrir **3** a la que no se aplica el material activo de electrodo se forma en una porción de borde de la lámina.

La Figura 2 es una vista ilustrativa que muestra un método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria de acuerdo con la técnica relacionada. En la técnica relacionada, la lámina de electrodos recubierta mediante el uso del recubrimiento lineal se enrolla y suministra en una unidad de un rollo **1**, y la porción sin recubrir **3** en una superficie lateral del rollo **1** se procesa a través de un proceso de hacer una muesca **4**. En el proceso de hacer una muesca **4**, una porción restante de la porción sin recubrir **3**, excepto una porción de un papel de aluminio o cobre para conectar al electrodo, se corta usando un molde que tiene la forma de un electrodo unitario **6**, y el proceso puede realizarse usando un láser. La lámina de electrodos sometida al proceso de hacer una muesca **4** se rebobina, y la lámina de electrodos rebobinada se suministra a un proceso de corte **5**. En el proceso de corte **5**, la lámina de electrodos se corta en el electrodo unitario **6** usando un cortador o láser.

En el proceso de devanado de la lámina de electrodos, un dispositivo o aparato, tal como una devanadera, un equilibrador, un sensor de control de posicionamiento de borde (EPC, por sus siglas en inglés) o similar, puede incluirse además para mover un rollo de lámina de electrodo. El dispositivo o aparato está dispuesto para corregir una dirección de movimiento de la lámina de electrodos, controlar una tensión aplicada a la lámina de electrodos o inspeccionar un producto. El sensor de EPC está dispuesto para la corrección de meandros de la lámina de electrodos, y supervisa y

corrige una posición de la lámina de electrodos.

La Figura 3 es una vista ilustrativa que muestra un proceso de fabricación de un electrodo por recubrimiento por patrón de una lámina de electrodos de acuerdo con la presente divulgación. En el recubrimiento por patrón, se aplica un material activo de electrodo a toda la lámina de electrodos a lo largo de una dirección de movimiento de la lámina de electrodos y una porción sin recubrir 3 a la que no se aplica el material activo de electrodo se forma de manera alterna a intervalos regulares con una porción recubierta 2 a la que se aplica el material activo de electrodo.

La Figura 4 es una vista ilustrativa que muestra un método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria de acuerdo con la presente invención. A diferencia de la técnica relacionada en la que el electrodo unitario se fabrica a través de dos procesos del proceso de hacer una muesca 4 y el proceso de corte 5, una lámina de electrodos en forma de rollo se corta a la vez mientras se mueve para fabricar un electrodo unitario 6 en la presente divulgación.

Un proceso de fabricación del electrodo unitario 6 de acuerdo con la presente invención se describirá como sigue. Un rollo de lámina de electrodos, en el que una porción recubierta y una porción sin recubrir se forman de manera alterna y regular usando el recubrimiento por patrón, se corta a una anchura del electrodo unitario 6 en un estado de enrollado. Un rollo de lámina de electrodos cortado 1 se despliega de nuevo y se suministra continuamente a una prensa que tiene un molde 7 que tiene la forma con una forma de una porción de extremo del electrodo unitario 6. Una lámina de electrodos presionada por el molde 7 se convierte en el electrodo unitario 6. El electrodo unitario 6 fabricado puede laminarse inmediatamente o usarse únicamente para ensamblar una batería secundaria.

El electrodo unitario 6 tiene una forma en la que una porción para ser un cable de electrodo sobresale de una porción recubierta rectangular a la que se aplica un electrodo activo en una dirección de anchura y las porciones de esquina de la porción recubierta rectangular se redondean como si se procesaran redondeadas, y, por consiguiente, las porciones de extremo del electrodo unitario 6 tienen una forma cóncavo-convexa en una porción para ser el cable de electrodo, y tienen una forma de línea recta que tiene extremos ligeramente doblados en el otro lado. Por lo tanto, el molde 7 que tiene la misma forma que la forma descrita anteriormente debe presionar simultáneamente la porción de extremo con forma cóncava-convexa de un electrodo unitario 6 y la porción de extremo con forma de línea recta del electrodo unitario 6 para fabricarse posteriormente. En consecuencia, el molde 7 tiene una forma general de "I" y la porción media del mismo tiene una porción rebajada con forma de "U".

El rollo de lámina de electrodos 1 usado en la presente divulgación está recubierto con un patrón y tiene una estructura en la que una porción a la que se aplica el material activo de electrodo y una porción a la que no se aplica el material activo de electrodo están dispuestas de manera alterna a lo largo de la dirección de movimiento (dirección MD) de la lámina de electrodo. Cuando la lámina de electrodos recubierta con patrón se suministra continuamente, un cortador o el molde 7, que tiene la misma forma que una forma que corresponde a una porción de conexión del electrodo unitario 6, perfora y presiona la lámina de electrodos colocada en un troquel para que la lámina de electrodos se corte en la dirección de movimiento. La porción sobre la que presiona el cortador o el molde 7 corresponde a la porción sin recubrir 3 en el recubrimiento por patrón, y la lámina de electrodos que se presiona y corta se convierte en el electrodo unitario 6 tal como es, simplificando así todo el proceso.

A diferencia de la técnica relacionada, el cortador o el molde 7 usado en la presente divulgación tiene una forma que cubre la porción de conexión del electrodo unitario 6 en forma de "U", y separa la lámina de electrodos en el electrodo unitario 6 en la dirección de movimiento y una lámina de electrodos no aún cortado por una operación de presión.

En la técnica relacionada, hacer una muesca o corte se realiza usando un láser para cortar con precisión otros electrodos unitarios adyacentes para minimizar los daños de los mismos tanto como sea posible, pero dando como resultado grandes costes iniciales de equipo y largos tiempos de proceso. Sin embargo, en la presente divulgación, dado que el electrodo unitario está completamente separado de la lámina de electrodos mediante una operación de presión, se reduce la necesidad de procesar con precisión los electrodos unitarios adyacentes para minimizar el daño y no se requiere un procesamiento de precisión usando un láser, y por consiguiente, se puede simplificar un proceso y se puede reducir el coste de fabricación del electrodo unitario.

En el método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria de acuerdo con la presente divulgación, la lámina de electrodos se suministra con una anchura igual a la anchura del electrodo unitario que se va a fabricar. Al suministrar a la lámina de electrodos la misma anchura que el electrodo unitario, el electrodo unitario puede fabricarse mediante una sola operación de presionar de modo que no se requiera introducir el láser y se simplifique el proceso.

El método de fabricación de un electrodo para una batería secundaria de acuerdo con la presente divulgación puede incluir además un proceso de laminado del electrodo unitario fabricado. Para este fin, puede incluirse además una unidad, tal como una unidad de rollo de laminado, una unidad de plegado, una unidad de plegado en Z o similar, o un dispositivo para recoger el electrodo unitario.

El electrodo para una batería secundaria de la presente divulgación fabricado por el método descrito anteriormente puede simplificar el proceso existente que se realiza mediante un proceso de hacer una muesca y un proceso de corte en un solo proceso, disminuyendo así el coste unitario del producto y simplificando el equipo.

Mientras tanto, la presente divulgación proporciona una batería secundaria que incluye el electrodo para una batería secundaria fabricada por el método descrito anteriormente.

5 La batería secundaria de acuerdo con la presente divulgación está configurada para alojar un conjunto de electrodos en el que dos electrodos de diferentes polaridades están laminados en un estado de estar separados por un separador, y el conjunto de electrodos incluye un electrodo positivo que incluye un material activo del electrodo positivo, un electrodo negativo que incluye un material activo del electrodo negativo y un separador.

10 Específicamente, se prepara el electrodo positivo, por ejemplo, aplicando una mezcla de un material activo del electrodo positivo, un material conductor y un aglutinante en un colector de corriente del electrodo positivo y luego se seca el resultante, y se puede además añadir un relleno a la mezcla según sea necesario.

15 El material activo del electrodo positivo de acuerdo con la presente invención se puede mezclar con un compuesto estratificado, tal como óxido de litio y cobalto (LiCoO_2), óxido de níquel y litio (LiNiO_2), o un compuesto sustituido con uno o más metales de transición; óxido de litio y manganeso (LiMnO_2) tal como $\text{Li}_{1+x}\text{manganeso}_{2-x}\text{O}_4$ (donde x es 0 a 0,33), LiMnO_3 , LiMn_2O_3 , y LiMnO_2 ; óxido de litio y cobre (Li_2CuO_2); óxidos de vanadio tales como LiVsO_5 , LiFe_3O_4 , V_2O_5 , y $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$; óxido de níquel y litio del tipo *in situ* representado por la fórmula $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (donde $M = \text{Co}, \text{Mn}, \text{Al}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{B}, \text{o Ga}$, y $x = 0,01$ a $0,3$); óxido compuesto de litio y manganeso representado por la fórmula $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$ donde $M = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Fe}, \text{Cr}, \text{Zn}$ o Ta y $x = 0,01$ a $0,1$ o $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$ donde $M = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$ o Zn ; LiMn_2O_4 en la que parte del litio en la fórmula se reemplaza por un ion de metal alcalinotérreo; compuesto de disulfuro; y un compuesto que contiene un material de intercalación de litio como componente principal, tal como $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ o un óxido compuesto formado por una combinación de estos materiales.

25 El colector de corriente del electrodo positivo generalmente tiene un espesor de 3 a $500\mu\text{m}$. Dicho colector del electrodo positivo no está particularmente limitado siempre que tenga una alta conductividad sin provocar un cambio químico en la batería. Por ejemplo, el colector del electrodo positivo puede estar hecho de acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbono o aluminio sinterizado o acero inoxidable cuya superficie se ha tratado con carbono, níquel, titanio, plata o similares. El colector de corriente puede formar finas irregularidades en la superficie del colector para aumentar la fuerza adhesiva del material activo del electrodo positivo, y son posibles diversas formas, tales como una película, una lámina, un papel, una red, un cuerpo poroso, una espuma y una tela no tejida.

30 El agente conductor se añade normalmente en una cantidad del 1 al 50 % en peso sobre la base del peso total de la mezcla que contiene el material activo del electrodo positivo. Dicho agente conductor no está particularmente limitado siempre que tenga conductividad eléctrica sin provocar un cambio químico en la batería, y ejemplos del mismo incluyen grafito tal como grafito natural y grafito artificial; negro de carbono tal como negro de carbono, negro acetileno, negro Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro lámpara y negro verano; fibras conductoras tal como fibra de carbono y fibra metálica; polvos metálicos tal como fluoruro de carbono, polvo de aluminio y níquel; hilo conductor tal como óxido de zinc y titanato de potasio; óxidos conductores tal como óxido de titanio; y materiales conductores tales como derivados de polifenileno y similares.

45 El aglutinante es un elemento que ayuda a unir el material activo y el material conductor y a unirse al colector de corriente, y normalmente se añade en una cantidad del 1 al 50 % en peso en función del peso total de la mezcla que contiene el material activo del electrodo positivo. Los ejemplos de dichos aglutinantes incluyen fluoruro de polivinilideno, alcohol de polivinilo, carboximetilcelulosa (CMC), almidón, hidroxipropilcelulosa, celulosa regenerada, polivinilpirrolidona, tetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), EPDM sulfonado, caucho de estireno butileno, caucho de flúor, diversos copolímeros y similares.

50 El relleno se usa opcionalmente como un componente para suprimir la expansión del electrodo positivo, y no está particularmente limitado siempre que sea un material fibroso sin provocar un cambio químico en la batería. Los ejemplos del relleno incluyen: polímeros de olefina, tales como polietileno y polipropileno, y materiales fibrosos, tales como fibras de vidrio y fibras de carbono.

55 El electrodo negativo se fabrica aplicando un material del electrodo negativo sobre el colector del electrodo negativo y secando el material del electrodo negativo. Si es necesario, pueden además incluirse los componentes descritos anteriormente.

60 El colector del electrodo negativo está generalmente hecho para tener un espesor de 3 a $500\mu\text{m}$. El colector de corriente del electrodo negativo no está particularmente limitado siempre que tenga una conductividad eléctrica sin provocar un cambio químico en la batería. Por ejemplo, el colector de corriente del electrodo negativo puede estar hecho de cobre, acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbono sinterizado, cobre o acero inoxidable cuya superficie puede estar cubierta con carbono, níquel, titanio, plata o similares, una aleación de aluminio y cadmio o similares. Además, como el colector del electrodo positivo, se puede formar una fina irregularidad en la superficie para mejorar la fuerza de unión del material activo del electrodo negativo, y se puede usar de diversas formas, como películas, láminas, papeles, redes, cuerpos porosos, espumas y telas no tejidas.

65

5 El material del electrodo negativo incluye carbono amorfo o carbono regular y, específicamente, carbono tal como carbono grafitado duro y carbono de grafito; óxidos compuestos metálicos, tales como $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3(0 \leq x \leq 1)$, $\text{Li}_x\text{WO}_2(0 \leq x \leq 1)$, $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'_y\text{O}_z$ (Me: Mn, Fe, Pb, Ge; Me': Al, B, P, Si, elementos del grupo 1, grupo 2, grupo 3 de la tabla periódica, halógeno; $0 < x \leq 1$; $1 \leq y \leq 3$; $1 \leq z \leq 8$); metal de litio; aleación de litio; aleaciones a base de silicio; aleaciones a base de estaño; se pueden usar óxidos tales 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_3O_4 y Bi_2O_5 ; polímero conductor tal como poliacetileno; materiales basados en Li-Co-Ni y similares.

10 Se puede usar un separador a base de poliolefina comúnmente conocido como un separador para aislar los electrodos entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, o un separador compuesto que tiene una capa compuesta orgánica e inorgánica formada sobre el sustrato a base de olefina sin ninguna limitación particular.

15 El electrolito de acuerdo con la presente invención es un electrolito no acuoso que contiene una sal de litio, que está compuesto por un electrolito no acuoso y litio. Como electrolito no acuoso, se usa un electrolito no acuoso, un electrolito sólido, un electrolito sólido inorgánico o similares.

20 Los ejemplos del electrolito no acuoso incluyen N-metil-2-pirrolidinona, carbonato de propileno, carbonato de etileno, carbonato de butileno, carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, gamma-butilo lactona, 1,2-dimetoxietano, tetrahidroxi franco, 2-metiltetrahidrofurano, dimetilsulfóxido, 1,3-dioxolano, formamida, dimetilformamida, nitrilo, nitrometano, formiato de metilo, acetato de metilo, triéster de ácido fosfórico, trimetoximetano, derivados de dioxolano, sulfolano, metil sulfolano, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, derivados de carbonato de propileno, derivados de tetrahidrofurano, éter, pirofosfato de metilo, propionato de etilo y similares (disolvente orgánico aprótico).

25 Los ejemplos del electrolito sólido orgánico incluyen un derivado de polietileno, un derivado de óxido de polietileno, un derivado de óxido de polipropileno, un polímero de éster de fosfato, una lisina de agitación, un sulfuro de poliéster, un alcohol polivinílico, un fluoruro de polivinilideno, un polímero que incluye un grupo de disociación iónica y similares.

30 Los ejemplos del electrolito sólido inorgánico incluyen nitruro de Li tal como Li_3N , LiI , Li_5NI_2 , $\text{Li}_3\text{N-LiI-LiOH}$, LiSiO_4 , $\text{LiSiO}_4\text{-LiI-LiOH}$, Li_2SiS_3 , Li_4SiO_4 , $\text{Li}_4\text{SiO}_4\text{-LiI-LiOH}$, $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Li}_2\text{S-SiS}_2$, haluros, sulfatos y similares.

35 La sal de litio es una sustancia que es soluble en el electrolito no acuoso. Por ejemplo, se pueden usar LiCl , LiBr , LiI , LiClO_4 , LiBF_4 , $\text{LiB}_{10}\text{Cl}_{10}$, LiPF_6 , LiCF_3SO_3 , LiCF_3CO_2 , LiAsF_6 , LiSbF_6 , LiAlCl_4 , $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Li}$, $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$, $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$, cloroborano litio, carboxilato alifático inferior de litio, 4-fenilborato de litio, imida y similares.

40 Para mejorar las características de carga/descarga y la resistencia a la llama se pueden añadir, por ejemplo, al electrolito no acuoso piridina, trietilfosfita, trietanolamina, éter cíclico, etilendiamina, n-glima, triamida hexaafosfórica, derivados de nitrobenzoceno, azufre, colorantes de quinona imina, oxazolidinona N-sustituída, imidazolidina N,N-sustituída, éter dialquílico de etilenglicol, sales de amonio, pirrol, 2-metoxietanol, tricloruro de aluminio y similares. En algunos casos, se puede añadir además un disolvente que contiene halógeno tales como tetracloruro de carbono o trifluoruro de etileno para impartir no inflamabilidad, o se puede añadir además un gas de dióxido de carbono para mejorar las características de almacenamiento a alta temperatura.

45 La batería es cualquiera seleccionada de entre una batería de iones de litio, una batería de polímero de litio y una batería de polímero de iones de litio. Esta es una clasificación de acuerdo con las características de la solución electrolítica, y el electrodo positivo y el electrodo negativo son los mismos que se han descrito anteriormente.

50 Se puede proporcionar un dispositivo que incluye el paquete de baterías como fuente de alimentación, y el dispositivo puede seleccionarse de un grupo que consiste en un teléfono móvil, un ordenador portátil, un teléfono inteligente, una tableta inteligente, un *netbook*, un dispositivo electrónico portátil, un LEV (vehículo electrónico ligero, por sus siglas en inglés), un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, un vehículo eléctrico híbrido enchufable y un dispositivo de almacenamiento de energía.

55 Si bien la presente invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a los ejemplos de realización de la misma, debe entenderse que la invención no se limita a los ejemplos de realización divulgados, y son posibles diversas modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

Descripción de símbolos

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1: rollo | 2: porción recubierta |
| 3: porción sin recubrir | 4: muesca |
| 5: corte | 6: electrodo unitario |
| 7: molde o cortador | |

REIVINDICACIONES

5 1. Un método de fabricación de una pluralidad de electrodos unitarios (6) a partir de un rollo de lámina de electrodos (1) que tiene una superficie o ambas superficies en las que se disponen de manera alterna y regular una porción recubierta (2) a la que se aplica el material activo de electrodo y una porción sin recubrir (3) a la que no se aplica el material activo del electrodo están dispuestas, comprendiendo el método:

10 un primer proceso de:
cortar el rollo de lámina de electrodos (1) a la anchura del electrodo unitario (6) en un estado de enrollado, y
- desplegar el rollo de lámina de electrodos cortado; y

15 un segundo proceso de presionar un molde (7) en la porción sin recubrir (3) del rollo de lámina de electrodos cortado desplegado, que se suministra continuamente a partir del primer proceso, para procesar el rollo de lámina de electrodos desplegado (1) en los electrodos unitarios (6), teniendo el molde (7) una forma general de "I" y teniendo la porción media del mismo una porción rebajada con forma de "U".

20 2. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
un proceso de laminado de los electrodos unitarios (6) fabricados en el segundo proceso.

Fig. 1

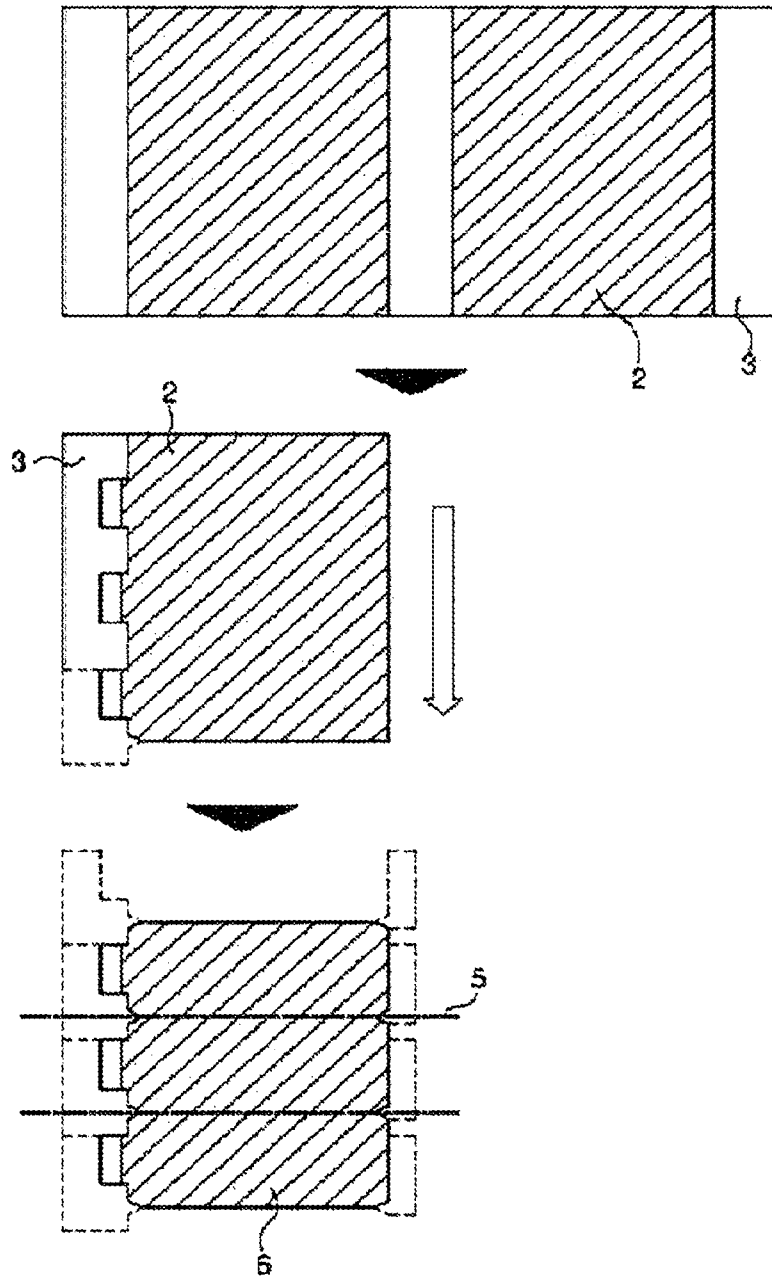


Fig. 2

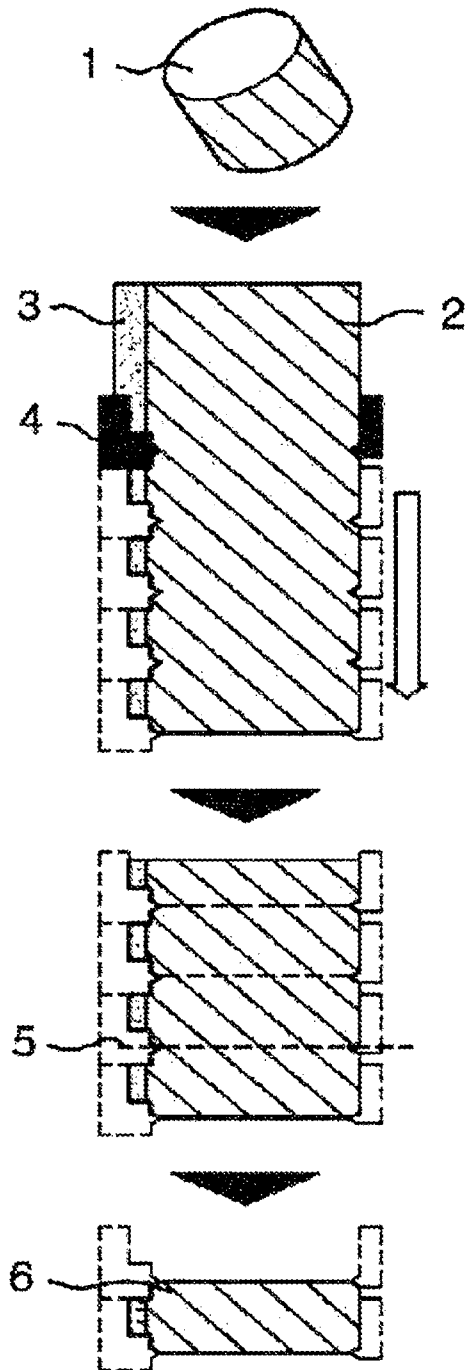


Fig. 3

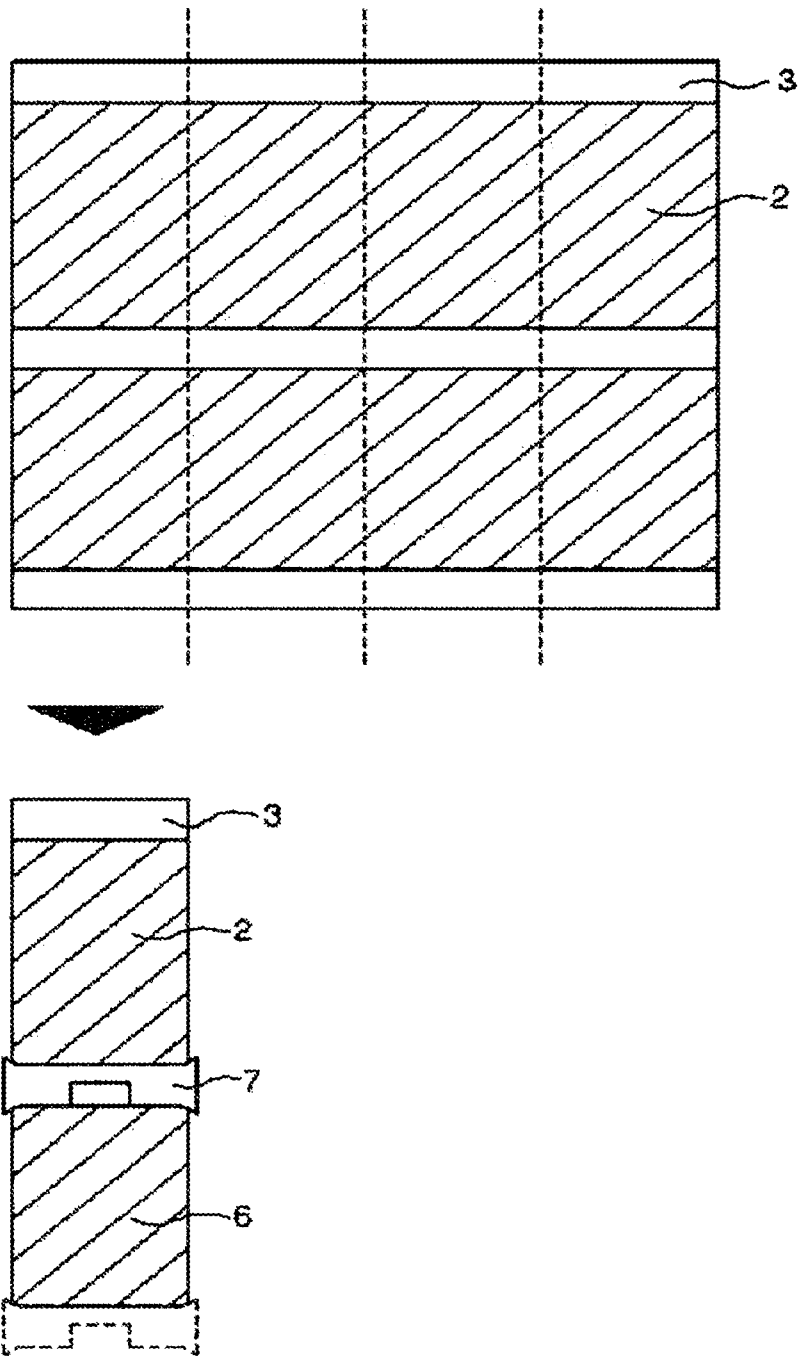


Fig. 4

