

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 262**

51 Int. Cl.:

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 4/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2021** **PCT/KR2021/000098**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.07.2021** **WO21141367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2021** **E 21738349 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** **EP 3907785**

54 Título: **Película delgada de metal para colector de corriente de electrodo, que comprende regiones de encintado, y método para fabricar un electrodo utilizando el mismo**

30 Prioridad:

06.01.2020 KR 20200001474

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

08.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MIN, JI WON y
KIM, SUN KYU

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 981 262 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

Película delgada de metal para colector de corriente de electrodo, que comprende regiones de encintado, y método para fabricar un electrodo utilizando el mismo

Sector de la técnica

Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad basándose en la solicitud de patente coreana n.º 10-2020-0001474, presentada el 6 de enero de 2020.

La presente invención se refiere a una película delgada de metal para un electrodo colector de corriente que incluye una región de encintado y un método para fabricar un electrodo utilizando la misma.

Estado de la técnica

Con el aumento en el desarrollo tecnológico y la demanda de dispositivos móviles, la demanda de baterías secundarias está aumentando también rápidamente. De entre ellas, las baterías secundarias de litio se usan ampliamente como fuente de energía para diversos productos electrónicos, así como para diversos dispositivos móviles debido a su alta densidad de energía y alta tensión de funcionamiento y excelentes características de almacenamiento y vida útil.

Adicionalmente, la segunda batería ha llamado la atención como fuente de energía de un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, etc., que se proponen como una solución para la contaminación del aire de los vehículos de gasolina existentes y los vehículos diésel que utilizan combustibles fósiles. Para su aplicación como fuente de energía de un vehículo eléctrico, se requiere una batería de alta potencia.

Esta batería secundaria se está desarrollando como un modelo capaz de realizar alta tensión y alta capacidad a petición de los consumidores. Con el fin de obtener una alta capacidad, un proceso de optimización de un material de electrodo positivo, un material de electrodo negativo, un separador, y una solución de electrolito, que son los cuatro elementos principales de una batería secundaria, se requiere en un espacio limitado.

La figura 1 es una fotografía de una lámina metálica para un colector de corriente, en la que se ha recubierto una capa de mezcla de electrodo, de acuerdo con una técnica convencional. Con referencia a la figura 1, el colector de corriente, en cuyas dos superficies se ha formado una capa de mezcla de electrodo, se somete a un proceso de secado después de recubrir la capa de mezcla del electrodo en una superficie de una lámina de cobre, que es una película delgada de metal para un colector de corriente. Posteriormente, la capa de mezcla del electrodo se recubre (recubrimiento posterior) en una superficie en un lado opuesto de la lámina de cobre, que luego se seca mediante un proceso de secado. Sin embargo, cuando se somete al proceso de secado después de recubrir una capa de mezcla de electrodo en una superficie de la lámina de cobre, la lámina de cobre puede enrollarse en una dirección debido a la diferencia de coeficientes de dilatación térmica entre la lámina de cobre y la capa de mezcla del electrodo. En el proceso de aplicación de un recubrimiento posterior a una lámina de cobre, se puede doblar el extremo de la lámina de cobre seca. La capa de mezcla de electrodo no se aplica a la parte plegada del extremo de la lámina de cobre, lo que provoca defectos en el electrodo.

Por lo tanto, existe la necesidad de una técnica capaz de aplicar eficazmente la capa de mezcla de electrodo en ambas caras de la película delgada de metal actual sin inhibir la eficacia del proceso.

Los documentos US 2015/303485 A1 y US 2014/079992 A1 divulgan un método para fabricar un electrodo.

Objeto de la invención

Problema técnico

La presente invención se ha creado para resolver los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención es proporcionar una película delgada de metal para un electrodo colector de corriente que incluya una región de encintado, y un método para fabricar un electrodo utilizando la misma.

Solución técnica

La presente invención proporciona un método de fabricación de un electrodo. En un ejemplo, un método para fabricar un electrodo según se define en el juego de reivindicaciones adjunto de acuerdo con la presente invención incluye: una primera etapa de recubrimiento consistente en formar una primera capa de mezcla de electrodo sobre una superficie de una película delgada de metal para un colector de corriente; que tiene una región de encintado en la que se adhiere una cinta; una primera etapa de secado de la película delgada de metal en la que se ha formado la primera capa de mezcla del electrodo; una segunda etapa de recubrimiento consistente en formar una segunda capa de mezcla de electrodo en una superficie opuesta a una superficie en la que se encuentra la primera capa de mezcla de electrodo de la primera película delgada de metal seca; y una segunda etapa de secado de la película delgada de metal en la

que se ha formado la segunda capa de mezcla de electrodo, y una etapa de retirada de la cinta adhesiva en la región de encintado. En el presente documento, la película delgada de metal para el colector de corriente incluye una región de encintado formada en un extremo opuesto al punto de inicio del recubrimiento, basándose en una dirección de recubrimiento en la primera etapa de recubrimiento.

5 En un ejemplo, un borde en dirección de la anchura de la película delgada de metal para el colector de corriente es una línea de parte no recubierta en la que no se ha formado una capa de mezcla de electrodo, y la región de encintado se forma en la línea de parte no recubierta.

10 En un ejemplo específico, la región de encintado se forma en la línea de la parte no recubierta y se forma en un intervalo del 20 al 100 % en una dirección de anchura de la línea de la parte no recubierta.

En un ejemplo, la región de encintado se forma en una dirección de recubrimiento a cierta distancia de un extremo de la película delgada de metal para el colector de corriente y se forma a lo largo de una línea de la parte no recubierta de la película delgada de metal para el colector de corriente.

15 En un ejemplo específico, la longitud de una porción en la que se forma la región de encintado corresponde a entre un 3 y un 30 % de una longitud total de la película delgada de metal para el colector de corriente.

20 En otro ejemplo, la región de encintado se forma en ambas superficies de la película delgada de metal para el colector de corriente.

En un ejemplo, en la primera etapa de recubrimiento, la primera capa de mezcla de electrodo se forma en una superficie de la película delgada de metal para el colector de corriente a partir de un extremo en el que no se ha formado la región de encintado, y en la segunda etapa de recubrimiento, la segunda capa de mezcla de electrodo se forma en otra superficie de la película delgada de metal para el colector de corriente a partir de un extremo en el que se ha formado la región de encintado.

30 En un ejemplo, el método para fabricar un electrodo según la presente invención incluye además una etapa de corte de la película delgada de metal para el colector de corriente según un tamaño del colector de corriente después de la segunda etapa de secado.

En otro ejemplo, la primera etapa de recubrimiento y la primera etapa de secado se realizan simultáneamente, y la segunda etapa de recubrimiento y la segunda etapa de secado se realizan simultáneamente.

35 En un ejemplo específico, la película delgada de metal para el colector de corriente está hecha de cobre o su aleación o de aluminio o su aleación.

Efectos ventajosos

40 La presente invención se refiere a una película delgada de metal para un electrodo colector de corriente que incluye una región de encintado y un método para fabricar un electrodo utilizando la misma. De acuerdo con la presente invención, se puede evitar que una película delgada de metal se enrolle o doble en el proceso de formación de una capa de mezcla de electrodo en ambas superficies de la película delgada de metal.

Descripción de las figuras

La figura 1 es una fotografía de una película delgada de metal convencional para un colector de corriente de electrodo formada en una superficie de una capa de mezcla de electrodo.

50 La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una película delgada de metal para un colector de corriente de electrodo de acuerdo con una realización de la presente invención.

Las figuras 3 y 4 son diagramas esquemáticos que muestran cada uno una estructura transversal de una película delgada de metal para un colector de corriente de electrodo según una realización de la presente invención.

55 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un electrodo según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

60 A continuación, la presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos. Los términos y palabras usados en la presente memoria descriptiva 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 palabras deben interpretarse como significado y concepto consistente con la idea técnica de la presente invención.

65 El método para fabricar un electrodo de acuerdo con la presente invención incluye:

una primera etapa de recubrimiento consistente en formar una primera capa de mezcla de electrodo sobre una superficie de una película delgada de metal para un colector de corriente;
una primera etapa de secado de la película delgada de metal en la que se ha formado la primera capa de mezcla del electrodo;

una segunda etapa de recubrimiento consistente en formar una segunda capa de mezcla de electrodo en una superficie opuesta a una superficie en la que se encuentra la primera capa de mezcla de electrodo de la primera película delgada de metal seca; y

una segunda etapa de secado de la película delgada de metal en la que se ha formado la segunda capa de mezcla del electrodo.

En el presente documento, la película delgada de metal para el colector de corriente incluye una región de encintado formada en un extremo opuesto al punto de inicio del recubrimiento, basándose en una dirección de recubrimiento en la primera etapa de recubrimiento.

El método para fabricar un electrodo según la presente invención se aplica cuando se fabrica un electrodo que tiene una estructura en la que se ha formado una capa de mezcla de electrodo en ambas superficies de una película delgada de metal para un colector de corriente. El electrodo se somete a un proceso de secado después de recubrir una capa de mezcla de electrodo en una superficie de una película delgada de metal para un colector de corriente, que se somete de nuevo a un proceso de secado tras recubrir la capa de mezcla del electrodo en la superficie opuesta de la película delgada de metal. Sin embargo, cuando se somete al proceso de secado después de recubrir una capa de mezcla de electrodo en una superficie de la película delgada de metal, la película delgada de metal puede enrollarse en una dirección debido a la diferencia de dilatación térmica entre la película delgada de metal y la capa de mezcla del electrodo. En la presente invención mediante la formación de una región de encintado en un extremo de la película delgada de metal para el colector de corriente, se puede evitar que el extremo de la película delgada de metal se doble cuando se aplica un recubrimiento posterior.

En la presente invención, por "región de encintado" se entiende una región determinada de una película delgada de metal en el caso de que se adhiera una cinta a la región determinada de la película delgada de metal que va a ser objeto de encintado. La cinta no está especialmente limitada siempre que impida que el extremo de la película delgada de metal se enrolle durante el proceso de secado, y uno o más del papel, resina y materiales de caucho se pueden aplicar. Por ejemplo, la cinta tiene una estructura en la que se aplica un adhesivo a una superficie de una película de PET (tereftato de polietileno).

En un ejemplo, en una película delgada de metal para un colector de corriente, que se ha aplicado a un método de fabricación de un electrodo según la presente invención, una línea de una parte no recubierta, donde no se ha formado una capa de mezcla de electrodo, se forma en el borde de la dirección de anchura, y una región de encintado se forma en la línea de la parte no recubierta. En la presente invención, ya que la región de encintado se forma en la línea de la parte no recubierta de la película delgada de metal para el colector de corriente, la región de encintado no interfiere ni afecta a la etapa de aplicación de la capa de mezcla de electrodo. Después de formar la capa de mezcla de electrodo en el colector de corriente y completar el proceso de secado, se retira la cinta situada en la región de encintado.

En un ejemplo específico, la región de encintado se forma en la línea de la parte no recubierta y se forma en un intervalo del 20 al 100 % en una dirección de anchura de la línea de la parte no recubierta. Específicamente, la región de encintado se puede formar en el intervalo del 20 al 80 %, del 20 al 60 %, o del 30 al 75 %, en función de la dirección de la anchura de la línea de la parte no recubierta. Cuando la región de encintado se forma en el intervalo del 100 % en la dirección de la anchura de la línea de la parte no recubierta, la anchura de la línea de la parte no recubierta puede formarse para que sea la misma que la anchura de la cinta a encintar. La anchura de la región de encintado es para evitar el fenómeno de la película fina de metal en el proceso de secado. Cuando la región de encintado es inferior al 20 %, es difícil evitar adecuadamente que la película delgada de metal se enrolle.

En otro ejemplo específico, la región de encintado se forma en una dirección de recubrimiento a cierta distancia de un extremo de la película delgada de metal para el colector de corriente y se forma a lo largo de una línea de la parte no recubierta de la película delgada de metal para el colector de corriente. En la presente invención, ya que la región de encintado se forma en la línea de la parte no recubierta de la película delgada de metal para el colector de corriente, la región de encintado no interfiere ni afecta a la etapa de aplicación de la capa de mezcla de electrodo. Adicionalmente, la región de encintado está formada en la dirección de recubrimiento por una distancia predeterminada desde el extremo de la película delgada de metal para el colector de corriente. Por lo tanto, incluso si la región de encintado no está formada en toda la región en la dirección longitudinal de la película delgada de metal para el colector de corriente, se puede prevenir eficazmente el fenómeno de enrollamiento de la película delgada de metal. Por ejemplo, la longitud de una porción en la que se forma la región de encintado se encuentra en un intervalo del 3 al 30 % o del 3 al 10 % de la longitud total de la película delgada de metal para el colector de corriente. En otro ejemplo, la longitud de una porción en la que se forma la región de encintado está comprendida entre 10 y 50 cm o entre 15 y 30 cm.

En un ejemplo, la región de encintado se forma en ambas superficies de la película delgada de metal para el colector de corriente. Como se ha descrito anteriormente, cuando la región de encintado se forma en ambos lados de la película

delgada de metal, existe la ventaja de que es posible evitar más fácilmente que el electrodo se enrolle que cuando la región de encintado está formada en un lado de la película delgada de metal.

Además, en la presente invención, la región de encintado puede estar formada en una superficie de la película delgada de metal para el colector de corriente. Por ejemplo, cuando la capa de mezcla del electrodo que contiene grafito se recubre por una cara de la lámina de cobre y se seca a 60 °C, se produce un fenómeno de curvatura de forma que la superficie, donde se forma la capa de mezcla de electrodo, se dirige hacia el interior. En este caso, se puede formar una región de encintado en la superficie de recubrimiento sobre la que se forma la capa de mezcla de electrodo.

Además, la temperatura de secado tras el recubrimiento de la capa de mezcla del electrodo suele ser de 50 a 80 °C, preferentemente de 60 a 70 °C. El tiempo de secado es de 30 minutos a 3 horas, preferentemente de 1 a 2 horas.

En otro ejemplo, en el método de fabricación de electrodos de acuerdo con la presente invención, en la primera etapa de recubrimiento, la primera capa de mezcla de electrodo se forma en una superficie de la película delgada de metal para el colector de corriente a partir de un extremo en el que no se ha formado la región de encintado, y en la segunda etapa de recubrimiento, la segunda capa de mezcla de electrodo se forma en otra superficie de la película delgada de metal para el colector de corriente a partir de un extremo en el que se ha formado la región de encintado. En la primera etapa de recubrimiento, no se ha producido el fenómeno de doblado o rizado de la película delgada de metal, por lo que la etapa de recubrimiento puede realizarse fácilmente incluso en el caso de que no se haya formado una región de encintado. Sin embargo, en la segunda etapa de recubrimiento, a partir del final se realiza una fase de recubrimiento, donde se forma la región de encintado, para evitar un defecto de recubrimiento.

En un ejemplo, el método para fabricar un electrodo según la presente invención incluye además una etapa de corte de la película delgada de metal para el colector de corriente según un tamaño del colector de corriente después de la segunda etapa de secado. El colector de corriente de electrodo, donde se ha completado la formación de la capa de mezcla del electrodo, se somete a una etapa de realización del corte según el tipo o la forma de la célula de la batería aplicada. En este caso, el proceso de retirada de la cinta de la región de encintado puede realizarse antes de la etapa de corte.

En un ejemplo, la película delgada de metal para el colector de corriente está hecha de cobre o su aleación o de aluminio o su aleación. La célula de la batería contiene el electrodo positivo y el electrodo negativo. Por ejemplo, en el electrodo positivo, una película delgada formada de aluminio o su aleación se puede aplicar como un colector de corriente, y en el electrodo negativo, puede aplicarse una película delgada formada de cobre o su aleación como un colector de corriente.

En otro ejemplo, la primera etapa de recubrimiento y la primera etapa de secado se realizan simultáneamente, y la segunda etapa de recubrimiento y la segunda etapa de secado se realizan simultáneamente. La eficacia del proceso puede mejorarse realizando simultáneamente las fases de recubrimiento y secado.

La presente invención también proporciona una película delgada de metal para un colector de corriente de electrodo aplicada al método de fabricación de electrodos descrito anteriormente. En un ejemplo, la película delgada de metal para un colector de corriente de electrodo según la presente invención tiene una parte a recubrir de una capa de mezcla de electrodo en una porción central basada en una dirección de anchura y tiene una parte no recubierta en ambos bordes basada en la dirección de anchura en la que se fija una cinta en una parte no recubierta de una región correspondiente del 5 al 30 % de una longitud a partir de un extremo.

Específicamente, la cinta puede fijarse en ambas superficies de la película delgada de metal para el colector de corriente del electrodo, y la cinta también puede fijarse en una superficie de la película delgada de metal. La película delgada de metal para el electrodo colector de corriente ya se ha descrito anteriormente.

Además, La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un electrodo según una realización de la presente invención. Con referencia a la figura 5, un método para fabricar un electrodo según la presente invención incluye: una primera etapa de recubrimiento (S10) de formación de una primera capa de mezcla de electrodo sobre una superficie de una película delgada de metal para un colector de corriente; una primera etapa de secado (S20) de secado de la película delgada de metal en la que se ha formado la primera capa de mezcla del electrodo; una segunda etapa de recubrimiento (S30) consistente en formar una segunda capa de mezcla de electrodo en una superficie opuesta a una superficie en la que se encuentra la primera capa de mezcla de electrodo de la primera película delgada de metal seca; y una segunda etapa de secado (S40) de secado de la película delgada de metal en la que se ha formado la segunda capa de mezcla de electrodo. En el presente documento, la película delgada de metal para el colector de corriente incluye una región de encintado formada en un extremo opuesto al punto de inicio del recubrimiento, basándose en una dirección de recubrimiento en la primera etapa de recubrimiento.

Específicamente, la región de encintado se forma en una o ambas superficies de la lámina de cobre, que a continuación se somete a una primera etapa de recubrimiento (S10) en la que se forma una primera capa de mezcla de electrodo en una superficie opuesta de un extremo en el que se ha formado la región de encintado, que luego se somete a una primera etapa de secado (S20) en la que se realiza un proceso de secado a unos 60 °C durante 1 hora. Posteriormente,

la segunda etapa de recubrimiento (S30) se realiza desde el extremo en el que se forma la región de encintado. En la primera etapa de recubrimiento (S10) y la segunda etapa de recubrimiento (S30), la capa de mezcla de electrodo se forma en las distintas superficies de la lámina de cobre. Posteriormente, la lámina de cobre, que ha sido sometida a la segunda etapa de recubrimiento (S30), se somete a la segunda etapa de secado (S40), en la que la lámina de cobre se seca a 60 °C durante 1 hora, para fabricar así un electrodo.

Específicamente, en el colector de corriente de electrodo, para el que un recubrimiento posterior, una segunda etapa previa de recubrimiento, se ha completado, se retira una cinta de la región de encintado y, a continuación, se realiza adicionalmente un proceso de corte.

Un electrodo fabricado según un método de fabricación de electrodos de la presente invención es un electrodo para una batería secundaria. En un ejemplo, la batería secundaria es una batería secundaria de litio. La forma de la batería secundaria no está particularmente limitada, y es de tipo bolsa o tiene una estructura cilíndrica, y por ejemplo, la batería secundaria es una batería cilíndrica. Además, el electrodo es un electrodo positivo o negativo de una batería secundaria, por ejemplo, un electrodo negativo para una batería secundaria.

La batería secundaria incluye un conjunto de electrodos que incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo; una solución de electrolito no acuosa que impregna el conjunto de electrodos; y una carcasa de batería que contiene el conjunto de electrodos y la solución de electrolito.

En la presente invención, la batería secundaria tiene una estructura que incluye un conjunto de electrodos que incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo; una solución de electrolito no acuosa que impregna el conjunto de electrodos; y una carcasa de batería que contiene el conjunto de electrodos y la solución de electrolito no acuosa. La solución de electrolito no acuosa es, por ejemplo, una solución de electrolito que contiene una sal de litio.

El electrodo positivo tiene una estructura en la que una capa de material activo de electrodo positivo se apila en ambos lados de un colector de corriente de electrodo positivo. En un ejemplo, la capa de material activo del electrodo positivo incluye un material activo del electrodo positivo, un material conductor, y un polímero aglutinante, y si es necesario, puede incluir además un aditivo de electrodo positivo comúnmente usado en la técnica.

El material activo de electrodo positivo puede ser un óxido que contiene litio y puede ser el mismo o diferente. Se puede usar un óxido de metal de transición que contiene litio como el óxido que contiene litio.

Por ejemplo, el óxido de metal de transición que contiene litio puede ser uno cualquiera o una mezcla de dos o más seleccionados del grupo que consiste en Li_xCoO_2 ($0,5 < x < 1,3$), Li_xNiO_2 ($0,5 < x < 1,3$), Li_xMnO_2 ($0,5 < x < 1,3$), $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ($0,5 < x < 1,3$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_2$ ($0,5 < x < 1,3$, $0 < a < 1$, $0 < b < 1$, $0 < c < 1$, $a+b+c=1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_2$ ($0,5 < x < 1,3$, $0 < y < 1$), $\text{Li}_x\text{Co}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0,5 < x < 1,3$, $0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0,5 < x < 1,3$, $0 < y < 1$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_4$ ($0,5 < x < 1,3$, $0 < a < 2$, $0 < b < 2$, $0 < c < 2$, $a+b+c=2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Ni}_z\text{O}_4$ ($0,5 < x < 1,3$, $0 < z < 2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Co}_z\text{O}_4$ ($0,5 < x < 1,3$, $0 < z < 2$), Li_xCoPO_4 ($0,5 < x < 1,3$) y Li_xFePO_4 ($0,5 < x < 1,3$), y el óxido de metal de transición que contiene litio puede estar recubierto de un metal u óxido metálico como el aluminio (Al). Además, además del óxido de metal de transición que contiene litio, uno o más de sulfuro, seleniuro y haluro.

El material activo de electrodo positivo puede incluirse en un intervalo de 94,0 a 98,5 % en peso en la capa de material activo de electrodo positivo. Cuando el contenido del material activo del electrodo positivo satisface el intervalo anterior, es ventajoso en términos de fabricación de una batería de alta capacidad y de proporcionar suficiente conductividad del electrodo positivo o adherencia entre los materiales del electrodo.

El colector de corriente usado para el electrodo positivo es un metal que tiene alta conductividad, y puede usarse cualquier metal al que se pueda unir fácilmente la suspensión de material activo de electrodo positivo y que no sea reactivo en el intervalo de tensión de la batería secundaria. Específicamente, los ejemplos no limitantes del colector de corriente para el electrodo positivo incluyen aluminio, níquel o una película delgada fabricada mediante una combinación de los mismos.

La capa de material activo del electrodo positivo incluye además un material conductor. 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. Dicho material conductor no está particularmente limitado siempre que tenga conductividad sin causar un cambio químico en la batería secundaria. Por ejemplo, grafito tal como grafito natural o grafito artificial; negro de carbón tal como negro de carbón, negro acetileno, negro ketjen, negro de canal, negro de horno, negro de lámpara o negro térmico; fibra conductora tal como fibra de carbono o fibra metálica; polvo metálico tal como fluoruro de carbono, aluminio o polvo de níquel; hilo conductor tal como óxido de zinc o titanato de potasio; óxido de metal conductor tal como óxido de titanio; y derivado del polifenileno puede usarse como el material conductor.

Como componente aglutinante, puede utilizarse sin limitación un polímero aglutinante de uso común en la técnica. Por ejemplo, varios tipos de aglutinantes tal como fluoruro de polivinilideno-co-hexafluoropropileno (PVDF-co-HFP),

fluoruro de polivinilideno (PVDF), poliacrilonitrilo, polimetacrilato de metilo, caucho de estireno-butadieno (SBR) y carboximetilcelulosa (CMC) pueden usarse.

- 5 El contenido del polímero aglutinante es proporcional al contenido del material conductor incluido en la capa de material activo del electrodo positivo superior y en la capa de material activo del electrodo positivo inferior. Esto es para impartir adherencia a los materiales conductores cuyo tamaño de partícula es relativamente pequeño comparado con el material activo y es porque cuando el contenido del material conductor aumenta, se necesita más polímero aglutinante, y cuando disminuye el contenido del material conductor, puede utilizarse menos polímero aglutinante.
- 10 El electrodo negativo tiene una estructura en la que una capa de mezcla de electrodo negativo se apila a ambos lados de un colector de corriente de electrodo negativo. En un ejemplo, la capa de mezcla del electrodo negativo incluye un material activo de electrodo negativo, un material conductor, y un polímero aglutinante, y si es necesario, puede incluir además un aditivo de electrodo negativo comúnmente usado en la técnica.
- 15 El material activo de electrodo negativo puede incluir un material de carbono, litio metálico, silicio o estaño. Cuando se usa un material de carbono como material activo de electrodo negativo, se pueden usar carbono poco cristalino y carbono altamente cristalino. Se típicos ejemplos representativos de carbono poco cristalino incluyen carbono blando y carbono duro. Los ejemplos representativos de carbono altamente cristalino incluyen grafito natural, grafito Kish, carbón pirolítico, fibra de carbono a base de brea de mesofase, microesferas de mesocarbono, breas de mesofase y
- 20 carbono cocido a alta temperatura, tales como coques derivados de brea de alquitrán de hulla o petróleo.

Los ejemplos no limitantes del colector de corriente utilizado para el electrodo negativo incluyen cobre, oro, níquel o una película delgada fabricada con una aleación de cobre o una combinación de los mismos. Adicionalmente, el colector de corriente puede usarse apilando sustratos hechos de los materiales anteriores.

25 Adicionalmente, el electrodo negativo puede incluir un material conductor y un aglutinante comúnmente utilizado en la técnica.

30 A continuación, el contenido de la presente invención se describe mediante ejemplos y dibujos, pero los siguientes ejemplos se utilizan para ilustrar la presente invención, y el alcance de la presente invención no está limitado por el alcance de los ejemplos y los dibujos.

Ejemplo 1

35 La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una película delgada de metal para un colector de corriente de electrodo de acuerdo con una realización de la presente invención. Con referencia a la figura 2, la película delgada de metal 100 para el colector de corriente según la presente invención tiene una estructura en la que se forma una región de encintado 101 en el extremo opuesto del punto de inicio del recubrimiento. La película delgada de metal 100 para el colector de corriente de la figura 2 realiza un recubrimiento superior desde el extremo derecho. Puede utilizarse una

40 lámina de cobre (Cu) como la película delgada de metal 100 para el colector de corriente. La película delgada de metal 100 para la capa de mezcla del electrodo tiene una parte central que es una parte recubierta 110 en la que se forma una capa de mezcla del electrodo, y un borde en la dirección de la anchura que es una parte no recubierta 120 en la que no se forma la capa de mezcla del electrodo. La región de encintado 101 se forma a lo largo de la línea de la parte no recubierta 120. Específicamente, la región de encintado 101 se forma en la línea de la parte no recubierta 120 y se

45 forma para tener una anchura correspondiente a la dirección de la anchura de la línea de la parte no recubierta 120. Además, la longitud de una porción en la que se forma la región de encintado 101 corresponde al 10 % de la longitud total de la película delgada de metal 100 para el colector de corriente.

Además, la figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una estructura transversal de una película delgada de metal para un colector de corriente de electrodo según una realización de la presente invención. Con referencia a la

50 figura 3, las regiones de encintado 101(a) y 101(b) se forman en ambas superficies de la película delgada de metal 100 para el colector de corriente. La película delgada de metal 100 para el colector de corriente realiza un recubrimiento superior, que es una primera etapa de recubrimiento, de la superficie superior del lado derecho. Una vez finalizado el recubrimiento superior, se realiza un proceso de secado a 60 °C durante 1 hora y, a continuación, un recubrimiento

55 posterior, que es una segunda etapa de recubrimiento, se realiza desde la parte inferior izquierda donde se han formado las regiones de encintado 101(a) y 101(b), para fabricar así un electrodo.

Ejemplo 2

60 La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra una estructura transversal de una película delgada de metal para un colector de corriente de electrodo según otra realización de la presente invención. Con referencia a la figura 4, se forma una región de encintado 201 en una superficie de una película delgada de metal 200 para un colector de corriente. Específicamente, la región de encintado 201 se formó en la línea de la parte no recubierta y se formó para tener una anchura de aproximadamente el 50 %, en comparación con la dirección de la anchura de la línea de la parte

65 no recubierta. Además, la longitud de una porción en la que se forma la región de encintado 201 corresponde al 10 % de la longitud total de la película delgada de metal 200 para el colector de corriente.

Además, la película delgada de metal 200 para el colector de corriente estaba hecha de lámina de aluminio (Al) y un recubrimiento superior, que es una primera etapa de recubrimiento, se realiza desde la superficie superior del lado derecho. Una vez finalizado el recubrimiento superior, se realiza un proceso de secado a 60 °C durante 1 hora y, a continuación, un recubrimiento posterior, que es una segunda etapa de recubrimiento, se realiza desde la parte inferior izquierda donde se ha formado la región de encintado 201, para fabricar así un electrodo.

Ejemplo Comparativo 1

- 10 El electrodo se preparó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que la región de encintado se formó con una anchura del orden del 10 % en la dirección de la anchura de la línea de la parte no recubierta.

Ejemplo Comparativo 2

- 15 El electrodo se preparó de la misma manera que en el Ejemplo 1, salvo que la longitud de la región de encintado era el 1 % de la longitud total de la película delgada de metal para el colector de corriente.

Ejemplo Comparativo 3

- 20 Los electrodos se prepararon de la misma manera que en el Ejemplo 1, salvo que no se realizó el encintado.

Los ejemplos 1 y 2 y los ejemplos comparativos 1 a 3 pueden resumirse en la siguiente tabla 1.

[Tabla 1]

División	Si se realiza el encintado (S/N)	Anchura de la región de encintado (en comparación con la dirección de la anchura) (%)	Longitud de la región de encintado (en comparación con la longitud total de la película delgada de metal para el colector de corriente) (%)
Ejemplo 1	S (ambas superficies)	100	10
Ejemplo 2	S (una superficie)	50	10
Ejemplo Comparativo 1	S (ambas superficies)	10	10
Ejemplo Comparativo 2	S (ambas superficies)	100	1
Ejemplo Comparativo 3	N	-	-

25 El resultado de observar si el recubrimiento posterior tuvo éxito en los ejemplos 1 y 2 y en los ejemplos comparativos 1 a 3 a simple vista se mostró en la Tabla 2 siguiente.

[Tabla 2]

División	Si el recubrimiento posterior tuvo éxito
Ejemplo 1	O
Ejemplo 2	O
Ejemplo Comparativo 1	X
Ejemplo Comparativo 2	X
Ejemplo Comparativo 3	X

30 En el electrodo de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, el recubrimiento posterior podría realizarse ya que el fenómeno de curvatura del electrodo se evita mediante el encintado en el momento de un recubrimiento posterior.

35 Sin embargo, en el caso del ejemplo comparativo, se confirmó que el fenómeno de rizado del electrodo se producía en el punto de inicio del recubrimiento posterior tras el recubrimiento superior, el recubrimiento posterior no se realizó adecuadamente.

40 Es decir, en el electrodo de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, el recubrimiento puede realizarse de forma estable en ambos lados de la película delgada de metal, ya que se evita el fenómeno de curvatura del electrodo en el momento del recubrimiento posterior tras el recubrimiento superior. Por otro lado, el electrodo según el ejemplo comparativo tiene el problema de que el recubrimiento posterior no se realiza correctamente debido al fenómeno de rizado del electrodo durante el recubrimiento posterior tras el recubrimiento superior.

45 En concreto, el electrodo fabricado mediante la presente invención puede resolver un defecto del electrodo impidiendo

que el electrodo fabricado se enrolle, y después de retirar una cinta, se puede fabricar un electrodo final mediante una etapa en la que se realiza un corte de acuerdo con el tamaño del electrodo.

5 En lo anterior, la presente invención se ha descrito con más detalle a través de los dibujos y ejemplos. En consecuencia, las realizaciones descritas en la memoria descriptiva y las configuraciones descritas en los dibujos son únicamente las realizaciones más preferidas de la presente invención, y no representan todas las ideas técnicas de la presente invención.

Descripción de los números de referencia

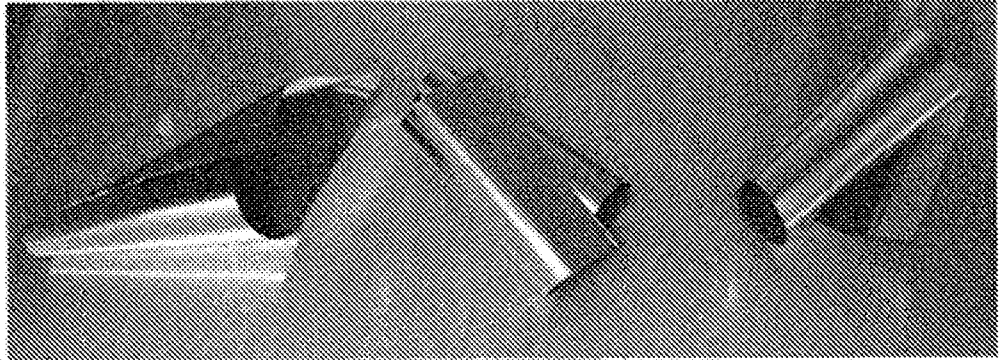
- 10
- 100: película delgada de metal para colector de corriente
 - 101, 101(a), 101(b), 201: región de encintado
 - 110: parte recubierta
 - 120: parte no recubierta
- 15
- S10: primera etapa de recubrimiento
 - S20: primera etapa de secado
 - S30: segunda etapa de recubrimiento
 - S40: segunda etapa de secado

REIVINDICACIONES

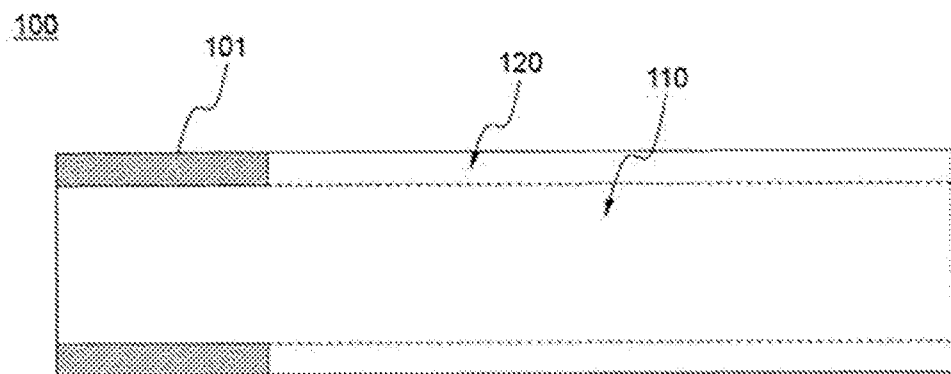
1. Un método para fabricar un electrodo, comprendiendo el método:

- 5 una primera etapa de recubrimiento (S10) de formación de una primera capa de mezcla de electrodo sobre una superficie de una película delgada de metal (100) para un colector de corriente, que tiene una región de encintado (101) en la que se adhiere una cinta;
una primera etapa de secado (S20) de secado de la película delgada de metal en la que se ha formado la primera capa de mezcla del electrodo;
 - 10 una segunda etapa de recubrimiento (S30) consistente en formar una segunda capa de mezcla de electrodo en una superficie opuesta a una superficie en la que se encuentra la primera capa de mezcla de electrodo de la primera película delgada de metal seca;
una segunda etapa de secado (S40) de secado de la película delgada de metal en la que se ha formado la segunda capa de mezcla de electrodo, y
 - 15 una etapa de retirada de la cinta en la región de encintado,
en la que la película delgada de metal para el colector de corriente incluye la región de encintado formada en un extremo opuesto al punto de inicio del recubrimiento, basándose en una dirección de recubrimiento en la primera etapa de recubrimiento.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en el que un borde de dirección de anchura de la película delgada de metal (100) para el colector de corriente es una línea de parte no recubierta en la que no se ha formado una capa de mezcla de electrodo, y
en el que la región de encintado (101) se forma en la línea de la parte no recubierta.
- 25 3. El método de la reivindicación 2, en el que la región de encintado (101) se forma en la línea de la parte no recubierta y se forma en un intervalo del 20 al 100 % en una dirección de anchura de la línea de la parte no recubierta.
4. El método de la reivindicación 1, en el que la región de encintado (101) se forma en una dirección de recubrimiento a cierta distancia de un extremo de la película delgada de metal (100) para el colector de corriente y se forma a lo
30 largo de una línea de parte no recubierta de la película delgada de metal para el colector de corriente, y
en el que una longitud de una porción en la que se forma la región de encintado corresponde a entre un 3 y un 30 % de una longitud total de la película delgada de metal para el colector de corriente.
5. El método de la reivindicación 1, en el que la región de encintado (101) se forma en una superficie de la película
35 delgada de metal (100) para el colector de corriente.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la región de encintado (101) se forma en ambas superficies de la película delgada de metal (100) para el colector de corriente.
- 40 7. El método de la reivindicación 1, en el que en la primera etapa de recubrimiento, la primera capa de mezcla de electrodo se forma en una superficie de la película delgada de metal (100) para el colector de corriente a partir de un extremo en el que no se ha formado la región de encintado (101), y
en el que en la segunda etapa de recubrimiento, la segunda capa de mezcla de electrodo se forma en otra superficie
45 de la película delgada de metal para el colector de corriente a partir de un extremo en el que se ha formado la región de encintado.
8. El método de la reivindicación 1, que comprende además una etapa de corte de la película delgada de metal (100) para el colector de corriente en función de un tamaño del colector de corriente tras la segunda etapa de secado (S40).
- 50 9. El método de la reivindicación 1, en el que la primera etapa de recubrimiento (S10) y la primera etapa de secado (S20) se realizan simultáneamente, y la segunda etapa de recubrimiento (S30) y la segunda etapa de secado (S40) se realizan simultáneamente.
10. El método de la reivindicación 1, en el que la película delgada de metal (100) para el colector de corriente está
55 hecha de cobre o su aleación o de aluminio o su aleación.

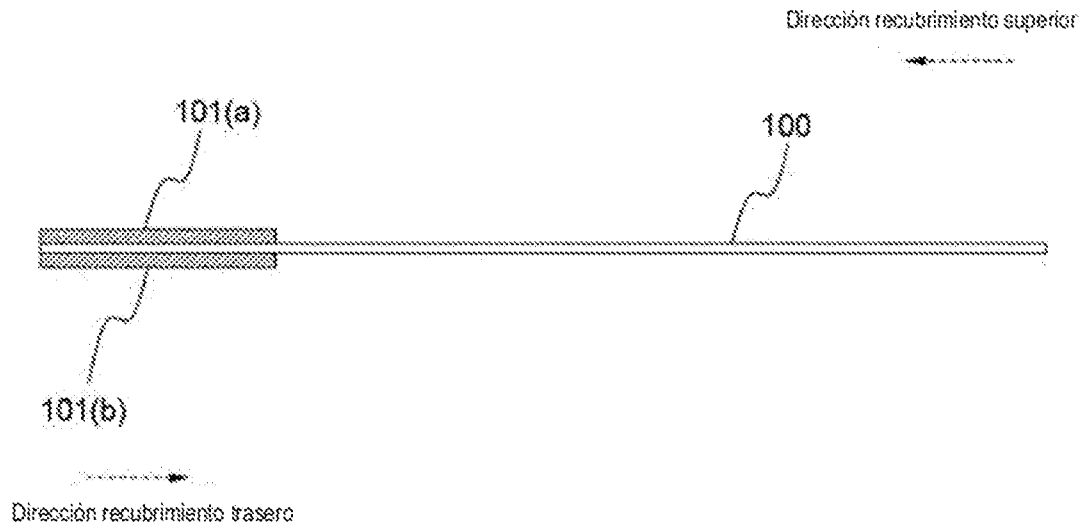
【FIG. 1】



【FIG. 2】



【FIG. 3】



【FIG. 4】

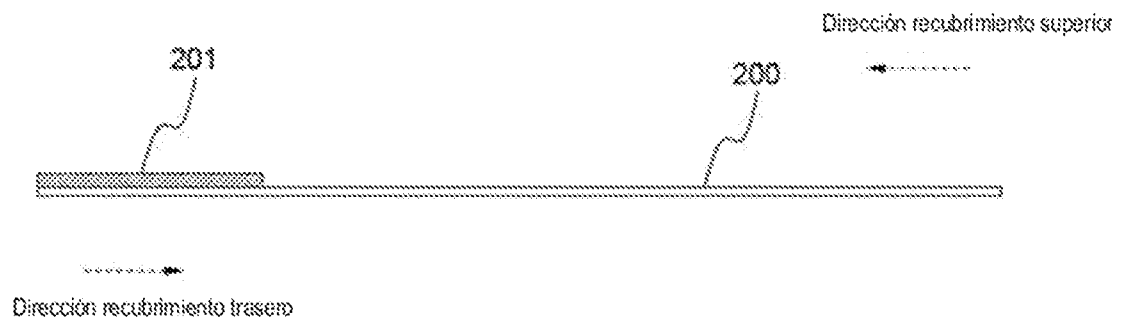


FIG. 5

