

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 027 669**

51 Int. Cl.:

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 10/0587 (2010.01)

B65H 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2019** **PCT/KR2019/012839**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2020** **WO20080710**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2019** **E 19874527 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2025** **EP 3767708**

54 Título: **Método de transferencia y procesamiento de lámina ultrafina capaz de reducir la ondulación de la lámina ultrafina y evitar el plegado de la misma**

30 Prioridad:

16.10.2018 KR 20180123011

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

16.06.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MOON, JAE WON;
HAN, HYUNG SEOK;
YU, HYUNG KYUN y
PAENG, KI HOON

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 027 669 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 transferencia y procesamiento de lámina ultrafina capaz de reducir la ondulación de la lámina ultrafina y evitar el plegado de la misma

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un método de transferencia y procesamiento de una lámina ultrafina utilizado para una batería secundaria mediante un proceso de rollo a rollo, y es un método para evitar un fenómeno de plegado debido a plegado de una lámina ultrafina durante un proceso.

Antecedentes de la invención

Las tendencias recientes en la industria de la electrónica se pueden resumir en tendencias de dispositivos móviles e inalámbricos y el cambio de lo analógico a lo digital. Ejemplos representativos incluyen la rápida difusión de teléfonos inalámbricos (teléfonos móviles) y ordenadores portátiles, así como el cambio de cámaras analógicas a cámaras digitales.

Además de estas tendencias, se han llevado a cabo activamente tareas de investigación y desarrollo de baterías secundarias como fuente de alimentación para dispositivos. En particular, se destacan principalmente las baterías secundarias de litio con alto rendimiento y capacidad de peso, que utilizan óxidos de metales de transición de litio y óxidos compuestos de litio como materiales activos de electrodo positivo.

Las baterías secundarias se clasifican según la estructura del conjunto de electrodos que tiene una estructura de electrodo positivo/separador/electrodo negativo. Ejemplos representativos de la misma incluyen un conjunto de electrodos de lámina enrollada (enrollado) en el que se enrollan electrodos positivos y electrodos negativos de tipo hoja larga con un separador interpuesto entre ellos, un conjunto de electrodos apilados en el que múltiples electrodos positivos y negativos cortados en una unidad de tamaño predeterminado se apilan secuencialmente con un separador interpuesto entre ellos, y un conjunto de electrodos apilados/plegables en el que biceldas o celdas completas, en las que los electrodos positivos y negativos de una unidad predeterminada se apilan con un separador interpuesto entre los mismos, se enrollan con una hoja separadora.

Por otro lado, el electrodo genera una corriente a través del intercambio de iones, y el electrodo positivo y el electrodo negativo que constituyen el electrodo tienen una estructura en la que el material activo de electrodo se aplica al colector de corriente del electrodo hecho de metal.

En general, el electrodo negativo tiene una estructura en la que un material activo a base de carbono recubre una placa de electrodo hecha de cobre o aluminio, y el electrodo positivo tiene una estructura en la que un material activo fabricado con LiCoO_2 , LiMnO_2 , LiNiO_2 , o similar, recubre una placa de electrodo hecha de aluminio, etc.

Para fabricar un electrodo positivo o un electrodo negativo, se recubre una mezcla de electrodos que incluye un material activo de electrodo sobre un colector de corriente de electrodo hecho de una hoja de metal larga en una dirección.

El separador se coloca entre el electrodo positivo y el electrodo negativo de la batería para llevar a cabo el aislamiento y mantener el electrolito para proveer un paso para la conducción de iones.

El proceso de prensado con rodillo, el proceso de corte en tiras, el proceso de muescado, el proceso de laminación, o el proceso de plegado para la fabricación del electrodo y el separador y similares se llevan a cabo principalmente mediante un proceso de rollo a rollo. En la presente memoria, el proceso de rollo a rollo se refiere a un proceso en el que múltiples láminas metálicas plegables y similares se mueven entre rodillos y llevan a cabo un proceso como, por ejemplo, de recubrimiento e impresión.

Es decir, por ejemplo, al desenrollar el rollo que enrolla el material flexible, tipo hoja delgada, se suministran materiales, los materiales suministrados se recubren e imprimen, y luego los materiales procesados de otro rollo se vuelven a enrollar y se recuperan.

Sin embargo, en la técnica anterior, en el proceso de transferencia y procesamiento de una lámina ultrafina como, por ejemplo, un colector de corriente, se produce un fenómeno en el que la lámina ultrafina se curva debido a un espacio entre el rollo y el rollo, y se genera una diferencia de tensión que se aplica al centro y al borde de la hoja de electrodo.

Si el fenómeno de plegado se intensifica, la hoja de electrodo se puede plegar en un proceso de transferencia o proceso de laminación posterior. Si el problema anterior ocurre durante el proceso de fabricación del electrodo, el proceso posterior como, por ejemplo, la formación de una lengüeta de electrodo, puede resultar imposible.

Por otro lado, como método para resolver los problemas anteriores, en la patente n.º 1764578 se describe un aparato de desenrollado de láminas de electrodo que incluye un rodillo de contacto para inducir el desenrollado de una hoja de electrodo cuando está en contacto con una superficie exterior de un rollo de electrodo sobre el que se enrolla una hoja de electrodo para obtener una hoja de electrodo con el fin de evitar el plegado de la hoja de electrodo. Sin embargo, en el aparato, cuando la hoja extraída del rollo de electrodo y el rodillo de contacto se somete a un proceso posterior de transferencia o laminación, todavía existe la posibilidad de que se produzca el fenómeno de flexión de la hoja.

Por lo tanto, existe una necesidad de desarrollar un método de alimentación y procesamiento de lámina ultrafina para resolver los problemas anteriores.

El documento DE 25 46 706 A1 describe un método de aplicación de una fuerza electrostática a una hoja de polímero y un rollo.

Explicación de la invención

Problema técnico

Es un objeto de la presente invención resolver los problemas descritos anteriormente de la técnica anterior y los problemas técnicos derivados del pasado.

En el proceso de rollo a rollo de la presente invención, durante la transferencia y el procesamiento de una película o lámina ultrafina, ambos extremos del rollo se recubren con un material inductor electrostático, y mediante la aplicación de una atracción electrostática provocada por fricción durante el proceso de transferencia, se reduce el fenómeno de flexión que ocurre en el borde de la película o lámina ultrafina, y se evita el plegado de la película o lámina ultrafina que puede ocurrir cuando la flexión es intensa. Esto puede reducir significativamente la tasa de defectos de la batería en etapas posteriores y mejorar la seguridad de la batería.

Solución técnica

Por lo tanto, con el fin de lograr el propósito anterior, un método para transferir y procesar una película o lámina ultrafina, en un proceso de rollo a rollo, según la presente invención tal como se define en el conjunto de reivindicaciones anexas, el método incluye: recubrir o montar un material inductor electrostático sobre ambos extremos de un rollo para formar una parte de carga; cargar ambos extremos de la película o lámina ultrafina y del rollo a una carga positiva o negativa frotando la película o lámina ultrafina y el rollo durante el proceso de transferencia y laminación de película o lámina ultrafina; y aplicar una fuerza electrostática a ambos extremos de la película o lámina ultrafina al mismo tiempo o después de la carga para así reducir un fenómeno de flexión de la película o lámina ultrafina.

Según una realización de la presente invención, preferiblemente la película o lámina ultrafina y el rollo se cargan con cargas de diferentes polaridades.

Según una realización de la presente invención, el ancho de la parte de carga es del 5 % al 25 % del ancho total del rollo.

Según una realización de la presente invención, la película o lámina ultrafina se puede seleccionar del grupo que consiste en no conductores que permiten fabricar un tejido como, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poliolefina, poliéster, nylon, algodón, fibra acrílica, poliuretano, y similares, o una seleccionada del grupo que consiste en conductores que permiten fabricar una forma ultrafina como, por ejemplo, cobre, aluminio, níquel, titanio, tungsteno, hierro, plata, oro y una aleación que contenga los materiales.

Según una realización de la presente invención, la película o lámina ultrafina puede ser una hoja, película o colector de corriente de electrodo utilizado en baterías secundarias.

Según una realización de la presente invención, cuando la película o lámina ultrafina es un conductor, la carga puede además incluir fijar una cinta no conductora que incluye una película no conductora y un adhesivo aplicado a la misma a una superficie en contacto con la parte de carga en la película o lámina ultrafina.

Según una realización de la presente invención, en la cinta no conductora fijada, el espesor de la película no conductora puede ser de 50 a 300 µm, y el ancho de la misma corresponde al ancho de la parte de carga.

Según una realización de la presente invención, el material inductor electrostático puede ser uno seleccionado del grupo que consiste en ebonita, nylon, lana, rayón, seda, acetato, mezcla de algodón y orlon, pulpa Noji, caucho, terileno, vinalón, sarín, policlón, cafeato, polietileno, kanekalon, celuloide, celofán, cloruro de vinilo y teflón.

Según una realización de la presente invención, un material inductor electrostático y un material de la película o

lámina ultrafina recubierta o montada en la parte de carga pueden ser diferentes.

Según una realización de la presente invención, la cinta no conductora fijada a la película o lámina ultrafina y el material inductor electrostático recubierto o montado sobre la parte de carga pueden ser diferentes entre sí.

Además, el espesor del material inductor electrostático a recubrir puede ser de 1 a 20 mm.

Según una realización de la presente invención, el diámetro de una porción en la que se forma la parte de carga en el rollo puede formarse para ser menor que el diámetro de la porción en la que no se forma la parte de carga, por el espesor de la porción a recubrir.

Según una realización de la presente invención, la aplicación de la fuerza electrostática puede incluir aplicar la fuerza electrostática en una dirección opuesta de la curvatura mediante la instalación de un objeto cargado con la polaridad opuesta o la misma polaridad que la de ambos extremos, sobre uno o ambos lados de los ambos extremos cargados de la película o lámina ultrafina.

Según una realización de la presente invención, el objeto puede ser un cuerpo cargado separado instalado para estar adyacente a la película o lámina ultrafina en un estado en el que ambos extremos están espaciados del rollo cargado o de la película o lámina ultrafina.

Según una realización de la presente invención, uno o más del cuerpo cargado pueden instalarse a lo largo de la dirección de movimiento de la película o lámina ultrafina.

Según una realización de la presente invención, el cuerpo cargado puede ser al menos uno seleccionado del grupo que consiste en material ferromagnético o semi-ferromagnético que contenga hierro o níquel.

Además, la presente invención provee una batería secundaria que tiene dos o más electrodos para baterías secundarias fabricados según la presente invención y que tiene un conjunto de electrodos integrado en una caja de batería, en donde el conjunto de electrodos se enrolla con el separador que está fabricado según la presente invención y se interpone entre las unidades de electrodos.

Efectos ventajosos

Según el método de transferencia y procesamiento de película o lámina ultrafina según la presente invención, en el proceso de rollo a rollo, al cargar ambos extremos del rollo, ambos extremos de la película o lámina ultrafina se cargan debido a la fricción entre el rollo y la película o lámina ultrafina, y la fuerza electrostática se aplica a ambos extremos de la película o lámina ultrafina para mejorar el fenómeno de flexión de la película o lámina ultrafina que puede ocurrir durante el proceso de transferencia, para así evitar en última instancia el fenómeno de plegado de la película o lámina ultrafina.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama esquemático que muestra un estado en el que ocurre un fenómeno de flexión de una película o lámina ultrafina en un proceso de rollo a rollo convencional.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de fabricación y procesamiento de una película o lámina ultrafina según la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que muestra el proceso de carga del rollo y de la película o lámina ultrafina según la presente invención.

La FIG. 4 es una vista en sección transversal vertical que muestra un estado en el que el rollo y la película o lámina ultrafina se cargan con electricidad en el proceso de transferencia de la película o lámina ultrafina según una realización de la presente invención.

La FIG. 5 es una vista en sección transversal vertical que muestra un estado en el que el rollo y la película o lámina ultrafina se cargan con electricidad en el proceso de transferencia de la película o lámina ultrafina según otra realización de la presente invención.

La FIG. 6 es una vista en sección transversal vertical que muestra que un cuerpo cargado se acerca a una película o lámina ultrafina, cuyos ambos extremos están cargados, para aplicar así una fuerza de atracción electrostática.

La FIG. 7 es una vista en sección transversal vertical que muestra que un cuerpo cargado se acerca a una película o lámina ultrafina, cuyos ambos extremos están cargados, para aplicar así una fuerza de repulsión electrostática.

La FIG. 8 es una vista esquemática que muestra un proceso de fabricación de un electrodo como una realización

según el método de fabricación y procesamiento de una película o lámina ultrafina de la presente invención.

Realización preferente de la invención

5 Los términos y las palabras utilizadas en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones no deben interpretarse como limitadas a términos ordinarios o de diccionario y el inventor puede definir adecuadamente el concepto de los términos con el fin de describir mejor su invención. Los términos y las palabras deben interpretarse como significados y conceptos coherentes con la idea técnica de la presente invención. Por consiguiente, las realizaciones descritas en la memoria descriptiva y las configuraciones descritas en los dibujos son solo las realizaciones más preferidas de la presente invención, y no representan todas las ideas técnicas de la presente invención. Se ha de comprender que puede haber diversas variaciones en su lugar al momento de presentar la presente solicitud.

15 En la presente memoria descriptiva, cuando una parte está "conectada" a otra parte, esto incluye no solo "conectada directamente" sino también "conectada eléctricamente" a las partes mientras que existe otro elemento entre ellas.

20 En esta solicitud, se ha de comprender que términos como, por ejemplo, "incluir" o "tener" tienen la intención de indicar que existe una característica, número, etapa, operación, componente, parte, o una combinación de los mismos descritos en la memoria descriptiva, y que no excluyen con antelación la posibilidad de la presencia o adición de una o más otras características o números, etapas, operaciones, componentes, partes o combinaciones de los mismos. Asimismo, cuando se hace referencia a una porción como, por ejemplo, una capa, una película, un área, una placa, etc., como si estuviese "sobre" otra porción, esto incluye no solo el caso donde la porción está "directamente sobre" la otra porción, sino también el caso donde otra porción se interpone entre ellas. Por otro lado, cuando se hace referencia a una porción como, por ejemplo, una capa, una película, un área, una placa, etc., como si estuviese "debajo" de otra porción, esto incluye no solo el caso donde la porción está "directamente debajo" de la otra porción, sino también el caso donde otra porción adicional se interpone entre ellas. Además, en la presente solicitud estar dispuesto "sobre" puede incluir el caso de estar dispuesto tanto en la parte inferior como en la superior.

30 Tal como se utiliza a lo largo de esta memoria descriptiva, los términos "alrededor de", "sustancialmente", y similares, se utilizan para significar un valor o algo similar cuando se presentan tolerancias únicas de fabricación y material, y los términos se utilizan para evitar que infractores sin escrúpulos utilicen la descripción injustamente, incluidas cifras exactas o absolutas, con el fin de ayudar a comprender la presente descripción.

35 A lo largo de esta memoria descriptiva, el término "combinación(es) de los/las mismos/as" incluido en la expresión de la estructura de Markush significa una o más mezclas o combinaciones seleccionadas del grupo que consiste en los elementos descritos en la representación de la estructura de Markush, y significa incluir uno o más seleccionados del grupo que consiste en los componentes anteriores.

40 En adelante, se describirá en detalle la presente invención.

45 La FIG. 1 es un diagrama esquemático que muestra un estado en el que ocurre un fenómeno de flexión de una lámina ultrafina en un proceso de rollo a rollo convencional. El proceso de rollo a rollo es un proceso que puede llevar a cabo procesos como, por ejemplo, recubrimiento e impresión mientras se mueven varias láminas ultrafinas como, por ejemplo, varias láminas flexibles, entre un rollo y un rollo. Con referencia a la FIG. 1, una lámina 11 ultrafina se transfiere hacia un rollo 10 que transfiere una lámina ultrafina. En el proceso de transferencia, la porción central de la lámina 11 ultrafina está en contacto con el rollo 10 debido al espacio entre el rollo 10 y el rollo 10 y la diferencia de tensión entre el centro y el borde de la lámina 11 ultrafina, pero ocurre un fenómeno de curvatura, en el que ambos extremos de la lámina 11 ultrafina se separan del rollo 10. Cuando el fenómeno de flexión se intensifica, puede ocurrir un fenómeno en el que ambos extremos de la lámina 11 ultrafina separados del rollo 10 se pliegan en un proceso de laminación o similar posterior.

55 Por consiguiente, la presente invención describe un método de aplicación de una fuerza electrostática a ambos extremos de la lámina ultrafina y una batería secundaria fabricada según el método anterior con el fin de resolver los problemas anteriores.

60 La FIG. 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de fabricación y procesamiento de una película o lámina ultrafina según la presente invención, y la FIG. 3 es un diagrama de esquemático que muestra el proceso de carga del rollo y de la película o lámina ultrafina según la presente invención.

65 Con referencia a las FIGS. 2 y 3, un método de transferencia y procesamiento de película o lámina ultrafina según la presente invención incluye: una etapa de formación de una parte 220 de carga mediante el recubrimiento de un material inductor electrostático sobre ambos extremos de un rollo 200 (E10); una etapa de carga de ambos extremos de la película o lámina 100 ultrafina y del rollo 200 con una carga positiva o negativa al frotar la película o lámina 100 ultrafina y el rollo 200 durante la transferencia y laminación de la película o lámina 100 ultrafina (E20); y una etapa de aplicación de una fuerza electrostática a ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina para reducir el

fenómeno de flexión de la película o lámina 100 ultrafina (E30).

En la etapa de formación de la parte 220 de carga (E10), el material inductor electrostático se recubre o monta en ambos extremos del rollo 200. En general, debido a que el rollo utilizado en el proceso de rollo a rollo está hecho de un material conductor como, por ejemplo, un metal, la cantidad de carga del conductor es la misma en cualquier parte debido a los electrones libres en el metal y la electricidad estática no se genera fácilmente. Por lo tanto, al recubrir o montar un material capaz de generar electricidad estática en ambos extremos del rollo 200, se pueden cargar los dos extremos del rollo 200 que no pueden generar electricidad estática. En este punto, recubrir el material inductor electrostático en ambos extremos del rollo 200 significa que las superficies circunferenciales exteriores de ambos extremos del rollo 200 están recubiertas con el material inductor electrostático. Además, el material inductor electrostático puede montarse en ambas porciones laterales del rollo, y el material inductor electrostático tiene preferiblemente forma de bloque cilíndrico según la forma del rollo. En este caso, el material inductor electrostático y el rollo del bloque cilíndrico pueden montarse de forma fija en ambos extremos del rollo mediante métodos mecánicos o químicos.

Cuando el material inductor electrostático está recubierto o montado en ambos extremos del rollo 200 para formar la parte 220 de carga, se llevan a cabo la transferencia y el procesamiento de la película o lámina 100 ultrafina y, en este proceso, se produce fricción entre el rollo 200 y la película o lámina 100 ultrafina, de modo que ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina correspondientes a la parte 220 de carga del rollo 200 se cargan con polaridades opuestas a la parte 220 de carga (E20).

En general, cada objeto consiste en un núcleo atómico y un electrón, y para permanecer neutros, el número de electrones y núcleos debe ser igual. Sin embargo, cuando dos materiales entran en contacto, los electrones (especialmente los electrones en órbitas más alejadas del núcleo) se mueven libremente, y un material obtiene electrones y se carga con una carga negativa, mientras que el otro material pierde electrones y se carga con una carga positiva. En este momento, cuanto más fuerte es la presión de contacto y cuanto mayor es la velocidad de desprendimiento (velocidad de contacto), mayor será la cantidad de carga.

El fenómeno de carga incluye la carga por contacto, la carga por fricción, la carga por desprendimiento y similares.

La carga por contacto se produce cuando dos objetos diferentes entran en contacto y se separan. Cuando diferentes objetos entran en contacto entre sí, la transferencia de carga se produce en cada objeto para formar una capa eléctrica doble, y luego se genera electricidad estática por separación de carga. Además, incluso en el mismo tipo de objetos, la carga de contacto puede ocurrir dependiendo de la condición de la superficie como, por ejemplo, la corrosión y la suavidad. La carga por fricción se refiere a un fenómeno en el que se genera electricidad estática cuando un objeto provoca fricción o cuando un contacto se mueve por fricción, provocando la separación de carga. La carga por desprendimiento se refiere a un fenómeno en el que se produce la separación de carga y se genera electricidad estática cuando se separan objetos cercanos entre sí.

Es decir, dado que la parte 220 de carga está recubierta o montada con materiales inductores electrostáticos, la parte 220 de carga del rollo 200 y ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina entran en contacto, se frotan y se separan repetidamente a medida que se transporta la película o lámina ultrafina. Como tal, la parte 220 de carga del rollo 200 y ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina se cargan con cargas eléctricas que tienen diferentes polaridades.

El ancho de la parte 220 de carga es del 5 al 25 % del ancho total del rollo 200. Más concretamente, en el caso de la película o lámina 100 ultrafina que tiene un ancho de 1000 mm o menos dependiendo del ancho de la película o lámina 100 ultrafina, es preferible que un área del 10 al 25 % del ancho total del rollo 200 esté recubierta con un material inductor electrostático, o que se monte sobre la misma un material inductor electrostático con un espesor correspondiente al intervalo anterior. En el caso de la película o lámina 100 ultrafina con un ancho superior a 1000 mm, es preferible que entre el 5 y el 10 % del área del rollo 200 esté recubierta o montada con un material electrostático. Cuando el ancho de la parte 220 de carga es inferior al 5 % del ancho total del rollo 200, el área donde la fuerza electrostática actúa sobre la película o la lámina 100 ultrafina no es suficiente para lograr el efecto deseado, y cuando el ancho de la parte 220 de carga es superior al 25 % del ancho total del rollo 200, el intervalo de fuerza que actúa sobre la película o la lámina 100 ultrafina aumenta, permitiendo así que la fuerza se aplique a la porción no deseada, y no se puede conseguir el objetivo original de mejorar la curvatura.

Además, cuando el material inductor electrostático recubre la parte 220 de carga, el espesor del material inductor electrostático es preferiblemente de 1 mm a 20 mm, más preferiblemente de 5 mm a 10 mm, teniendo en cuenta la estabilidad mecánica del material inductor electrostático. Si el espesor del material electrostático es inferior a 1 mm, existe la posibilidad de que la parte 220 de carga se desgaste fácilmente durante el proceso de transferencia de la película o lámina 100 ultrafina, y si el espesor es superior a 20 mm, se puede generar un escalón en la superficie del rollo 200 y se pueden generar arrugas en la película o lámina 100 ultrafina.

El material inductor electrostático puede someterse a un tratamiento adhesivo o a un tratamiento de limpieza con chorro de arena. En la presente memoria, el tratamiento adhesivo es un tratamiento para mejorar la adherencia a la

superficie, y puede incluir un tratamiento químico que utiliza un tratamiento físico como, por ejemplo, tratamiento de plasma, tratamiento de descarga por efecto corona, etc. o una adhesión química que se lleva a cabo mediante el uso de un agente de acoplamiento de silano, un agente imprimador, etc. Un proceso de arenado es un método de formación de irregularidades en la superficie mediante la pulverización de cuerpos en polvo en la superficie, para que se fijen a la misma.

El material inductor electrostático no está limitado al material si puede inducir la carga, puede ser uno seleccionado del grupo que consiste en ebonita, nylon, lana, rayón, seda, acetato, mezcla de algodón y orlon, pulpa Noji, caucho, terileno, vinalón, sarín, policlónal, terileno, cafeína, polietileno, kanekalon, celuloide, celofán, cloruro de vinilo, y teflón.

El material inductor electrostático es un no conductor, y el tipo de material inductor electrostático a recubrir o montar sobre la parte 220 de carga no está limitado si tiene la resistencia mecánica requerida, pero es preferiblemente diferente del material de la película o lámina 100 ultrafina. Además, cuando se compara con la siguiente secuencia de carga, es más preferible el material de la dirección de polaridad opuesta al material de la película o lámina 100 ultrafina (o el material de la cinta 130 no conductora que se describirá más adelante). En la presente memoria, el material que tiene la dirección de polaridad opuesta significa un material que tiene una secuencia más alejada de un material que constituye la película o lámina 100 ultrafina en la secuencia de carga. Además, preferiblemente solo se utiliza un tipo de material como material inductor electrostático durante todo el proceso, porque cuando se utiliza una variedad de materiales electrostáticos, la magnitud de la fuerza electrostática aplicada puede variar dependiendo del material de la película o lámina 100 ultrafina.

La secuencia de carga se forma al colocar un material que se carga fácilmente con una carga positiva en la parte superior y un material que se carga fácilmente con una carga negativa en la parte inferior cuando el material entra en contacto o se frota. La secuencia de carga del material molecular alto representativo es la siguiente.

[-]-vidrio-pelo-nylon-lana-rayón-seda-mezcla de vinilona-seda-acetato-mezcla de algodón y orlon-pulpa noji-caucho-terileno-vinalón-sarín-policlón-terileno-carboxilato-polietileno-kanekalon-celuloide-celofán-cloruro de vinilo-silicio-teflón-[+]

Todos los materiales anteriores son aislantes, y el movimiento de electrones dentro del aislante está restringido, por lo que la conexión a tierra es imposible. Incluso en un aislante, faltan algunos de los electrones, mientras que otras porciones del aislante tienen muchos electrones, por lo que el estado de carga puede ser diferente.

Como se muestra en la secuencia de carga, cuando se frota vidrio y caucho, el vidrio se carga con una carga positiva y el caucho se carga con una carga negativa. La polaridad cargada de esta manera varía según el material de fricción, y cuando un material de arriba se frota con un material de abajo de la secuencia de carga, el material de arriba de la secuencia se carga positivamente y el material de abajo se carga negativamente.

Como se describe anteriormente, el material inductor electrostático es preferiblemente un material de la dirección de polaridad opuesta al material de la película o lámina 100 ultrafina (o el material de la cinta 130 no conductora fijado a la película o lámina 100 ultrafina conductora que se describirá más adelante) cuando se compara en la secuencia de carga. Esto se debe a que la cantidad de carga es relativamente baja cuando se produce la fricción entre materiales ubicados uno cerca del otro en la secuencia de carga y, por lo tanto, es imposible aplicar una fuerza electrostática suficiente como para mejorar el fenómeno de flexión de la película o lámina 100 ultrafina.

A continuación, se describirá con más detalle el proceso de carga de la película o lámina 100 ultrafina con referencia a los dibujos.

La FIG. 4 es una vista en sección transversal vertical que muestra un estado en el que el rollo y la película o lámina ultrafina se cargan con electricidad en el proceso de transferencia de la película o lámina ultrafina según una realización de la presente invención, y la FIG. 5 es una vista en sección transversal vertical que muestra un estado en el que el rollo y la película o lámina ultrafina se cargan con electricidad en el proceso de transferencia de la película o lámina ultrafina según otra realización de la presente invención.

En la presente invención, la película o lámina 100 ultrafina puede ser un colector de corriente de electrodo o un separador utilizado en la batería secundaria o una película o una hoja que se puede utilizar en una batería secundaria o durante un proceso de fabricación de la batería secundaria. La película o lámina 100 ultrafina puede ser un aislante o un conductor. Cuando la película o lámina 100 ultrafina es un no conductor, la película o lámina 100 ultrafina puede ser una seleccionada del grupo que incluye tejidos no conductores como, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poliolefina, poliéster, nylon, algodón, fibra acrílica, poliuretano, etc. Cuando la película o lámina 100 ultrafina es un conductor, la película o lámina 100 ultrafina puede ser una seleccionada del grupo que incluye un conductor que se puede fabricar en forma de película o lámina ultrafina como, por ejemplo, cobre, aluminio, níquel, titanio, tungsteno, hierro, plata, oro y una aleación que contenga dicho material.

Con referencia a la FIG. 4, los materiales inductores electrostáticos están recubiertos o montados en ambos

extremos 220 del rollo, y el material de la película o lámina 100 ultrafina es un no conductor. Además, como se describe anteriormente, el material inductor electrostático de la parte 220 de carga y el material de la película o lámina 100 ultrafina son diferentes entre sí, y el material de la dirección de polaridad opuesta es preferible en la secuencia de carga. Ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina están cargados con cargas de la polaridad opuesta a la de la parte 220 de carga debido a la fricción de la parte 220 de carga (en el dibujo, la parte 220 de carga se carga con una carga negativa, y ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina se muestran como cargados positivamente). Además, se puede formar un escalón en la superficie del rollo 200 debido al espesor del material inductor electrostático recubierto sobre la parte 220 de carga. Cuando se forma tal escalón, en el proceso donde la película o lámina 100 ultrafina se transfiere o lamina, se generan arrugas en la película o lámina 100 ultrafina y, si es significativo, existe el riesgo de que se dañe la película o lámina 100 ultrafina. Por lo tanto, el diámetro r_1 de la porción en la que se forma la parte 220 de carga en el rollo 200 es preferiblemente menor que el diámetro r_2 de la porción 210, en la que no se forma la parte de carga, por el espesor r_3 de la porción a recubrir para no crear un escalón en la superficie del rollo 200. Además, la FIG. 4 solo muestra la simulación de que el material inductor electrostático está recubierto en ambos extremos del rollo, pero en la FIG. 4, en lugar de recubrir el material inductor electrostático, materiales inductores electrostáticos cilíndricos que tienen un espesor correspondiente a la parte 220 de carga pueden estar montados en ambos lados del rollo.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un caso donde el material de la película o lámina 100 ultrafina es un conductor. Con referencia a la FIG. 5, al igual que en la FIG. 4, el diámetro r'_1 de la porción en la que se forma la parte 220 de carga en el rollo 200 es menor que el diámetro r'_2 de la porción 210, en la que no se forma la parte de carga, por el espesor r'_3 de la porción recubierta. Como en la FIG. 4, en lugar de recubrir el material inductor electrostático de la FIG. 5, se pueden montar en ambos lados del rollo los materiales inductores electrostáticos cilíndricos que tienen un espesor correspondiente a la parte 220 de carga.

Sin embargo, si el material de la película o lámina 100 ultrafina es un no conductor, ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina pueden cargarse mediante fricción con el rollo 200 directamente, pero si el material de la película o lámina 100 ultrafina es un conductor como se describe anteriormente, no es fácil generar electricidad estática debido a la presencia de electrones libres tal como se describe anteriormente. Por lo tanto, cuando el material de la película o lámina 100 ultrafina es un conductor, la etapa (E20) de carga de la película o lámina ultrafina incluye además fijar la cinta 130 no conductora a la superficie en contacto con la parte 220 de carga en la película o la lámina 100 ultrafina.

Además, la cinta 130 no conductora está compuesta de una película no conductora y un adhesivo aplicado a la película no conductora, y el tipo de adhesivo no está limitado, pero debe tener una fuerza adhesiva que pueda evitar que se separe de la película o lámina 100 ultrafina durante el proceso de transferencia. Una vez finalizado el proceso, la cinta 130 no conductora se debe poder separar fácilmente de la película o lámina 100 ultrafina sin dañar la película o lámina 100 ultrafina. Además, no se debe dejar el adhesivo en la superficie de la película o lámina 100 ultrafina después de separar la cinta 130 no conductora para no afectar a la película o lámina 100 ultrafina o debe poder extraerse fácilmente de la película o lámina 100 ultrafina.

Además, siempre que la película no conductora se pueda cargar, no hay limitaciones en cuanto al tipo de película, pero es preferible que sea de un tipo seleccionado del grupo que consiste en ebonita, nylon, lana, rayón, seda, acetato, mezcla de algodón y orlon, pulpa noji, caucho, terileno, vinalón, sarín, policlón, terileno, cafeína, polietileno, kanekalon, celuloide, celofán, cloruro de vinilo, y teflón. Además, es diferente del material inductor electrostático a recubrir o montar en la parte 220 de carga, y en la secuencia de carga es preferible el material de dirección de polaridad opuesta.

El espesor de la cinta 130 no conductora puede ser de 50 a 300 μm , más preferiblemente de 50 μm a 200 μm , en términos de adherencia, facilidad de separación y prevención de daños durante el transporte. Cuando el espesor de la cinta 130 no conductora es inferior a 50 μm , es difícil separar la cinta 130 no conductora de la película o lámina 100 ultrafina, y la cinta 130 no conductora puede dañarse durante el proceso de transferencia. Cuando el espesor de la cinta 130 no conductora es superior a 300 μm , se pueden generar arrugas en la película o lámina 100 ultrafina debido a un espacio generado por un espacio entre la película o lámina 100 ultrafina y el rollo 200 por el espesor de la propia cinta 130 no conductora y, si es significativo, la película o lámina 100 ultrafina puede dañarse. Además, el espesor del adhesivo aplicado a la cinta no conductora puede ser de 5 a 150 μm , más preferiblemente de 5 a 100 μm . Si el espesor del adhesivo es inferior a 5 μm , el efecto adhesivo puede no ser suficiente para que la cinta 130 no conductora pueda separarse de la película o lámina ultrafina. Si el espesor del adhesivo es superior a 150 μm , la fuerza adhesiva es muy resistente de manera que puede ser difícil separar la cinta 130 no conductora de la película o lámina ultrafina, y la película o lámina ultrafina puede dañarse durante el proceso de separación.

Además, el ancho de la cinta 130 no conductora preferiblemente coincide con el ancho de la parte 220 de carga. Cuando el ancho de la cinta 130 no conductora es inferior al ancho de la parte 220 de carga, una porción de la parte 220 de carga puede no estar cubierta por la película 130 no conductora, y la porción expuesta puede entrar en contacto con el material conductor de la película o lámina 100 ultrafina, lo cual no es preferible. Además, cuando el ancho de la cinta 130 no conductora es demasiado grande, es difícil separar la cinta 130 no conductora de la película o lámina ultrafina, y la cinta 130 no conductora cargada puede entrar en contacto con una porción en la

que el material inductor electrostático del rollo 200 no ha sido recubierto, lo cual no es preferible. Cuando la cinta 130 no conductora cargada o la parte 220 de carga y la superficie de la película o lámina 100 ultrafina o el rollo 200 hecho con un material conductor entran en contacto directo, se pierde el exceso de electrones que causan electricidad estática en la dirección del conductor o se compensan los electrones insuficientes (cuando el no conductor se carga con carga negativa), de modo que se vuelven eléctricamente neutros (cuando el no conductor está cargado positivamente).

A continuación, se describirá en detalle la etapa de aplicación de fuerza electrostática de la presente invención con referencia a los dibujos.

En la presente invención, la etapa de aplicación de fuerza electrostática es una etapa en la que se aplica fuerza electrostática a ambas porciones 120 de extremo de la película o lámina 100 ultrafina al mismo tiempo o después de la etapa de carga. Aquí, el caso en el que se aplica la fuerza electrostática al mismo tiempo que la etapa de carga se refiere a la situación en la que debido a la fricción entre la parte 220 de carga y ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina, ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina se cargan y, al mismo tiempo, se aplica inmediatamente una fuerza electrostática a la película o lámina 100 ultrafina a través de la parte 220 de carga.

Además, el caso en el que se aplica la fuerza electrostática a ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina después de la etapa de carga significa que la fuerza electrostática se aplica a la película o lámina 100 ultrafina desde el exterior en el proceso después de la etapa de carga. La velocidad de disipación de la electricidad estática depende de diversas variables, pero generalmente puede verse influenciada por la conductividad de la superficie de cuerpo cargado, especialmente por la humedad. Debido a que la electricidad estática se puede mantener durante varios minutos en un ambiente con 50 % o menos de humedad, es posible aplicar continuamente una fuerza electrostática después de que se carga la película o lámina 100 ultrafina.

La etapa de aplicación de la fuerza electrostática a ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina después de la etapa de carga puede ser una etapa de aplicación de una fuerza electrostática en una dirección opuesta a la dirección en la que se forma la curvatura al instalar un objeto cargado con una carga de polaridad opuesta o con la misma polaridad que la de ambos extremos, en uno o ambos lados de ambos extremos cargados de la película o lámina ultrafina. El objeto puede ser un cuerpo de carga separado instalado para estar adyacente a la película o lámina ultrafina en un estado tal en el que ambos extremos están separados del rollo cargado y de la película o lámina ultrafina. Cuando el objeto es un rollo, significa un método de carga de ambos extremos del rollo al recubrir o montar un material inductor electrostático en ambos extremos del rollo que está en contacto con la película o lámina 100 ultrafina después de la etapa de carga, y este es un método que puede cargar continuamente ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina durante el proceso (se describirá con referencia a la FIG. 8).

Además, la etapa de aplicación de la fuerza electrostática puede ser la etapa de aplicación de la fuerza electrostática en la dirección opuesta de la dirección en la que se forma la curva al instalar un cuerpo 300 cargado separado cargado con una carga de la polaridad opuesta o con la misma polaridad que la de ambos extremos 120 en un lado o ambos lados de los ambos extremos 120 cargados de la película o lámina 100 ultrafina (en la presente memoria, la dirección en la que se forma la curva significa una dirección en la que ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina se mueven mientras la película o lámina 100 ultrafina se flexiona debido al fenómeno curvo). El cuerpo 220 cargado puede colocarse en una porción donde la película o lámina 100 ultrafina se transfiere entre los rollos, eliminando así un fenómeno de flexión que puede ocurrir entre los rollos. El método de carga del cuerpo 300 cargado no está limitado.

El cuerpo 300 cargado puede ser al menos uno seleccionado del grupo que consiste en materiales ferromagnéticos y semi-ferromagnéticos, y los materiales ferromagnéticos o semi-ferromagnéticos son preferiblemente hierro o níquel, pero no están limitados a ellos.

El cuerpo 300 cargado puede disponerse en paralelo con la película o lámina 100 ultrafina en un estado separado a intervalos de 5 mm a 50 mm con respecto a la película o lámina ultrafina, y se pueden instalar uno o más en la dirección de transporte de la película o lámina 100 ultrafina. Cuando la distancia entre el cuerpo 300 cargado y la película o lámina 100 ultrafina es inferior a 5 mm, el cuerpo 300 cargado y la película o lámina 100 ultrafina pueden entrar en contacto entre sí, causando así un daño o interferencia en la película o lámina 100 ultrafina que puede conducir a problemas inesperados. Si supera los 50 mm, se reduce la fuerza que actúa sobre la película o lámina 100 ultrafina, por lo que es difícil lograr el efecto deseado.

La FIG. 6 es una vista en sección transversal vertical que ilustra una aplicación de una fuerza de atracción al acercar el cuerpo 300 cargado a la película o lámina 100 ultrafina cargada en ambos extremos 120, y la FIG. 7 es una vista en sección transversal vertical que muestra un estado en el que ambos extremos 120 aplican una fuerza de repulsión permitiendo que el cuerpo 300 cargado se acerque a la película o lámina 100 ultrafina.

Las FIGS. 6 y 7 muestran un fenómeno de curvatura en la película o lámina 100 ultrafina, y ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina están cargados con cargas positivas.

Con referencia a la FIG. 6, el cuerpo 300 cargado adyacente a la película o lámina 100 ultrafina se carga con cargas positivas, y el cuerpo 300 cargado se aplica con una fuerza electrostática en un estado separado de una superficie de la película o lámina 100 ultrafina opuesta a los dos extremos 120 de la película o lámina ultrafina. En la FIG. 3, el cuerpo 300 cargado cargado con la carga positiva debe aplicar la fuerza 310 de repulsión a la película o lámina 100 ultrafina cargada con la misma carga positiva. Como tal, cuando se curva la película o lámina ultrafina, se encuentra en el lado (A) interno de la superficie curva formada para empujar ambos extremos 120 de la película o lámina ultrafina. No hay ninguna limitación particular en cuanto al tamaño, forma o sección transversal del cuerpo 300 cargado.

Con referencia a la FIG. 7, debido a que el cuerpo 300 cargado se cargó con carga negativa y, en este caso, la fuerza 320 de atracción se debe aplicar a la película o lámina 100 ultrafina. Como tal, el cuerpo 300 cargado se coloca en el lado B externo de la superficie curva formada cuando se curva la película o lámina 100 ultrafina, para así tirar de ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina. Del mismo modo, no hay ninguna limitación particular en cuanto al tamaño, forma o sección transversal del cuerpo 300 cargado.

Si ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina se cargan negativamente, la ubicación del cuerpo 300 cargado o la polaridad de las cargas eléctricas cargadas al cuerpo 300 cargado debe invertirse.

La FIG. 8 es una vista esquemática que muestra un proceso de fabricación de un electrodo como una realización según el método de transporte y procesamiento de una película o lámina 100 ultrafina de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 8, según la presente invención, un electrodo se fabrica mediante un proceso de rollo a rollo, y la película o lámina 100 ultrafina para el colector de corriente de electrodo se enrolla en un rollo 410 de alimentación para suministrar la película o lámina 100 ultrafina y se desenrolla en el rollo 410 de alimentación y se alimenta a las etapas de transferencia y laminación. Dado que la película o lámina 100 ultrafina está hecha de un material metálico, la cinta 130 no conductora está fijada a ambos extremos 120 por el dispositivo 600 de fijación de cinta no conductora al mismo tiempo del desenrollado. La película o lámina 100 ultrafina se transfiere mediante uno o más rollos 420 guía y, durante el proceso de transferencia, la mezcla de electrodos que incluye el material activo de electrodo y similares se recubre con el material activo de electrodo y el dispositivo 500 de recubrimiento de mezcla de electrodo que incluye el mismo, formando así una capa 510 de recubrimiento. Después de que la película o lámina 100 ultrafina que tiene la capa 510 de recubrimiento se seque y se lamine mediante el rollo 430 de laminación, la cinta 130 no conductora se extrae mediante el dispositivo 700 de extracción de cinta no conductora. La película o lámina 100 ultrafina se enrolla entonces mediante el rollo 440 de enrollado. Debido a que la cinta 130 no conductora no está recubierta con un adhesivo más que en una porción en la que comienza la adherencia, la cinta 130 no conductora puede separarse fácilmente de la película o lámina 100 ultrafina metálica extrayendo la cinta 130 no conductora de la porción. El método anterior no se limita al proceso de laminación de electrodo, y también es aplicable a la operación de procesamiento llevada a cabo después de la finalización de la producción del electrodo.

Además, ambos extremos del rollo 420 guía, el rollo 430 de laminación y similares durante el proceso de transferencia están recubiertos con un material inductor electrostático para formar una parte 220 de carga, y el cuerpo 300 cargado se coloca en una o ambas superficies de la película o lámina 100 ultrafina. El cuerpo cargado se puede cargar con una carga positiva o una carga negativa, se puede ubicar solo en un lado de la película o lámina ultrafina (no se muestra), o se puede ubicar a ambos lados de la película o lámina (340) ultrafina. Además, el cuerpo 300 cargado se puede instalar en el proceso de laminación y en los procesos posteriores. Por consiguiente, a medida que la fuerza electrostática se aplica continuamente a ambos extremos 120 de la película o lámina 100 ultrafina durante el proceso de transferencia, el fenómeno de flexión de la película o lámina 100 ultrafina mejora, y el fenómeno de flexión no ocurre durante la laminación.

Además, en el caso de la película o lámina 100 ultrafina no metálica como, por ejemplo, un separador, el dispositivo 600 de fijación de cinta no conductora y el dispositivo 700 de extracción de cinta no conductora no son necesarios, y el fenómeno de flexión de película o lámina ultrafina se mejora debido a la fricción con el rollo durante el proceso de transferencia de rollo.

La presente invención también provee una batería secundaria producida por el método. Específicamente, la batería secundaria incluye al menos dos electrodos de batería secundaria fabricados por la presente invención y tiene una estructura en la que el conjunto de electrodos está integrado en la caja de batería, en donde el conjunto de electrodos se enrolla con el separador, fabricado según el presente método, interpuesto entre los electrodos de batería secundaria y con una estructura en la que el conjunto de electrodos está impregnado con un electrolito no acuoso que contiene sal de litio. El electrodo para la batería secundaria puede ser un electrodo positivo y/o un electrodo negativo. Además, el método de transporte y procesamiento de película o lámina ultrafina según la presente invención se puede aplicar cuando se fabrica el conjunto de electrodos.

Además, en la presente invención, el electrodo de batería secundaria se puede fabricar al aplicar una mezcla de electrodo que contiene un material activo de electrodo en un colector de corriente y luego secar la mezcla de electrodo. La mezcla de electrodo puede además incluir un aglutinante, un material conductor, un relleno, y

similares, según sea necesario.

En la presente invención, como el colector de corriente, se pueden utilizar metales de película o lámina ultrafina, y se puede utilizar un polímero orgánico que tenga conductividad. El colector de electrodo positivo tiene generalmente un espesor de 3 a 500 micrómetros. El colector de corriente de electrodo positivo no está particularmente limitado, siempre y cuando tenga una alta conductividad sin provocar un cambio químico en la batería. Ejemplos del colector de corriente de electrodo positivo incluyen acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbono sinterizado o aluminio o acero inoxidable cuya superficie haya sido tratada con carbono, níquel, titanio, plata, o similares. El colector de corriente puede tener pequeñas irregularidades en la superficie del mismo para aumentar la adhesión del material activo de electrodo positivo, y son posibles varias formas como, por ejemplo, una película, una hoja, una lámina, una red, un cuerpo poroso, una espuma y una tela no tejida.

La hoja para el colector de electrodo negativo generalmente tiene un espesor de 3 a 500 micrómetros. El colector de corriente de electrodo negativo no está particularmente limitado siempre y cuando tenga conductividad eléctrica sin provocar cambios químicos en la batería, y ejemplos del mismo incluyen cobre, acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbono sinterizado, cobre o acero inoxidable cuya superficie haya sido tratada con carbono, níquel, titanio, plata o similares, aleación de aluminio-cadmio o similares. Además, al igual que el colector de corriente de electrodo positivo, se pueden formar pequeñas irregularidades en la superficie para mejorar la fuerza de unión del material activo de electrodo negativo, y se pueden utilizar en varias formas como, por ejemplo, una película, una hoja, una lámina, una red, un cuerpo poroso, una espuma y una tela no tejida.

En la presente invención, el material activo de electrodo positivo es un material capaz de provocar una reacción electroquímica y un óxido de metal de transición de litio, y contiene dos o más metales de transición. Ejemplos de los mismos incluyen: compuestos en capas como, por ejemplo, óxido de cobalto y litio (LiCoO_2) y óxido de litio y níquel (LiNiO_2) sustituido con uno o más metales de transición; óxido de manganeso de litio sustituido por uno o más metales de transición; óxido de litio y níquel representado por la fórmula $\text{LiNi}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_2$ (en donde $\text{M} = \text{Co}, \text{Mn}, \text{Al}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{B}, \text{Cr}, \text{Zn}$ o Ga y contiene al menos uno de los elementos anteriores, $0,01 \leq y \leq 0,7$); óxido compuesto de litio, níquel, cobalto, manganeso representado por la fórmula $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_b\text{Mn}_c\text{Co}_{1-(b+c+d)}\text{M}_d\text{O}_{(2-e)}\text{A}_e$ como, por ejemplo, $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$, $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_{0,4}\text{Mn}_{0,4}\text{Co}_{0,2}\text{O}_2$, etc. (en donde $-0,5 \leq z \leq 0,5$, $0,1 \leq b \leq 0,8$, $0,1 \leq c \leq 0,8$, $0 \leq d \leq 0,2$, $0 \leq e \leq 0,2$, $b+c+d < 1$, $\text{M} = \text{Al}, \text{Mg}, \text{Cr}, \text{Ti}, \text{Si}$ o Y , y $\text{A} = \text{F}, \text{P}$ o Cl); fosfato de metal de litio a base de olivino representado por la fórmula $\text{Li}_{1+x}\text{M}_{1-y}\text{M}'_y\text{PO}_{4-z}\text{X}_z$ (en donde $\text{M} = \text{metal de transición, preferiblemente Fe, Mn, Co o Ni}$, $\text{M}' = \text{Al, Mg o Ti}$, $\text{X} = \text{F, S o N}$, y $-0,5 \leq x \leq 0,5$, $0 \leq y \leq 0,5$, $0 \leq z \leq 0,1$).

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

El material conductor normalmente se añade en una cantidad de 1 a 30 % en peso basado en el peso total de la mezcla que incluye el material activo de electrodo positivo. Dicho material conductor no está particularmente limitado, siempre y cuando tenga conductividad eléctrica sin provocar un cambio químico en la batería, y ejemplos del mismo incluyen grafito como, por ejemplo, grafito natural y grafito artificial; negro de carbón como, por ejemplo, negro de carbón, negro de acetileno, negro Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro de lámpara y negro térmico; fibras conductoras como, por ejemplo, fibra de carbono y fibra metálica; polvos metálicos como, por ejemplo, fluoruro de carbono, polvo de aluminio y níquel; whisky conductor como, por ejemplo, óxido de zinc y titanato de potasio; óxidos de metales conductores como, por ejemplo, óxido de titanio; y materiales conductores como, por ejemplo, derivados de polifenileno y similares.

El aglutinante se añade en una cantidad de 1 a 30 % en peso, sobre la base del peso total de la mezcla que contiene el material activo de electrodo positivo, como un componente que ayuda a la unión entre el material activo y el material conductor y la unión al colector de corriente. Ejemplos de estos aglutinantes incluyen fluoruro de polivinilideno, alcohol polivinílico, 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, varios copolímeros y similares.

El relleno se utiliza opcionalmente como un componente para inhibir la expansión de un electrodo, y no está particularmente limitado siempre y cuando sea un material fibroso que no provoque un cambio químico en la batería. Ejemplos de relleno incluyen polímeros de olefina como, por ejemplo, polietileno y polipropileno; materiales fibrosos como, por ejemplo, fibras de vidrio y fibras de carbono.

Otros componentes como, por ejemplo, modificadores de viscosidad, promotores de adhesión y similares, pueden además incluirse de forma opcional o en combinación de dos o más. El modificador de viscosidad es un componente que ajusta la viscosidad de la mezcla de electrodo de manera que el proceso de mezcla de la mezcla de electrodo y el proceso de recubrimiento en el colector de corriente de la misma puedan ser sencillos, y se pueda añadir hasta un

30 % en peso en función del peso total de la mezcla de electrodo negativo. Ejemplos de este modificador de viscosidad incluyen carboximetilcelulosa, fluoruro de polivinilideno y similares, pero no se limitan a ellos. En algunos casos, el disolvente descrito anteriormente puede servir como un modificador de viscosidad.

5 El promotor de adherencia es un componente auxiliar añadido para mejorar la adherencia del material activo al colector de corriente y puede añadirse en menos del 10 % en peso en comparación con el aglutinante, y algunos ejemplos del mismo incluyen ácido oxálico, ácido adípico, ácido fórmico, derivados de ácido acrílico, derivados de ácido itacónico, y similares.

10 El separador se interpone entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, y se utiliza una película o lámina ultrafina aislante que tiene alta permeabilidad iónica y resistencia mecánica. El diámetro del poro del separador es generalmente de 0,01 a 10 micrómetros, y el espesor es generalmente de 5 a 300 micrómetros. Ejemplos de separadores de este tipo incluyen polímeros a base de olefina como, por ejemplo, polipropileno, que es químicamente resistente e hidrofóbico; una hoja o una tela no tejida hecha de fibra de vidrio, polietileno o similares.

15 Cuando un electrolito sólido como, por ejemplo, un polímero, se utiliza como el electrolito, el electrolito sólido también puede servir como separador.

La solución electrolítica no acuosa que contiene sal de litio consiste en un electrolito y una sal de litio. Y un disolvente orgánico no acuoso, un electrolito sólido orgánico, un electrolito sólido inorgánico, y similares se utilizan como solución electrolítica.

20

Ejemplos de disolvente orgánico no acuoso incluyen N-metil-2-pirrolidinona, carbonato de propileno, carbonato de etileno, carbonato de butileno, carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, gamma-butirolactona, 1,2-dimetoxietano, tetrahidrofurano, 2-metiltetrahidrofurano, dimetilsulfóxido, 1,3-dioxolano, formamida, dimetilformamida, dioxolano, acetronitrilo, nitrometano, formiato de metilo, acetato de metilo, triéster de ácido fosfórico, trimetoximetano, derivados de dioxolano, sulfolano, metilsulfolano, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, derivados de carbonato de propileno, derivados de tetrahidrofurano, éteres, pirofosfato de metilo, propionato de etilo, etc.

25

Ejemplos del electrolito sólido orgánico incluyen un electrolito polimérico como, por ejemplo, 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 polimerizador que incluye un grupo de disociación iónica, y similares.

30

Ejemplos del electrolito sólido inorgánico incluyen nitruros, haluros y sulfatos de Li como, por ejemplo, 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 , $\text{Li}_4\text{SiO}_4\text{-LiI-LiOH}$ y $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Li}_2\text{S-SiS}_2$.

35

La sal de litio es una sustancia que es soluble en el electrolito no acuoso. Ejemplos de sal de litio incluyen 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 , $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Li}$, $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$, litio de cloroborano, litio de ácido carboxílico alifático inferior, 4-fenilborato de litio, imida y similares.

40

Con el fin de mejorar las características de carga/descarga, el retardo de llama, etc., se pueden agregar al electrolito piridina, trietilfosfito, trietanolamina, éter cíclico, etilendiamina, n-glima, triamida hexafosfórica, derivado de nitrobenzeno, azufre, colorante de quinonaimina, oxazolidinona con sustituyentes en N, N, imidazolidina con sustituyentes en N, éter dialquílico de etilenglicol, sal de amonio, pirrol, 2-metoxietanol, tricloruro de aluminio, etc. En algunos casos, se puede añadir además un disolvente que contenga halógeno como, por ejemplo, tetracloruro de carbono o trifluoruro de etileno para otorgar ininflamabilidad, o se puede añadir además un gas de dióxido de carbono para mejorar las características de almacenamiento a altas temperaturas, y se pueden agregar además FEC (carbonato de fluoroetileno), PRS (propano sultona) y similares.

45

En un ejemplo preferido, se puede añadir una sal de litio como, por ejemplo, LiPF_6 , LiClO_4 , LiBF_4 , y $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ a un disolvente mezclado de un carbonato cíclico de EC o PC, que es un disolvente con alto contenido dieléctrico y un carbonato lineal de DEC, DMC o EMC, que es un disolvente de baja viscosidad para preparar así un electrolito no acuoso que contenga una sal de litio.

50

Además, según otro ejemplo de la presente invención, se provee un módulo de batería que incluye la batería secundaria como celda unitaria y un paquete de baterías que incluye el mismo. El módulo de batería y el paquete de baterías se pueden utilizar como fuente de alimentación para vehículos eléctricos, vehículos eléctricos híbridos, vehículos eléctricos híbridos enchufables y sistemas de almacenamiento de energía.

55

En adelante, se describirá la presente invención en detalle con referencia a ejemplos. Sin embargo, las realizaciones según la presente invención se pueden modificar de varias otras formas, y el alcance de la presente invención no debe interpretarse como limitado a los ejemplos descritos a continuación. Los ejemplos de la presente invención se proveen para describir más detalladamente la presente invención a las personas con experiencia en la técnica.

60

65 Ejemplo 1

Preparación del electrodo (ejemplo)

Se utilizó una lámina de cobre con un ancho de 1000 mm y un espesor de 10 μm como la película o lámina ultrafina para colectores de corriente de electrodos, y se procesó y montó ebonita cilíndrica de 50 mm de ancho en ambos extremos del rollo utilizado en el proceso de fabricación de electrodo. Además, se fijó una cinta no conductora hecha de teflón para inducir la carga en ambos extremos de la película o lámina ultrafina.

Además, durante el transporte de la película o lámina ultrafina, se dispuso un electrodo de níquel cargado positivamente en la superficie interna de la superficie curva formada en la película o lámina ultrafina a lo largo de la dirección de transferencia. El cuerpo cargado se colocó en un punto a 20 mm de distancia de la película o lámina ultrafina.

Se añadieron 95 % en peso de la mezcla de carbono (material activo de electrodo), 2,5 % en peso de Super C (agente conductor) y 2,5 % en peso de SBR (aglutinante) a una solución mixta (disolvente) de CMC (carboximetilcelulosa, disolvente acuoso) y agua destilada para preparar así una lechada de mezcla. Luego se aplicó a la película o lámina ultrafina, se secó, se laminó y se enrolló para preparar un electrodo. La cinta no conductora se retiró después de la laminación.

Ejemplo 2

Preparación del separador (ejemplo)

Se formó una capa de recubrimiento con un espesor de aproximadamente 0,3 μm mediante un método de recubrimiento por inmersión a través del cual se pasó un separador poroso a base de poliolefina (Celgard™, un separador a base de poliolefina de triple capa) a través de una solución en la que se agregó PVDF en aproximadamente 4 % en peso a la acetona como disolvente.

En este proceso, se montó ebonita cilíndrica con un ancho de 50 mm en ambos extremos del rollo guía. Además, durante el transporte de la película o lámina ultrafina, se dispuso un electrodo de níquel cargado positivamente en la superficie interna de la superficie curva formada en la película o lámina ultrafina a lo largo de la dirección de transferencia. El cuerpo cargado se colocó en un punto a 20 mm de distancia de la película o lámina ultrafina.

Ejemplo comparativo 1

Se utilizó la lámina de cobre como la película o lámina ultrafina, y se preparó el electrodo de la misma manera que en el Ejemplo 1, con la excepción de que el material inductor electrostático no se montó en ambos extremos del rollo y de que no se utilizó el cuerpo cargado.

Ejemplo comparativo 2

Se utilizó un separador poroso de poliolefina como la película o lámina ultrafina, y se preparó el electrodo de la misma manera que en el Ejemplo 2, con la excepción de que el material inductor electrostático no se montó en ambos extremos del rollo y de que no se utilizó el cuerpo cargado.

Ejemplo experimental

Se prepararon 100 electrodos o separadores de la misma manera que la descrita anteriormente, y se midieron la frecuencia del fenómeno de flexión y la frecuencia en que la película o lámina ultrafina se plegó debido al fenómeno de flexión. Los resultados se muestran en la Tabla 1 de más abajo.

Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2
Frecuencia de curvatura	100	100	100	100
Frecuencia de plegado durante el proceso de rollo a rollo	0	0	40	40
Tasa de defectos (%)	0	0	40	40

Como se muestra en la Tabla 1, según el método de transferencia y procesamiento de película o lámina ultrafina según la presente invención, incluso si se produce la flexión de la película o lámina ultrafina, hay una mejora de la flexión al recubrir o montar un material inductor electrostático en ambos extremos del rollo para que no se produzca el plegado, lo cual puede mejorar la eficiencia del proceso y permitir la producción de artículos de buena calidad.

Las personas con experiencia en la técnica comprenderán que varios cambios en la forma y detalles pueden llevarse a cabo sin apartarse del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones anexas.

Descripción de símbolos

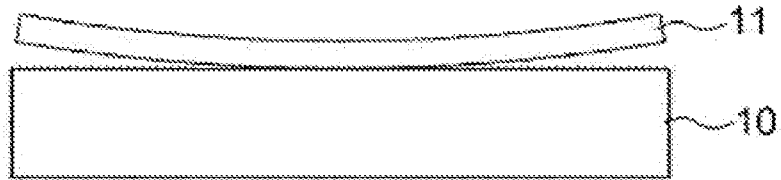
- 5
- 100: película o lámina ultrafina
- 120: ambos extremos
- 10
- 130: cinta no conductora
- 200: rollo
- 220: parte de carga
- 15
- 300: cuerpo cargado
- 410: rollo de alimentación
- 20
- 420: rollo guía
- 430: rollo de laminación
- 440: rollo de enrollado
- 25
- 500: dispositivo de recubrimiento de mezcla de electrodo
- 600: dispositivo fijación de película no conductora
- 30
- 700: dispositivo de extracción de película no conductora

REIVINDICACIONES

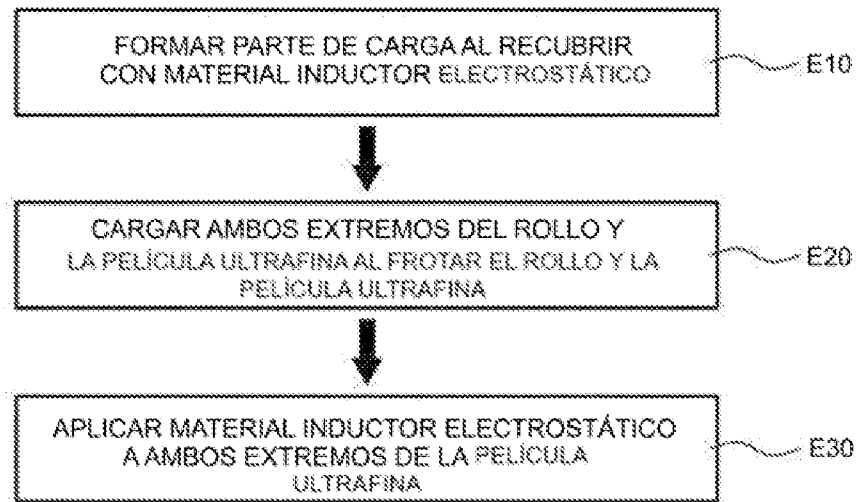
1. Un método de transferencia y procesamiento de una película o lámina (100) ultrafina en un proceso de rollo a rollo, comprendiendo el método:
 - recubrir o montar un material inductor electrostático en ambos extremos de un rollo (200) para formar una parte (220) de carga;
 - cargar ambos extremos de la película o lámina (100) ultrafina y del rollo (200) con una carga positiva o negativa al frotar la película o lámina (100) ultrafina y el rollo (200) durante el proceso de transferencia y laminación de película o lámina ultrafina; y
 - aplicar una fuerza electrostática a ambos extremos de la película o lámina (100) ultrafina al mismo tiempo o después de la carga para así reducir un fenómeno de flexión de la película o lámina (100) ultrafina,
 - en donde el ancho de la parte (220) de carga es del 5 % al 25 % del ancho total del rollo (200).
2. El método de la reivindicación 1, en donde la película o lámina (100) ultrafina y el rollo (200) se cargan con cargas de diferentes polaridades.
3. El método de la reivindicación 1, en donde la película o lámina (100) ultrafina es una seleccionada del grupo que consiste en no conductores que permiten fabricar un tejido como, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poliolefina, poliéster, nylon, algodón, fibra acrílica, poliuretano, y similares, o una seleccionada del grupo que consiste en conductores que permiten fabricar una forma ultrafina como, por ejemplo, cobre, aluminio, níquel, titanio, tungsteno, hierro, plata, oro y una aleación que contenga los materiales, y
- en donde la película o lámina ultrafina es una hoja, película o colector de corriente de electrodo utilizado en baterías secundarias.
4. El método de la reivindicación 1, en donde la película o lámina (100) ultrafina es un conductor, y la carga además incluye fijar una cinta (130) no conductora que incluye una película no conductora y un adhesivo aplicado a la misma a una superficie en contacto con la parte de carga en la película o lámina (100) ultrafina.
5. El método de la reivindicación 4, en donde en la cinta (130) no conductora fijada, el espesor de la película no conductora es de 50 a 300 μm , y el ancho de la misma corresponde al ancho de la parte (220) de carga.
6. El método de la reivindicación 1, en donde el material inductor electrostático es uno seleccionado del grupo que consiste en ebonita, nylon, lana, rayón, seda, acetato, mezcla de algodón y orlon, pulpa Noji, caucho, terileno, vinalón, sarín, policlón, cafeato, polietileno, kanekalon, celuloide, celofán, cloruro de vinilo y teflón.
7. El método de la reivindicación 1, en donde un material inductor electrostático recubierto o montado sobre la parte de carga y un material de la película o lámina (100) ultrafina son diferentes.
8. El método de la reivindicación 4, en donde la cinta (130) no conductora fijada a la película o lámina (100) ultrafina y el material inductor electrostático recubierto o montado sobre la parte (220) de carga son diferentes entre sí.
9. El método de la reivindicación 1, en donde cuando el material inductor electrostático se recubre sobre la parte (220) de carga, el espesor del material inductor electrostático a recubrir es de 1 a 20 mm.
10. El método de la reivindicación 1, en donde el diámetro de una porción en la que se forma la parte (220) de carga en el rollo (200) se forma para ser menor que el diámetro de la porción en la que no se forma la parte (220) de carga, por el espesor de la porción a recubrir.
11. El método de la reivindicación 1, en donde la aplicación de la fuerza electrostática comprende aplicar la fuerza electrostática en una dirección opuesta de la curvatura mediante la instalación de un objeto cargado con la polaridad opuesta o la misma polaridad que la de ambos extremos, en uno o ambos lados de los ambos extremos cargados de la película o lámina (100) ultrafina, y
- en donde el objeto es un cuerpo cargado separado instalado para estar adyacente a la película o lámina (100) ultrafina en un estado en el que ambos extremos están separados del rollo cargado o de la película o lámina ultrafina.
12. El método de la reivindicación 11, en donde uno o más del cuerpo (300) cargado se instalan a lo largo de la dirección de movimiento de la película o lámina (100) ultrafina.
13. El método de la reivindicación 11, en donde el cuerpo (300) cargado es al menos uno seleccionado del grupo

que consiste en material ferromagnético o semi-ferromagnético que contenga hierro o níquel.

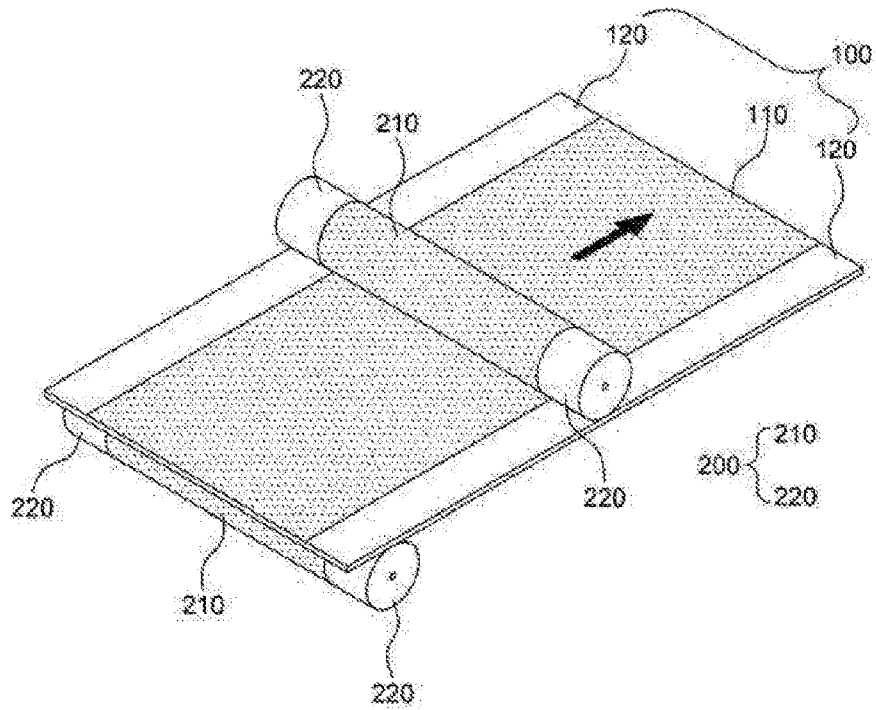
{Fig. 1}



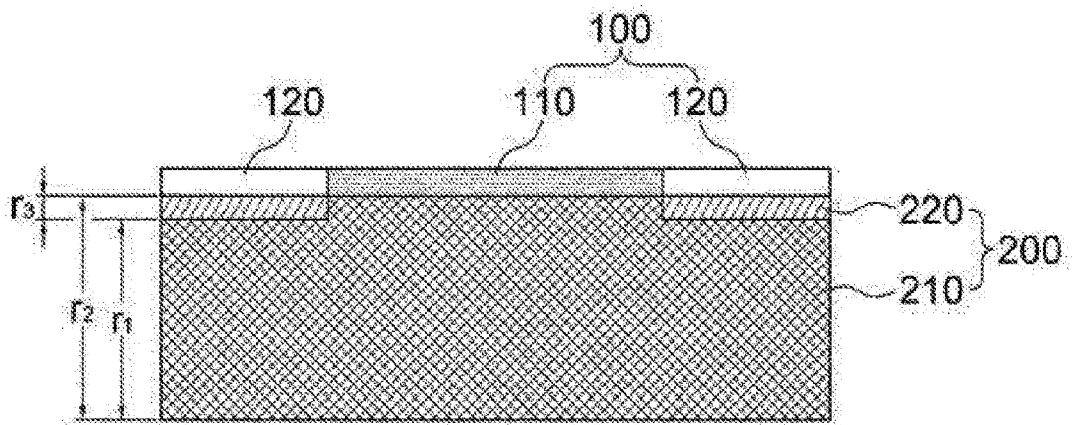
{Fig. 2}



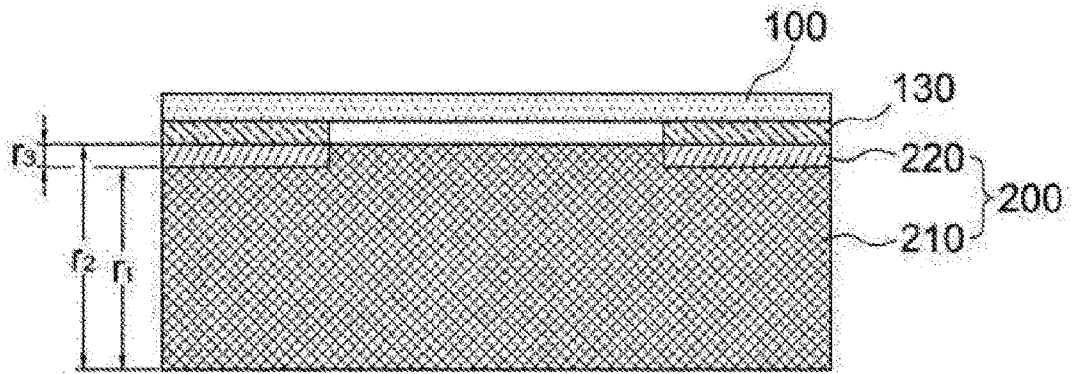
【Fig. 3】



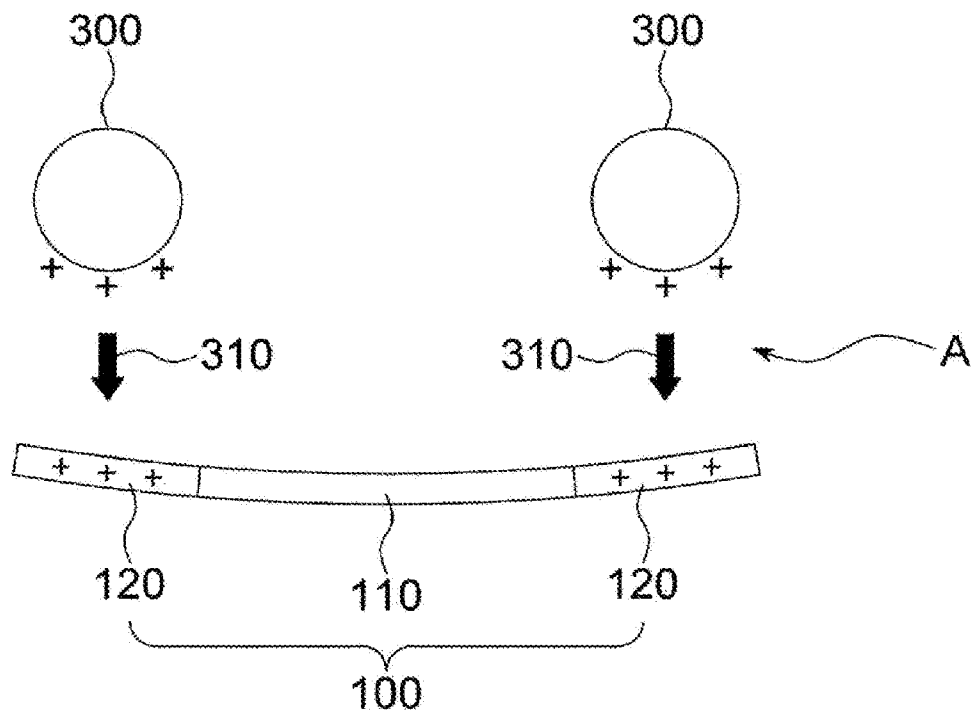
【Fig. 4】



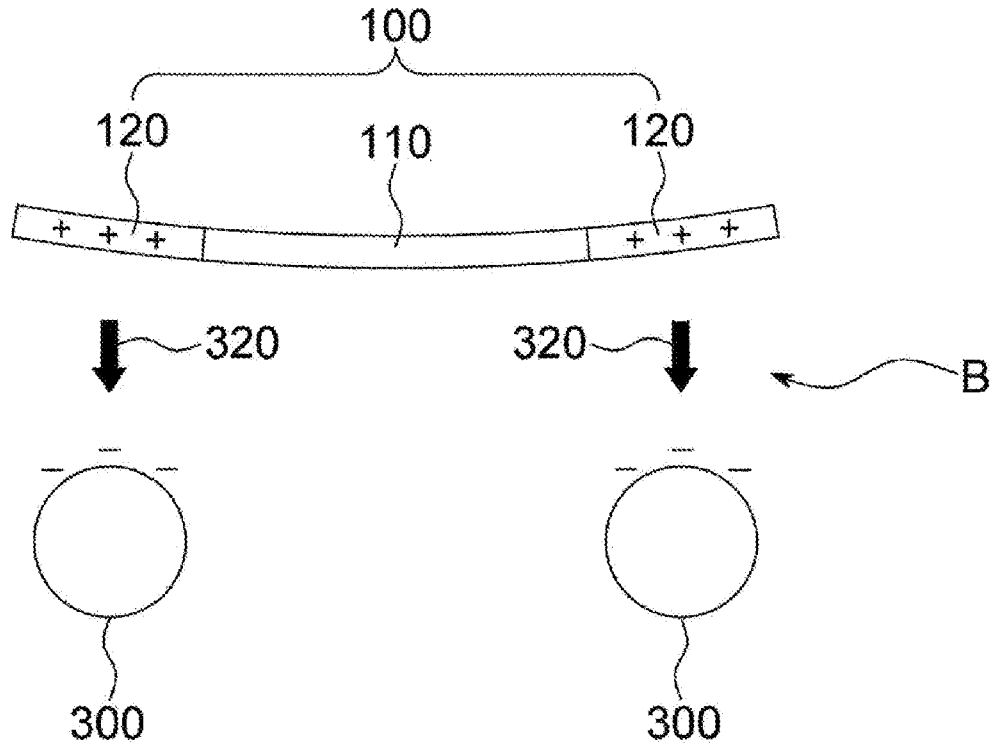
【Fig. 5】



【Fig. 6】



【Fig. 7】



【Fig. 8】

