

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 700**

51 Int. Cl.:

H01M 10/04 (2006.01)

B32B 37/10 (2006.01)

B32B 38/18 (2006.01)

B32B 37/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.01.2020** **PCT/KR2020/001227**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2020** **WO20184835**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2020** **E 20769230 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 3902049**

54 Título: **Aparato de laminación y método para batería secundaria**

30 Prioridad:

12.03.2019 KR 20190028023

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LEE, SANG MYEON;
HAN, HYUNG SEOK;
PAENG, KI HOON y
MOON, JAE WON

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 987 700 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

Aparato de laminación y método para batería secundaria

5 **Referencia cruzada a solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad con respecto a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2019-0028023, presentada el 12 de marzo de 2019.

10 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un aparato de laminación y a un método para una batería secundaria y, más particularmente, a un aparato de laminación y a un método para una batería secundaria, que mejoran la falla posicional del electrodo superior dispuesto en el lado superior.

15 **Estado de la técnica**

En general, las baterías secundarias se refieren a baterías cargables y descargables, a diferencia de las baterías primarias que no son cargables. Las baterías secundarias se están usando ampliamente en los campos electrónicos de tecnología punta como, por ejemplo, teléfonos móviles, ordenadores portátiles y videocámaras.

Dicha batería secundaria comprende un conjunto de electrodos, en el cual los electrodos y los separadores se laminan de manera alterna, y una caja que aloja el conjunto de electrodos. Asimismo, un método para fabricar la batería secundaria comprende un proceso de fabricación de electrodos, un proceso de laminación para apilar de manera alterna y unir los electrodos y separadores para fabricar un conjunto de electrodos, un proceso para alojar el conjunto de electrodos en una caja para fabricar una batería secundaria no acabada, y un proceso de activación de carga y descarga de la batería secundaria no acabada para fabricar una batería secundaria acabada.

El proceso de laminación comprende una etapa de transferencia de electrodos y separadores, una etapa de combinación de los electrodos con los separadores de modo que se dispongan de manera alterna de manera que un electrodo se disponga en el lado superior, una etapa de calentamiento para calentar los electrodos y los separadores, que se combinan entre sí, y una etapa de unión de los electrodos a los separadores, que están calentados, para fabricar una unidad radial, en donde al menos una o más unidades radiales se proveen para fabricar el conjunto de electrodos.

En la etapa de calentamiento, los electrodos y separadores combinados se calientan mientras se transfieren. Aquí, existe el problema de que el electrodo dispuesto en el lado superior entre los electrodos y separadores combinados es girado o cambiado en posición por la vibración que ocurre durante la transferencia.

Es decir, el proceso de laminación tiene el problema de que la falla posicional del electrodo superior ocurre cuando se calientan los electrodos y separadores calentados.

El documento WO 2018/116543 A1 describe un aparato de laminación.

45 **Objeción de la invención**

Problema técnico

La presente invención se ha inventado para resolver los problemas descritos más arriba, y un objeto de la presente invención es proveer un aparato de laminación y un método para una batería secundaria, que corrigen la posición del electrodo superior cuando los electrodos y separadores, que se combinan entre sí, se calientan mientras se transfieren, para corregir el giro y la falla posicional del electrodo superior y, por consiguiente, mejorar la alineación del electrodo superior.

55 **Solución técnica**

Un aparato de laminación para una batería secundaria según una realización de la presente invención para lograr el objeto de más arriba se define en el conjunto anexo de reivindicaciones. El aparato de laminación comprende: una parte de transferencia de electrodos configurada para transferir al menos uno o más electrodos; una parte de transferencia de separadores configurada para transferir al menos uno o más separadores; una parte de combinación configurada para combinar y transferir los electrodos y los separadores que se dispondrán de manera alterna hacia abajo desde un lado superior; y una parte de corrección de posición configurada para corregir una posición del electrodo entre los electrodos y los separadores, que se combinan por la parte de combinación, para alinear la posición del electrodo con una posición establecida del separador.

65

La parte de corrección de posición corrige una posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos para alinear la posición del electrodo superior con la posición establecida del separador, y la parte de corrección de posición puede comprender un par de miembros de corrección, que se proveen respectivamente en los lados izquierdo y derecho del electrodo superior que es perpendicular a una dirección de transferencia de los electrodos y separadores, que se combinan por la parte de combinación, para presionar superficies izquierda y derecha del electrodo superior y, por consiguiente, alinear la posición del electrodo superior con la posición establecida del separador.

El par de miembros de corrección comprende una cinta, una porción de la cual orientada a los electrodos rota en la misma dirección que la dirección de transferencia de los electrodos y separadores, que se apilan de manera alterna, para presionar la superficie izquierda o derecha del electrodo superior en un estado de contacto superficial de la superficie izquierda o derecha del electrodo superior y, por consiguiente, se corrige la posición y el giro del electrodo.

La cinta puede estar hecha de un material flexible.

El par de miembros de corrección puede comprender un rodillo de impulsión acoplado a un extremo frontal de la cinta en el cual se introduce el electrodo superior y dos o más rodillos accionados acoplados a un extremo posterior de la cinta desde los cuales se retiran los electrodos 11.

El extremo frontal de la cinta al cual se acopla el rodillo de impulsión puede estar espaciado más ampliamente que el extremo posterior de la cinta al cual se acopla el rodillo accionado cuando se ve basándose en los electrodos y separadores combinados.

La parte de corrección de posición puede comprender además un miembro en movimiento que permite que el par de miembros de corrección se mueva hacia el electrodo para presionar las superficies laterales del electrodo superior o que permite que cada uno del par de miembros de corrección regrese a su posición original para no presionar el electrodo.

La parte de corrección de posición puede además comprender: un sensor de medición configurado para fotografiar el electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos y separadores combinados para calcular un valor de posición de electrodo a partir de la imagen fotografiada; y un miembro de control configurado para determinar si el valor de posición del electrodo, que se calcula por el sensor de medición, se encuentra dentro de un valor de posición establecido previamente ingresado del separador, en donde, cuando el miembro de control determina que el valor de posición de electrodo está dentro del valor de posición establecido, el par de miembros de corrección puede moverse a través del miembro en movimiento para presionar una superficie izquierda o derecha del electrodo superior y, por consiguiente, corregir la posición del electrodo superior de modo que el valor de posición del electrodo superior se defina dentro del valor de posición establecido del separador.

La cinta puede rotar a una velocidad correspondiente a una velocidad de transferencia de los electrodos y separadores combinados.

El aparato de laminación puede comprender además una parte de calentamiento configurada para calentar los electrodos y los separadores, que se combinan por la parte de combinación, en donde la parte de corrección de posición puede corregir la posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos y los separadores, que pasan a través de la parte de calentamiento, para alinear la posición del electrodo superior con la posición establecida del separador.

Un anillo elástico hecho de un material flexible puede además acoplarse a una superficie circunferencial exterior del rodillo de impulsión o del rodillo accionado.

Un método de laminación para una batería secundaria según la presente invención como se define en el conjunto anexo de reivindicaciones, el método de laminación comprende: una etapa de transferencia de electrodo (E10) de transferencia de al menos uno o más electrodos; una etapa de transferencia de separador (E20) de transferencia de al menos uno o más separadores; una etapa de combinación (E30) de transferencia de los electrodos y separadores en un estado en el cual los electrodos y separadores están combinados para disponerse de manera alterna hacia abajo desde un lado superior; una etapa de calentamiento (E40) de calentamiento de los electrodos y separadores, que se transfieren en la etapa de combinación (E30); y una etapa de corrección de posición (E50) de corrección de una posición del electrodo entre los electrodos y los separadores, que se calientan en la etapa de calentamiento (E40), para alinear la posición del electrodo con una posición establecida del separador.

En la etapa de corrección de posición, la posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos puede corregirse para alinearse con la posición establecida del separador, y la etapa de corrección de posición (E50) puede comprender: un proceso de cálculo (E51) de cálculo de un valor de posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre electrodos y separadores combinados; un proceso de inspección (E52) de determinación de si el valor de posición de electrodo calculado en el proceso de cálculo (E51) se encuentra dentro de un valor de posición establecido previamente ingresado del separador; y un proceso de corrección (E53)

de corrección de la posición del electrodo superior cuando el valor de posición de electrodo está fuera del valor de posición establecido de modo que el valor de posición del electrodo superior se defina dentro del valor de posición establecido.

En el proceso de cálculo (E51), el electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos y separadores combinados puede fotografiarse a través de un sensor de medición provisto en la parte de corrección de posición para calcular un valor de posición de electrodo a partir de una imagen del electrodo fotografiado, y en el proceso de inspección (E52), si el valor de posición de electrodo calculado en el proceso de cálculo (E51) está dentro del valor de posición establecido previamente ingresado del separador puede determinarse a través de un miembro de control

provisto en la parte de corrección de posición.

En el proceso de corrección (E53), cuando el valor de posición de electrodo está fuera del valor de posición establecido, un par de miembros de corrección puede moverse hacia el electrodo a través de un miembro en movimiento provisto en la parte de corrección de posición para presionar una superficie izquierda o derecha del electrodo superior a través del par de miembros de corrección y, por consiguiente, corregir la posición del electrodo superior de modo que el valor de posición del electrodo superior se defina dentro del valor de posición establecido.

Efectos ventajosos

El aparato de laminación para la batería secundaria según la presente invención puede comprender la parte de corrección de posición que corrige la posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos y los separadores, que se disponen de manera alterna hacia abajo. Por lo tanto, el giro y la falla posicional del electrodo superior pueden mejorarse para mejorar la alineación del electrodo superior.

Además, en el aparato de laminación para la batería secundaria según la presente invención, la parte de corrección de posición puede comprender el par de miembros de corrección que presionan respectivamente los lados izquierdo y derecho del electrodo superior. Como resultado, el lado izquierdo o derecho del electrodo dispuesto en el lado superior puede presionarse, o los lados izquierdo y derecho del electrodo superior pueden presionarse al mismo tiempo. Por consiguiente, la posición del electrodo superior puede corregirse de manera más estable para mejorar la alineación del electrodo superior.

Además, en el aparato de laminación para la batería secundaria según la presente invención, la parte de corrección de posición puede presionar los lados izquierdo y derecho del electrodo a través de la cinta. En particular, la cinta puede rotar en la dirección correspondiente al electrodo superior. Como resultado, puede evitarse que ocurra la desviación en la velocidad en movimiento entre el electrodo superior y el separador para mejorar la alineación entre el electrodo superior, el resto de electrodos y los separadores.

Asimismo, el aparato de laminación para la batería secundaria según la presente invención puede además comprender la parte de calentamiento que calienta los electrodos y los separadores, que se apilan hacia abajo desde el lado superior. La parte de corrección de posición puede corregir la posición del electrodo superior entre los electrodos y los separadores, que pasan a través de la parte de calentamiento. Como resultado, la posición del electrodo superior puede corregirse efectivamente incluso si el separador está contraído por la parte de calentamiento para provocar el giro o la falla posicional del electrodo superior y, de esta manera, mejorar la alineación del electrodo superior.

Descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista de proceso que ilustra un aparato de laminación para una batería secundaria según una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de corrección de posición del aparato de laminación para la batería secundaria según la primera realización de la presente invención.

La Figura 3 es una vista en planta de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 2.

La Figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la Figura 3.

Las Figuras 6 y 7 son vistas que ilustran un estado de funcionamiento de la parte de corrección de posición del aparato de laminación para la batería secundaria según la primera realización de la presente invención, en donde la Figura 6 es una vista que ilustra un estado de detección de una posición del electrodo superior girado, y la Figura 7 es una vista que ilustra un estado de corrección de la posición del electrodo superior girado.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método de laminación para una batería secundaria según una primera realización de la presente invención.

La Figura 9 es un plano de un aparato de laminación para una batería secundaria según una segunda realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

En lo sucesivo, las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos anexos de tal manera que la idea técnica de la presente invención pueda llevarse a cabo fácilmente por una persona con experiencia ordinaria en la técnica a la cual pertenece la invención. Sin embargo, la presente invención puede realizarse de diferentes maneras y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en la presente memoria. En los dibujos, todo lo que no sea necesario para describir la presente invención se omitirá en aras de la claridad, y los numerales de referencia iguales en los dibujos denotan elementos iguales.

Aparato de laminación para batería secundaria según la primera realización de la presente invención

Según se ilustra en la Figura 1, un aparato de laminación para una batería secundaria según una primera realización de la presente invención comprende una parte 100 de transferencia de electrodo que transfiere al menos uno o más electrodos 11, una parte 200 de transferencia de separador que transfiere al menos uno o más separadores, una parte 300 de combinación por medio de la cual los electrodos 11 y los separadores 12 se transfieren en un estado de combinación para disponerse de manera alterna hacia abajo desde un lado superior, una parte 400 de calentamiento que calienta los electrodos 11 y los separadores 12, que se combinan entre sí por la parte 300 de combinación, una parte 500 de corrección de posición que corrige la posición del electrodo 11 dispuesto en el lado superior (en lo sucesivo, denominado el electrodo superior) entre los electrodos 11 y los separadores 12, que se calientan por la parte 400 de calentamiento, para alinearse en una posición establecida del separador 12, una parte 600 de laminación que lamina y une los electrodos 11 y separadores 12 combinados, que pasan a través de la parte 400 de calentamiento, y una parte 700 de corte que corta el separador entre los electrodos correspondientes para fabricar una unidad radial que tiene un tamaño predeterminado.

Parte de transferencia de electrodo

La parte 100 de transferencia de electrodo se configura para transferir al menos uno o más electrodos. Es decir, la parte 100 de transferencia de electrodo comprende un rodillo 110 de transferencia de electrodo, que transfiere al menos una o más hojas 11a de electrodo, y un cortador 120, que corta al menos una o más hojas 11a de electrodo transferidas por el rodillo 110 de transferencia de electrodo en un tamaño predeterminado para fabricar los electrodos 11.

La parte 100 de transferencia de electrodo que tiene la configuración descrita más arriba puede producir continuamente los electrodos 11 y transferir los electrodos 11 continuamente producidos para que se dispongan en una porción superior del separador transferido por la parte de transferencia de separador.

Parte de transferencia de separador

La parte 200 de transferencia de separador se configura para transferir al menos uno o más separadores. Es decir, la parte 200 de transferencia de separador comprende uno o más rodillos de transferencia de separador, y el uno o más rodillos de transferencia de separador transfieren el separador enrollado en una superficie circunferencial exterior del mismo a la parte de combinación.

Parte de combinación

La parte 300 de combinación combina los electrodos y los separadores para disponerlos de manera alterna. Es decir, la parte 300 de combinación combina al menos uno o más electrodos 11 transferidos por la parte 100 de transferencia de electrodo y al menos uno o más separadores 12 transferidos por la parte 200 de transferencia de separador para disponerlos de manera alterna hacia abajo desde el lado superior. Aquí, el electrodo 11 puede disponerse en el lado superior, y los electrodos y separadores combinados pueden transferirse a la parte de laminación mediante la parte de calentamiento.

Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, la parte 300 de combinación puede combinar dos electrodos 11 transferidos por la parte 100 de transferencia de electrodo y dos separadores 12 transferidos por la parte 200 de transferencia de separador para disponerlos de manera alterna y luego transferir los electrodos y separadores combinados a la parte de rodillo mediante la parte de calentamiento. Es decir, la parte 300 de combinación transfiere los electrodos y los separadores en el estado en el cual el electrodo, el separador y el electrodo se combinan para disponerse hacia abajo con respecto al lado superior.

Parte de calentamiento

La parte 400 de calentamiento se configura para calentar los electrodos y separadores combinados para mejorar la fuerza de unión entre los electrodos y los separadores. Es decir, la parte 400 de calentamiento puede proveerse en

cada una de las porciones superior e inferior de los electrodos 11 y separadores 12 combinados para calentar los electrodos 11 y separadores 12 combinados mediante el uso de calor a alta temperatura.

5 Aquí, el electrodo 11 superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos y separadores combinados puede no tener una fuerza fija y, por consiguiente, puede girar o cambiar de posición fácilmente por vibración o impacto externos. En particular, la parte 400 de calentamiento puede calentar los electrodos y separadores combinados y simultáneamente generar vibración durante la transferencia. Por consiguiente, el electrodo superior puede girar o cambiar de posición por la vibración.

10 La presente invención puede comprender la parte 500 de corrección de posición, que corrige la posición del electrodo 11 superior que gira o cambia de posición y, de esta manera, mejorar la alineación del electrodo 11 superior.

De aquí en adelante, la parte de corrección de posición se describirá en mayor detalle.

15 Parte de corrección de posición

20 Según se ilustra en las Figuras 2 a 5, la parte 500 de corrección de posición se configura para corregir la posición del electrodo superior entre los electrodos y los separadores, que se combinan por la parte de combinación, para alinear el electrodo superior con la posición establecida del separador. Asimismo, la parte 500 de corrección de posición se configura para corregir la posición del electrodo 11 superior de los electrodos para alinear el electrodo 11 superior con la posición establecida del separador.

25 Es decir, la parte 500 de corrección de posición comprende un par de miembros 510 de corrección, que se proveen respectivamente en los lados izquierdo y derecho del electrodo 11 superior que es perpendicular a una dirección de transferencia de los electrodos 11 y separadores 12, que se combinan por la parte 300 de combinación, para presionar las superficies izquierda y derecha del electrodo 11 superior y, por consiguiente, alinear la posición del electrodo 11 superior con la posición establecida del separador 12.

30 Con referencia a la Figura 6, la posición establecida del separador puede establecerse en el separador 12 superior sobre el que se dispone el electrodo 11 superior y referirse a un rango dentro de una línea de indicación α , que se dispone paralela a la dirección de transferencia del separador 12, en ambos lados perpendicular a la dirección de transferencia del separador 12 superior.

35 El par de miembros 510 de corrección puede presionar la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior o presionar las superficies izquierda y derecha del electrodo 11 superior al mismo tiempo entre los electrodos 11 y los separadores 12, que se disponen de manera alterna, para corregir el giro del electrodo 11, en particular, corregir la posición del electrodo, que se dispone fuera de la posición establecida del separador, de modo que el valor de posición del electrodo se defina dentro de la posición establecida del separador y, de esta manera, mejorar la alineación del electrodo 11 superior.

45 Aquí, el par de miembros 510 de corrección comprende una cinta 511, una porción de la cual orientada a los electrodos 11 rota en la misma dirección que la dirección de transferencia de los electrodos 11 y separadores 12, que se apilan de manera alterna, para presionar la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior en un estado de contacto superficial de la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior. Es decir, la cinta 511 puede presionar la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior en el estado de contacto superficial de la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior. En particular, una porción de la cinta 511 que presiona el electrodo 11 superior puede ser paralela a la dirección de transferencia del separador. Por consiguiente, el electrodo 11 girado superior puede cambiar de posición en paralelo a la dirección de transferencia del separador para mejorar la alineación del electrodo 11 superior.

50 La cinta 511 está hecha de un material flexible. En particular, la cinta 511 está hecha de caucho de silicona. Por consiguiente, la cinta 511 puede presionar, de forma elástica, el electrodo 11 superior para evitar que el electrodo 11 superior se pliegue o deforme por la cinta 511.

55 Según otra realización, la cinta 511 puede comprender una banda de conexión hecha de una resina sintética que tiene rigidez y una banda amortiguadora provista sobre la superficie circunferencial exterior de la banda de conexión y hecha de un material flexible. Por consiguiente, la cinta 511 puede proveer fuerza de rotación estable y evitar que el electrodo 11 superior se deforme.

60 La cinta 511 rota a una velocidad correspondiente a una velocidad de transferencia de los electrodos y separadores, que se transfieren por la parte 300 de combinación. Es decir, los electrodos y separadores, que se corresponden con la cinta 511, pueden tener la misma velocidad. Por consiguiente, la cinta 511 puede evitar que el electrodo 11 superior desacelere o acelere antes que el resto de electrodos y separadores y, de esta manera, corregir de forma estable la posición del electrodo 11 superior por la cinta 511.

Aquí, la cinta 511 puede ajustarse más rápidamente o más lentamente que la velocidad de transferencia de los electrodos y separadores. Es decir, cuando un error posicional del electrodo 11 superior ocurre en la dirección de transferencia del separador, la velocidad en movimiento de la cinta 511 que presiona el electrodo 11 superior puede controlarse para que sea más rápida o más lenta que la velocidad de transferencia de los separadores y, de esta manera, corregir la falla posicional del electrodo 11 superior con respecto a la dirección de transferencia de los separadores.

El par de miembros 510 de corrección comprende un rodillo 512 de impulsión acoplado a un extremo frontal de la cinta 511 en el que se introduce el electrodo 11 superior entre los electrodos 11 y separadores 12 combinados para permitir que la cinta 511 rote y dos o más rodillos 513 accionados acoplados a un extremo posterior de la cinta 511, desde los cuales se retiran los electrodos 11, para soportar la cinta 511 de modo que la cinta 511 presiona el electrodo 11 superior.

Es decir, el par de miembros 510 de corrección puede permitir que la cinta 511 rote de forma estable a través del rodillo 512 de impulsión y permitir que la cinta 511 rote a través de los dos o más rodillos 513 accionados para circular de manera estable. En particular, los dos o más rodillos 513 accionados se disponen paralelos a la dirección de transferencia de los electrodos 11 y separadores 12 combinados para presionar establemente la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior a través de la cinta 511 y, por consiguiente, alinear el electrodo 11 superior en paralelo a la dirección de transferencia del separador y también mejorar la alineación del electrodo 11 superior.

Aquí, el extremo frontal de la cinta 511 al cual se acopla el rodillo 512 de impulsión puede estar espaciado más ampliamente que el extremo posterior de la cinta al cual se acopla el rodillo 513 accionado cuando se ve basándose en los electrodos y separadores combinados. Es decir, con referencia a la Figura 3, una distancia A entre los extremos 511a frontales de las cintas 511 provistas en el par de miembros 510 de corrección puede ser mayor que una distancia B entre los extremos posteriores de las cintas 511 y, por consiguiente, el electrodo 11 superior puede ser guiado para introducirse entre el par de miembros 510 de corrección.

La parte 500 de corrección de posición comprende además un miembro 520 en movimiento que permite que el par de miembros 510 de corrección se mueva hacia el electrodo 11 para presionar las superficies laterales del electrodo 11 superior o que permite que cada uno del par de miembros 510 de corrección regrese a su posición original para no presionar el electrodo 11.

El miembro 520 en movimiento se configura para permitir que el par de miembros 510 de corrección presione la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 y se provee como un cilindro. El cilindro comprende un cuerpo de cilindro en el cual/desde el cual se introduce o descarga una presión neumática y una varilla de pistón, que se inserta en o se retira del cuerpo de cilindro por la presión neumática que se introduce en y se descarga del cuerpo de cilindro y que permite que cada uno del par de miembros 510 de corrección se mueva hacia el electrodo 11 o regrese a su posición original. Aquí, el miembro 520 en movimiento comprende además un sensor 521 de detección que detecta el par de miembros 510 de corrección cuando el par de miembros 510 de corrección se soporta sobre la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior. El sensor 521 de detección puede transmitir una señal al miembro 520 en movimiento para acelerar gradualmente la velocidad en movimiento de cada uno del par de miembros 510 de corrección cuando el par de miembros 510 de corrección se soporta sobre la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior y, de esta manera, hacer que el par de miembros 510 de corrección presione gradualmente la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 y también evitar, de manera significativa, que el electrodo 11 se pliegue o deforme.

La parte 500 de corrección de posición comprende además un sensor 530 de medición que calcula un valor de posición del electrodo 11 superior entre los electrodos 11 y separadores 12 combinados y un miembro 540 de control que determina si el valor de posición del electrodo, que se calcula por el sensor 530 de medición, se encuentra dentro de un valor de posición establecido previamente ingresado del separador para llevar a cabo el control para la corrección de posición.

El sensor 530 de medición fotografía el electrodo 11 superior entre los electrodos 11 y separadores 12 combinados para calcular un valor de imagen del electrodo superior a partir de la imagen fotografiada y, de esta manera, calcular un valor de posición del electrodo a partir del valor de imagen calculado.

Según se ilustra en las Figuras 6 y 7, el miembro de control determina si el valor de posición del electrodo, que es calculado por el sensor 530 de medición, se encuentra dentro del valor de posición establecido previamente ingresado del separador. Es decir, el miembro 540 de control determina el valor de posición del electrodo como un valor normal cuando el valor de posición medido del electrodo 11 superior se encuentra dentro del valor de posición establecido. Aquí, el electrodo 11 superior que se determina como uno que tiene el valor de posición normal puede pasar como está entre el par de miembros 510 de corrección. Según se ilustra en la Figura 6, el miembro 540 de control determina el valor de posición del electrodo como un valor anormal cuando el valor de posición medido del electrodo 11 superior se encuentra fuera del valor de posición establecido. Si se determina como anormal, el par de miembros 510 de corrección se mueve hacia el electrodo 11 superior a través del miembro 520 en movimiento. Aquí,

el miembro 540 de control puede permitir que solo un miembro 510 de corrección se mueva a través del miembro 520 en movimiento. Por consiguiente, según se ilustra en la Figura 7, la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior puede presionarse, o las superficies izquierda y derecha del electrodo 11 superior pueden presionarse al mismo tiempo para corregir el giro o la posición del electrodo 11 superior.

Parte de laminación

La parte 600 de laminación puede enrollar los electrodos 11 y separadores 12 combinados, que pasan a través de la parte 400 de calentamiento, mediante el uso de un par de rodillos de laminación para mejorar la fuerza de unión entre los electrodos 11 y separadores 12 combinados.

Parte de corte

La parte 700 de corte puede cortar el separador 12 entre los electrodos 11 correspondientes en los electrodos 11 y separadores 12 combinados para fabricar una unidad radial que tenga un tamaño predeterminado.

El aparato de laminación que tiene la configuración descrita más arriba según la primera realización de la presente invención puede corregir el giro o error posicional del electrodo 11 superior cuando los electrodos y separadores combinados se calientan mientras se transfieren para mejorar la alineación del electrodo superior y, de esta manera, reducir significativamente la tasa de falla del producto.

En lo sucesivo, se describirá un método de laminación que usa el aparato de laminación para la batería secundaria según la primera realización de la presente invención.

Método de laminación para batería secundaria según la primera realización de la presente invención

Según se ilustra en la Figura 8, un método de laminación para una batería secundaria según la primera realización de la presente invención comprende una etapa de transferencia de electrodo (E10) de transferencia de al menos uno o más electrodos 11, una etapa de transferencia de separador (E20) de transferencia de al menos uno o más separadores 12, una etapa de combinación (E30) de transferencia de los electrodos 11 y separadores 12 en un estado en el cual los electrodos 11 y separadores 12 están combinados para disponerse de manera alterna hacia abajo desde un lado superior, una etapa de calentamiento (E40) de calentamiento de los electrodos y separadores, que se transfieren en la etapa de combinación (E30), y una etapa de corrección de posición (E50) de corrección de una posición del electrodo 11 entre los electrodos y los separadores, que se calientan en la etapa de calentamiento (E40), para alinear la posición del electrodo con una posición establecida del separador.

Etapas de transferencia de electrodo

En la etapa de transferencia de electrodo (E10), el al menos uno o más electrodos 11 se transfieren hasta la parte de combinación usando una parte 100 de transferencia de electrodo. Es decir, la parte 100 de transferencia de electrodo transfiere al menos una o más hojas de electrodo a través de un rodillo 110 de transferencia de electrodo y corta las hojas de electrodo transferidas a través del rodillo 110 de transferencia de electrodo en un tamaño predeterminado usando un cortador 120 para fabricar electrodos 11 y luego transfiere los electrodos 11 fabricados a la parte de combinación.

Etapas de transferencia de separador

En la etapa de transferencia de separador (E20), el al menos uno o más separadores 12 se transfieren hasta la parte de combinación usando una parte 200 de transferencia de separador. Es decir, la parte 200 de transferencia de separador comprende uno o más rodillos de transferencia de separador, y el uno o más rodillos de transferencia de separador transfieren el separador enrollado a la parte de combinación.

Etapas de combinación

En la etapa de combinación (E30), los electrodos 11 transferidos por la unidad 100 de transferencia de electrodo y los separadores 12 transferidos por la parte 200 de transferencia de separador se combinan para disponerse, de manera alterna, en una dirección vertical mediante el uso de una parte 300 de combinación. Aquí, el electrodo se combina para disponerse en el lado superior.

Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, cuando dos electrodos se transfieren por la parte 100 de transferencia de electrodo, y dos separadores se transfieren por la parte 200 de transferencia de separador, la parte 300 de combinación puede combinar los electrodos y los separadores entre sí para que se dispongan en orden de electrodo, separador, y electrodo.

Etapas de calentamiento

La etapa de calentamiento (E40) se lleva a cabo para calentar los electrodos y separadores combinados para mejorar la fuerza de unión entre los electrodos y los separadores. Es decir, en la etapa de calentamiento (E40), una fuente de calor se irradia hacia los electrodos 11 y separadores 12 combinados que se calentarán a una temperatura establecida.

Aquí, cuando los electrodos 11 y separadores 12 combinados se calientan, una posición del electrodo 11 superior se corrige en la etapa de corrección de posición (E50).

Etapa de corrección de posición

La etapa de corrección de posición (E50) puede ser una etapa de corrección de la posición del electrodo entre los electrodos y los separadores, que se calientan en la etapa de calentamiento (E40), a través de la parte 500 de corrección de posición para alinear la posición del electrodo con la posición establecida del separador. En particular, la etapa de corrección de posición (E50) puede ser una etapa de corrección de la posición del electrodo 11 superior entre los electrodos para alinear la posición del electrodo 11 superior con la posición establecida del separador.

La etapa de corrección de posición (E50) comprende un proceso de cálculo (E51) de cálculo de un valor de posición del electrodo 11 superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos 11 y separadores 12 combinados, un proceso de inspección (E52) de determinación de si el valor de posición de electrodo calculado en el proceso de cálculo (E51) se encuentra dentro de un valor de posición establecido previamente ingresado del separador, y un proceso de corrección (E53) de corrección de la posición del electrodo 11 superior cuando el valor de posición de electrodo está fuera del valor de posición establecido de modo que el valor de posición del electrodo 11 superior se defina dentro del valor de posición establecido.

Según se ilustra en la Figura 6, en el proceso de cálculo (E51), la posición del electrodo 11 superior que pasa a través de la posición establecida entre los electrodos 11 y separadores 12 combinados se mide a través del sensor 530 de medición para calcular un valor de posición del electrodo a partir de una imagen de la posición medida del electrodo 11 superior.

En el proceso de inspección (E52), si el valor de posición de electrodo calculado en el proceso de cálculo (E51) se encuentra dentro del valor de posición establecido previamente ingresado del separador se determina a través de un miembro 540 de control. Aquí, cuando el valor de posición de electrodo se encuentra dentro del valor de posición establecido previamente ingresado del separador, se determina como normal, y cuando el valor de posición de electrodo se encuentra fuera del valor de posición establecido previamente ingresado, se determina como anormal.

Según se ilustra en la Figura 7, en el proceso de corrección (E53), cuando el valor de posición de electrodo está fuera del valor de posición establecido, el par de miembros 510 de corrección se mueve hacia el electrodo 11 superior a través de un miembro 520 en movimiento. Luego, mientras el par de miembros 510 de corrección se mueve hacia el electrodo 11 superior a través de un miembro 520 en movimiento, los miembros 510 de corrección presionan una superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior en un estado de contacto superficial de la superficie izquierda o derecha del electrodo 11 superior para corregir el giro o la posición del electrodo 11 dispuesto entre el par de miembros 510 de corrección.

El método de laminación para la batería secundaria según la primera realización de la presente invención puede comprender además una etapa de unión (E60) de unión de los electrodos y separadores en los cuales se llevan a cabo la etapa de calentamiento (E40) y la etapa de corrección de posición (E50) y una etapa de corte (E70) de corte de los electrodos y separadores unidos para fabricar unidades radiales.

Etapa de unión

En la etapa de unión (E60), los electrodos y los separadores en los cuales se llevan a cabo la etapa de calentamiento (E40) y la etapa de corrección de posición (E50) se enrollan para unirse entre sí a través de una parte 600 de laminación.

Etapa de corte

En la etapa de corte (E70), el separador entre los electrodos correspondientes entre los electrodos y los separadores, en los cuales se lleva a cabo la etapa de unión (E60), se corta usando una parte 700 de corte para fabricar una unidad radial que es un producto acabado y tiene un tamaño predeterminado.

Luego, las múltiples unidades radiales que son productos acabados pueden apilarse para fabricar un conjunto de electrodos, y el conjunto de electrodos puede alojarse en una bolsa para fabricar la batería secundaria según la primera realización.

En lo sucesivo, en las descripciones de otra realización de la presente invención, los componentes que tienen la misma función que la realización descrita más arriba tienen el mismo numeral de referencia en los dibujos y, por consiguiente, se omitirá la descripción duplicada.

5 Aparato de laminación para batería secundaria según la segunda realización de la presente invención

Según se ilustra en la Figura 9, un aparato de laminación para una batería secundaria según una segunda realización de la presente invención comprende una parte 500 de corrección de posición provista de un par de miembros 510 de corrección. El par de miembros 510 de corrección comprende un rodillo 512 de impulsión y un
10 rodillo 513 accionado.

Aquí, un anillo 614 elástico hecho de un material flexible puede además acoplarse a una superficie circunferencial exterior del rodillo 512 de impulsión o del rodillo 513 accionado. El anillo 614 elástico puede soportar elásticamente una cinta 511 acoplada al rodillo 512 de impulsión o al rodillo 513 accionado para, de manera significativa, aumentar
15 la fuerza elástica de la cinta 511 dispuesta sobre el rodillo 512 de impulsión o rodillo 513 accionado y, por consiguiente, evitar, de manera significativa, que un electrodo superior se pliegue o deforme por la cinta 511 dispuesta sobre el rodillo 512 de impulsión o rodillo 513 accionado.

Aunque la parte de corrección de posición según la presente invención corrige la posición del electrodo 11 superior
20 en la descripción de más arriba, la presente invención no está limitada a ello. Por ejemplo, la parte de corrección de posición puede corregir la posición del electrodo dispuesto en la otra capa además de la capa superior.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de laminación para una batería secundaria, que comprende:

5 una parte (100) de transferencia de electrodo configurada para transferir al menos uno o más electrodos (11) y que comprende un rodillo (110) de transferencia de electrodo y un cortador (120);

una parte (200) de transferencia de separador configurada para transferir al menos uno o más separadores (12) y que comprende uno o más rodillos de transferencia de separador;

10 una parte (300) de combinación configurada para combinar y transferir los electrodos (11) y los separadores (12) para que se dispongan, de manera alterna, hacia abajo desde un lado superior; y

15 una parte (500) de corrección de posición configurada para corregir la posición del electrodo entre los electrodos (11) y los separadores (12), que se combinan por la parte (300) de combinación, para alinear la posición del electrodo con una posición establecida del separador,

caracterizado por que:

20 la parte (500) de corrección de posición se configura para corregir la posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos (11) para alinear la posición del electrodo superior con la posición establecida del separador, y

25 la parte (500) de corrección de posición comprende un par de miembros (510) de corrección, que se proveen, respectivamente, en los lados izquierdo y derecho del electrodo superior que es perpendicular a una dirección de transferencia de los electrodos (11) y los separadores (12), que se combinan por la parte (300) de combinación, para presionar las superficies izquierda y derecha del electrodo superior y, de esta manera, alinear la posición del electrodo superior con la posición establecida del separador, y

30 el par de miembros (510) de corrección comprende una cinta (511), una porción de la cual orientada a los electrodos (11) rota en la misma dirección que la dirección de transferencia de los electrodos (11) y separadores (12), que se apilan de manera alterna, para presionar la superficie izquierda o derecha del electrodo superior en un estado de contacto superficial de la superficie izquierda o derecha del electrodo superior y, por consiguiente, corregir la posición y el giro del electrodo.

35 2. El aparato de laminación de la reivindicación 1, en donde la cinta (511) está hecha de un material flexible.

40 3. El aparato de laminación de la reivindicación 1, en donde el par de miembros (510) de corrección comprende un rodillo (512) de impulsión acoplado a un extremo frontal de la cinta (511) en el cual se introduce el electrodo superior y dos o más rodillos (513) accionados acoplados a un extremo posterior de la cinta (511) desde los cuales se retiran los electrodos (11).

45 4. El aparato de laminación de la reivindicación 3, en donde el extremo frontal de la cinta (511) al cual se acopla el rodillo (512) de impulsión está espaciado más ampliamente que el extremo posterior de la cinta (511) al cual se acopla el rodillo (513) accionado cuando se ve basándose en los electrodos (11) y separadores (12) combinados.

50 5. El aparato de laminación de la reivindicación 3, en donde la parte (500) de corrección de posición comprende además un miembro (520) en movimiento que permite que el par de miembros (510) de corrección se mueva hacia el electrodo para presionar las superficies laterales del electrodo superior o que permite que cada uno del par de miembros (510) de corrección regrese a su posición original para no presionar el electrodo.

6. El aparato de laminación de la reivindicación 5, en donde la parte de corrección de posición además comprende:

55 un sensor (530) de medición configurado para fotografiar el electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos y separadores combinados para calcular un valor de posición de electrodo a partir de una imagen fotografiada; y

60 un miembro (540) de control configurado para determinar si el valor de posición del electrodo, que es calculado por el sensor (530) de medición, se encuentra dentro de un valor de posición establecido previamente ingresado del separador,

65 en donde, cuando el miembro (540) de control determina que el valor de posición de electrodo está dentro del valor de posición establecido, el par de miembros (510) de corrección se mueve a través del miembro (520) en movimiento para presionar una superficie izquierda o derecha del electrodo superior y, por consiguiente, corregir la posición del electrodo superior de modo que el valor de posición del electrodo superior se defina dentro del valor de posición establecido del separador.

7. El aparato de laminación de la reivindicación 1, en donde la cinta (511) se configura para rotar a una velocidad correspondiente a una velocidad de transferencia de los electrodos (11) y separadores (12) combinados.

8. El aparato de laminación de la reivindicación 1, que además comprende una parte (400) de calentamiento configurada para calentar los electrodos (11) y separadores (12), que se combinan por la parte (300) de combinación,

en donde la parte (500) de corrección de posición se configura para corregir una posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos (11) y separadores (12), que pasan a través de la parte (400) de calentamiento, para alinear la posición del electrodo superior con la posición establecida del separador.

9. El aparato de laminación de la reivindicación 3, en donde un anillo elástico hecho de un material flexible se acopla además a una superficie circunferencial exterior del rodillo (512) de impulsión o del rodillo (513) accionado.

10. Un método de laminación para una batería secundaria que usa el aparato de laminación de la reivindicación 1, que comprende:

una etapa de transferencia de electrodo (E10) de transferencia de al menos uno o más electrodos (11);

una etapa de transferencia de separador (E20) de transferencia de al menos uno o más separadores (12);

una etapa de combinación (E30) de transferencia de los electrodos (11) y los separadores (12) en un estado en el cual los electrodos (11) y los separadores (12) se combinan para disponerse, de manera alterna, hacia abajo desde un lado superior;

una etapa de calentamiento (E40) de calentamiento de los electrodos (11) y los separadores (12), que se transfieren en la etapa de combinación (E30); y

una etapa de corrección de posición (E50) de corrección de una posición del electrodo entre los electrodos (11) y los separadores (12), que se calientan en la etapa de calentamiento (E40), para alinear la posición del electrodo con una posición establecida del separador.

11. El método de laminación de la reivindicación 10, en donde, en la etapa de corrección de posición, la posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos se corrige para alinearse con la posición establecida del separador, y

la etapa de corrección de posición (E50) comprende:

un proceso de cálculo (E51) de cálculo de un valor de posición del electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos (11) y separadores (12) combinados;

un proceso de inspección (E52) de determinación de si el valor de posición de electrodo calculado en el proceso de cálculo (E51) se encuentra dentro de un valor de posición establecido previamente ingresado del separador; y

un proceso de corrección (E53) de corrección de la posición de electrodo superior cuando el valor de posición del electrodo está fuera del valor de posición establecido de modo que el valor de posición del electrodo superior se defina dentro del valor de posición establecido.

12. El método de laminación de la reivindicación 11, en donde, en el proceso de cálculo (E51), el electrodo superior dispuesto en el lado superior entre los electrodos (11) y separadores (12) combinados se fotografía a través de un sensor (530) de medición provisto en la parte (500) de corrección de posición para calcular un valor de posición de electrodo a partir de una imagen del electrodo fotografiado, y

en el proceso de inspección (E52), si el valor de posición de electrodo calculado en el proceso de cálculo (E51) se encuentra dentro del valor de posición establecido previamente ingresado del separador se determina a través de un miembro (540) de control provisto en la parte (500) de corrección de posición.

13. El método de laminación de la reivindicación 12, en donde, en el proceso de corrección (E53), cuando el valor de posición de electrodo está fuera del valor de posición establecido, un par de miembros (510) de corrección se mueve hacia el electrodo a través de un miembro (520) en movimiento provisto en la parte (500) de corrección de posición para presionar una superficie izquierda o derecha del electrodo superior a través del par de miembros (510) de corrección y, por consiguiente, corregir la posición del electrodo superior de modo que el valor de posición del electrodo superior se defina dentro del valor de posición establecido.

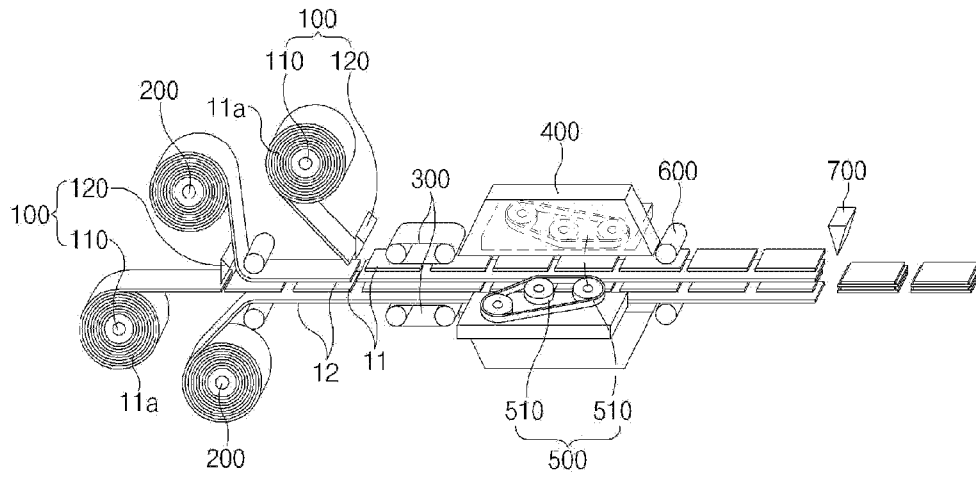


FIG. 1

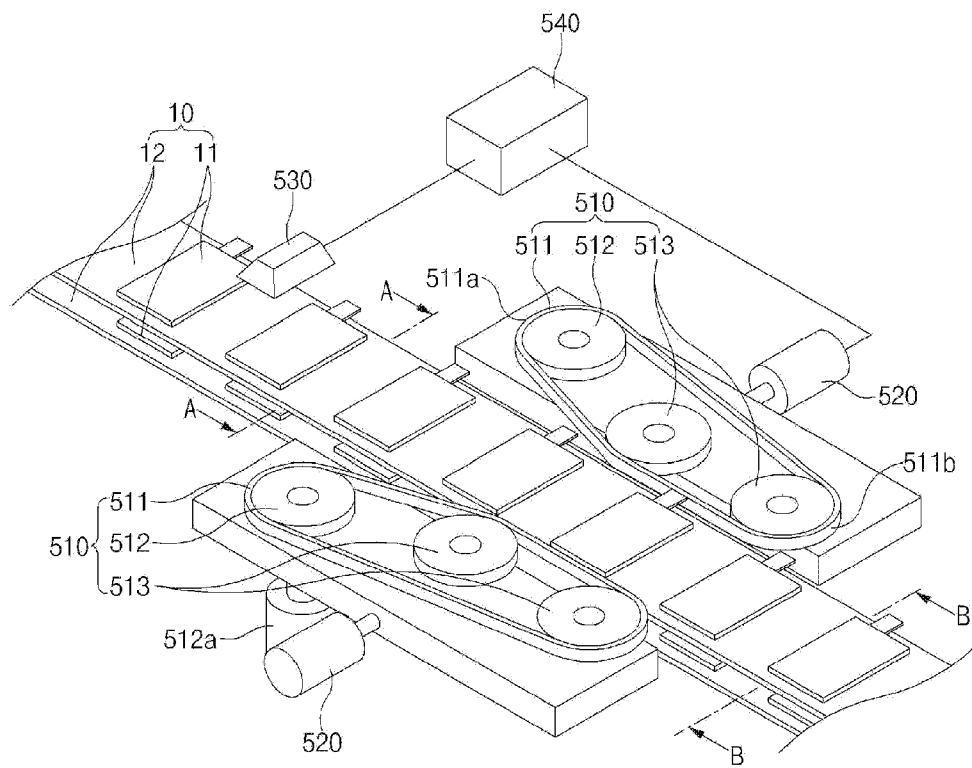


FIG. 2

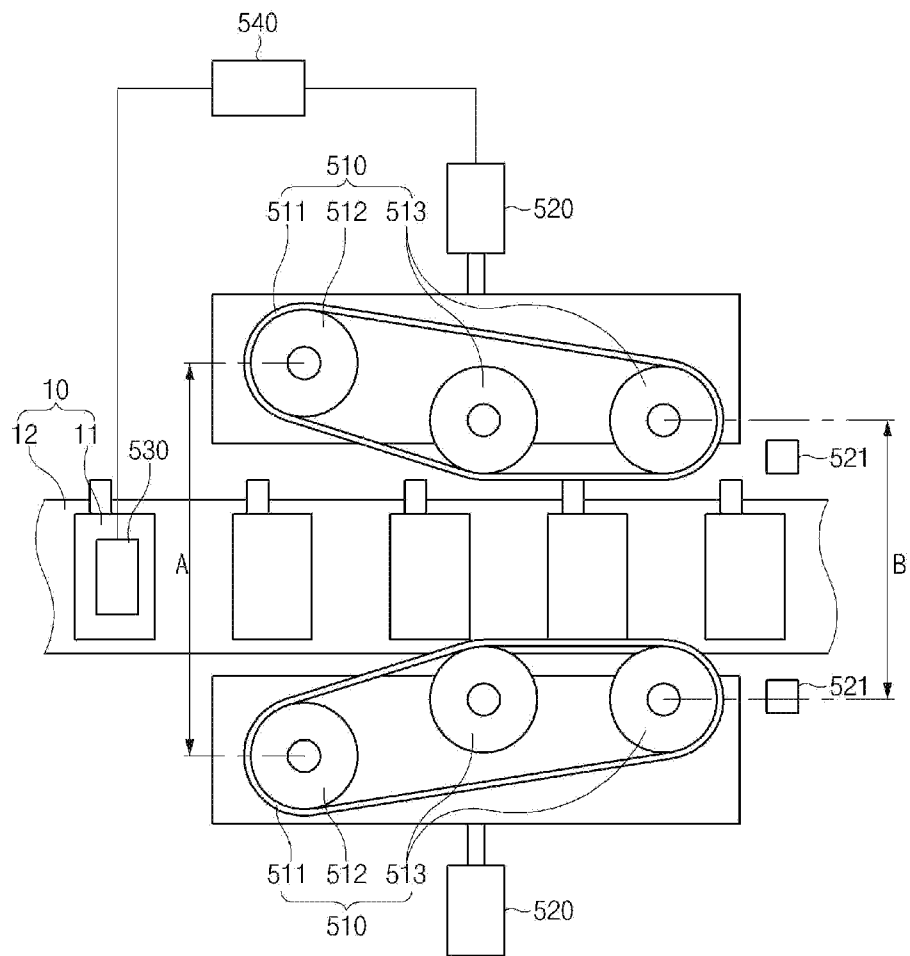


FIG. 3

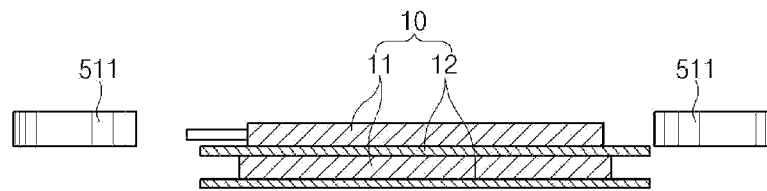


FIG. 4

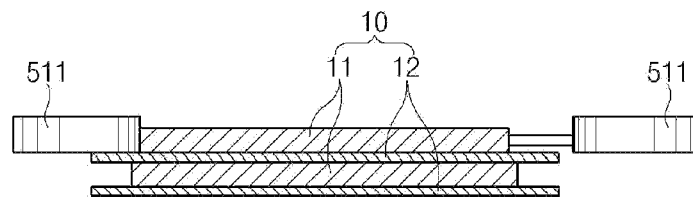


FIG. 5

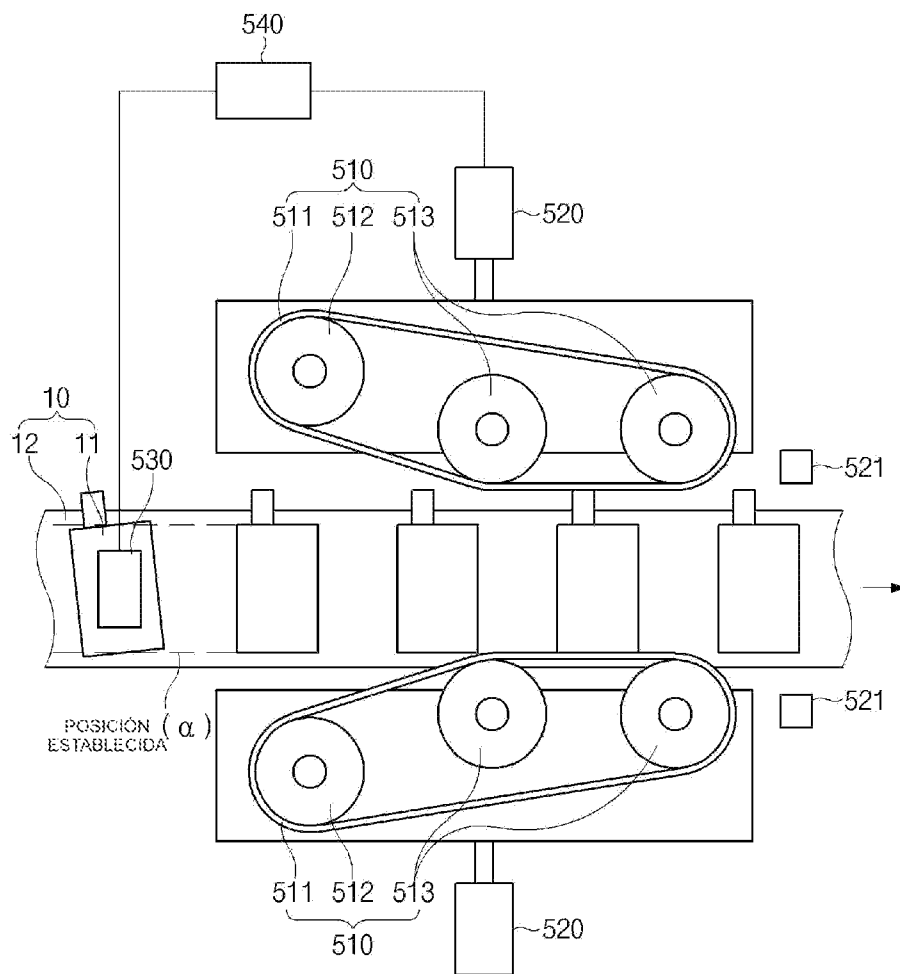


FIG. 6

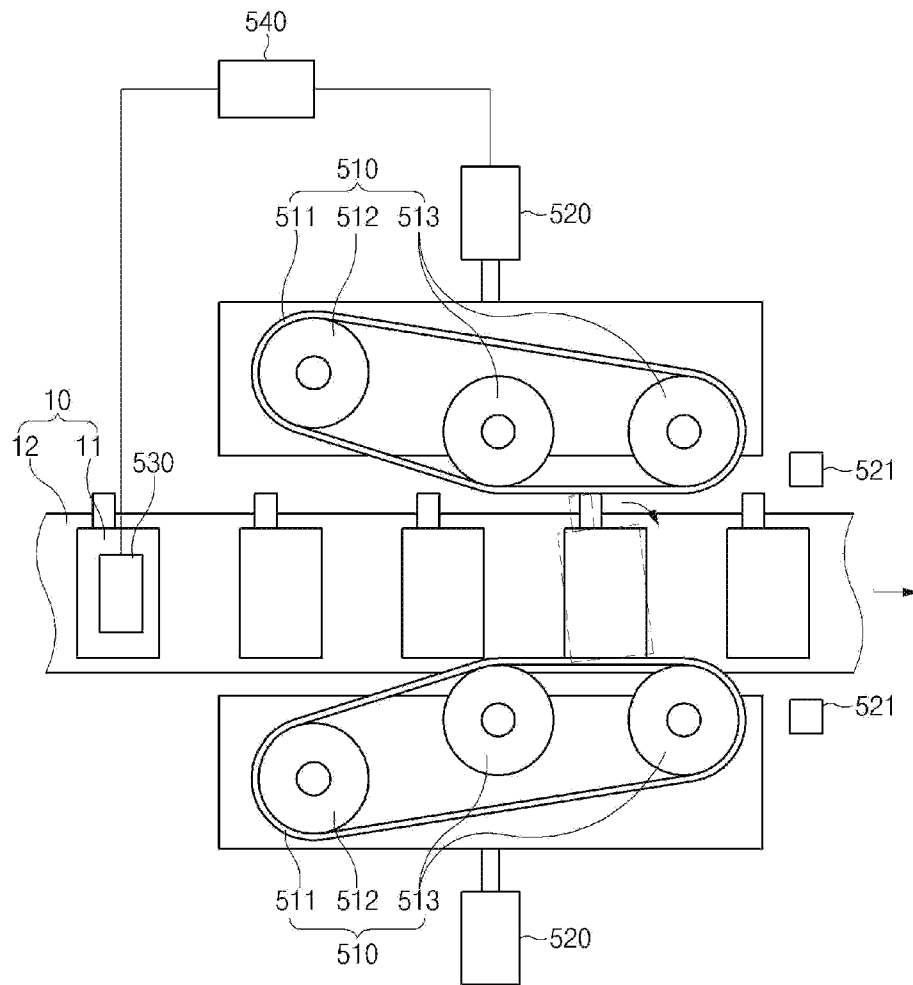


FIG. 7

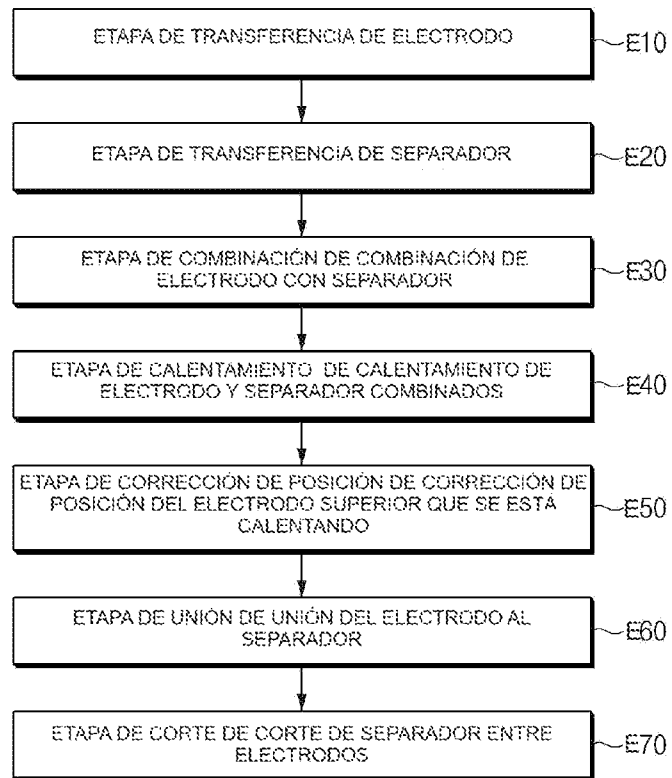


FIG. 8

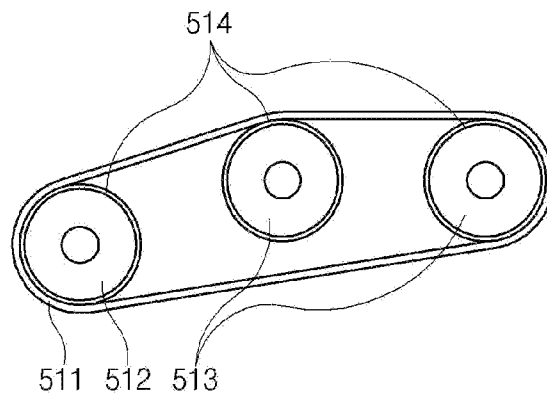


FIG. 9