

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 799**

51 Int. Cl.:

H01G 11/26	(2013.01) H01G 4/32	(2006.01)
H01G 11/52	(2013.01) H01M 10/0587	(2010.01)
H01G 11/76	(2013.01) H01G 11/12	(2013.01)
H01G 11/78	(2013.01)	
H01G 11/84	(2013.01)	
H01G 11/18	(2013.01)	
H01G 11/28	(2013.01)	
H01G 11/82	(2013.01)	
H01G 11/22	(2013.01)	
H01G 2/08	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2019 PCT/KR2019/008498**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2020 WO20013604**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2019 E 19833204 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023 EP 3703089**

54 Título: **Condensador electroquímico y método para su fabricación**

30 Prioridad:

10.07.2018 KR 20180080098

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIM, WON-GON

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 970 799 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

Condensador electroquímico y método para su fabricación

5 Sector de la técnica

La presente solicitud reivindica prioridad con respecto a la Solicitud de Patente Coreana No. 10-2018-0080098 presentada el 10 de julio de 2018 en la República de Corea.

10 La presente descripción se refiere a un condensador electroquímico y a un método para fabricar el condensador electroquímico y, más en particular, a un condensador electroquímico que tiene una vida útil mejorada mediante la supresión de la degradación y a un método de fabricación del condensador electroquímico.

Estado de la técnica

15 Un condensador electroquímico es uno de dispositivos principales para almacenar energía y también se denomina con varios otros términos como, por ejemplo, supercondensador, ultracondensador y condensador eléctrico de capa doble.

20 El condensador electroquímico se aplica a uno o más campos debido a características como, por ejemplo, alto rendimiento, alta capacidad y larga vida útil. En los últimos años, el condensador electroquímico se aplica a más campos de no solo dispositivos electrónicos pequeños sino también dispositivos industriales, suministro de energía ininterrumpible (UPS, por sus siglas en inglés), vehículos eléctricos y redes inteligentes.

25 En general, el condensador electroquímico incluye un electrodo positivo y un electrodo negativo, los cuales se forman recubriendo una capa de material activo sobre la superficie de un colector de corriente, un separador posicionado entre el electrodo positivo y el electrodo negativo para eléctricamente aislar el electrodo positivo y el electrodo negativo y permitir la transferencia de iones, una solución electrolítica impregnada con el electrodo y el separador para proveer iones y permitir la conducción de iones, y una caja para alojar el electrodo positivo, el
30 electrodo negativo, el separador y la solución electrolítica allí.

De manera representativa, el condensador electroquímico puede fabricarse mediante bobinado y apilamiento de múltiples electrodos y un separador en una forma cilíndrica para formar un conjunto de electrodos, luego alojar el conjunto de electrodos formado en una caja, inyectar una solución electrolítica en la caja y sellar la caja.

35 El condensador electroquímico se evalúa como utilizable durante un largo tiempo en comparación con otros dispositivos de almacenamiento de energía. Sin embargo, el rendimiento del condensador electroquímico puede también deteriorarse dado que se usa durante más tiempo.

40 En particular, en el condensador electroquímico, el conjunto de electrodos es una forma enrollada como un rollo, a saber, tipo rollo. Sin embargo, si el condensador electroquímico en el cual se forma el conjunto de electrodos en un tipo rollo como se describe más arriba se expone a una alta temperatura generada como repetición de los ciclos de carga y descarga, el rendimiento puede degradarse y la vida útil puede acortarse. Antecedentes de la técnica se presentan además en el documento JP2015082640A.

45 Objeto de la invención

Problema técnico

50 La presente descripción está diseñada para resolver los problemas de la técnica relacionada y, por lo tanto, la presente descripción está dirigida a proveer un condensador electroquímico, que puede tener una vida útil mejorada al aumentar la cantidad de disipación de calor para evitar el aumento de la temperatura interna.

55 Estos y otros objetos y ventajas de la presente descripción pueden comprenderse a partir de la siguiente descripción detallada y se convertirán en aparentes de manera más completa a partir de las realizaciones a modo de ejemplo de la presente descripción. Asimismo, se comprenderá fácilmente que los objetos y las ventajas de la presente descripción pueden realizarse por los medios que se muestran en las reivindicaciones anexas y sus combinaciones.

Solución técnica

60 El condensador electroquímico según la invención se define por las características de la reivindicación 1. En un aspecto de la presente descripción, se provee un condensador electroquímico, que comprende: múltiples conjuntos de electrodos, cada uno de los cuales incluye un electrodo positivo configurado en una forma de hoja enrollada y que tiene ambas superficies cubiertas con una capa de material activo, un electrodo negativo configurado en una
65 forma de hoja enrollada para mirar al electrodo positivo y que tiene ambas superficies cubiertas con una capa de material activo, y un separador interpuesto y enrollado entre el electrodo positivo y el electrodo negativo; un cable

conductor de electrodo positivo eléctricamente conectado al electrodo positivo de cada uno de los múltiples conjuntos de electrodos; y un cable conductor de electrodo negativo eléctricamente conectado al electrodo negativo de cada uno de los múltiples conjuntos de electrodos.

- 5 Los múltiples conjuntos de electrodos pueden apilarse en una dirección de modo tal que los electrodos positivos, los electrodos negativos y los separadores de conjuntos de electrodos vecinos se enrollan para tener diferentes cantidades de bobinados.
- 10 Preferiblemente, en los múltiples conjuntos de electrodos, la cantidad de bobinados del electrodo positivo, del electrodo negativo y del separador de un conjunto de electrodos ubicado en una capa de número impar puede ser una primera cantidad de bobinados, y la cantidad de bobinados del electrodo positivo, del electrodo negativo y del separador de un conjunto de electrodos ubicado en una capa de número par puede ser una segunda cantidad de bobinados.
- 15 Preferiblemente, los múltiples conjuntos de electrodos pueden enrollarse de modo tal que la diferencia en la cantidad de bobinados entre la primera cantidad de bobinados y la segunda cantidad de bobinados se convierte en una cantidad de bobinados de referencia establecida correspondiente al grosor del electrodo positivo, electrodo negativo y separador.
- 20 Preferiblemente, el cable conductor de electrodo positivo puede conectarse eléctricamente al electrodo positivo de modo tal que una primera distancia de un punto eléctricamente conectado al electrodo positivo a un núcleo del electrodo positivo es más pequeña que una primera distancia mínima de un terminal del electrodo positivo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo de aquel.
- 25 Preferiblemente, el cable conductor de electrodo negativo puede conectarse eléctricamente al electrodo negativo de modo tal que una segunda distancia de un punto eléctricamente conectado al electrodo negativo a un núcleo del electrodo negativo es más pequeña que una segunda distancia mínima de un terminal del electrodo negativo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo de aquel.
- 30 Preferiblemente, el condensador electroquímico puede además comprender una carcasa configurada para alojar los múltiples conjuntos de electrodos allí y tener un escalón formado correspondiente a una apariencia de los múltiples conjuntos de electrodos que tienen diferentes cantidades de bobinados.
- 35 El método de fabricación de un condensador electroquímico según la invención se define por las características de la reivindicación 6.
- Los electrodos positivos, los electrodos negativos y los separadores de conjuntos de electrodos vecinos se enrollan para tener diferentes cantidades de bobinados.
- 40 Preferiblemente, en la etapa de conexión eléctrica, el cable conductor de electrodo positivo puede conectarse eléctricamente al electrodo positivo de modo tal que una primera distancia de un punto eléctricamente conectado al electrodo positivo a un núcleo del electrodo positivo es más pequeña que una primera distancia mínima de un terminal del electrodo positivo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo de aquel.
- 45 Preferiblemente, en la etapa de conexión eléctrica, el cable conductor de electrodo negativo puede conectarse eléctricamente al electrodo negativo de modo tal que una segunda distancia de un punto eléctricamente conectado al electrodo negativo a un núcleo del electrodo negativo es más pequeña que una segunda distancia mínima de un terminal del electrodo negativo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo de aquel.
- 50 Efectos ventajosos
- Según una realización de la presente descripción, el rendimiento del condensador electroquímico puede mejorar más.
- 55 En particular, según una realización de la presente descripción, es posible evitar o minimizar la degradación de varios componentes como, por ejemplo, un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador incluidos en los condensadores electroquímicos. Además, según la presente descripción, en un condensador electroquímico tipo rollo que incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador, un área superficial del condensador electroquímico aumenta para mejorar la cantidad de disipación del calor y, de esta manera, evitar que el
- 60 condensador electroquímico se sobrecaliente.

Por consiguiente, según las realizaciones de más arriba de la presente descripción, el rendimiento del condensador electroquímico puede mantenerse de forma estable durante un largo tiempo y la vida útil puede mejorarse.

Además, la presente descripción puede tener varios otros efectos, y otros efectos de la presente descripción pueden comprenderse por la siguiente descripción y comprenderse más claramente por realizaciones de la presente descripción.

5 Descripción de las figuras

Los dibujos anexos ilustran una realización preferida de la presente descripción y junto con la descripción anterior sirven para proveer una mayor comprensión de las características técnicas de la presente descripción, y, por consiguiente, la presente descripción no se interpreta como limitada a los dibujos.

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra, de forma esquemática, un condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del despiece que muestra, de forma esquemática, componentes del condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

La Figura 3 es una vista en sección transversal que muestra secciones de múltiples conjuntos de electrodos, empleados en el condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

La Figura 4 es un diagrama que muestra electrodos positivos provistos a los múltiples conjuntos de electrodos, empleados en el condensador electroquímico según una realización de la presente descripción, antes del bobinado.

La Figura 5 es un diagrama que muestra electrodos negativos provistos a los múltiples conjuntos de electrodos, empleados en el condensador electroquímico según una realización de la presente descripción, antes del bobinado.

La Figura 6 es un diagrama de flujo para ilustrar un método para fabricar un condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

Descripción detallada de la invención

De aquí en adelante, realizaciones preferidas de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos anexos. Antes de la descripción, debe comprenderse que los términos usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones anexas no deben interpretarse como limitados a significados generales y del diccionario, sino que deben interpretarse según los significados y conceptos correspondientes a aspectos técnicos de la presente descripción según el principio de que el inventor puede definir términos de manera apropiada para una mejor explicación.

Por lo tanto, la descripción propuesta en la presente memoria es solo un ejemplo preferible en aras de la ilustración solamente, que no pretende limitar el alcance de la descripción, de modo que debe comprenderse que otros equivalentes y modificaciones pueden realizarse en aquella sin apartarse del alcance de la descripción.

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra, de forma esquemática, un condensador electroquímico según una realización de la presente descripción, y la Figura 2 es una vista en perspectiva del despiece que muestra, de forma esquemática, componentes del condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, el condensador electroquímico según la presente descripción incluye múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, un cable 120 conductor de electrodo positivo, un cable 130 conductor de electrodo negativo y una carcasa 140.

Cada uno de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos incluye un electrodo 111 positivo, un electrodo 112 negativo y un separador 113.

El electrodo 111 positivo puede tener una forma de hoja, a saber, una forma de placa con una gran superficie. Además, el electrodo 111 positivo de la forma de hoja puede tener una forma enrollada. Es decir, como se muestra en la figura, el electrodo 111 positivo puede enrollarse en una dirección para formar una forma de rollo.

El electrodo 111 positivo puede cubrirse con una capa de material activo sobre una superficie de aquel. De manera más específica, el electrodo 111 positivo puede incluir un colector de corriente y una capa de material activo. Aquí, el colector de corriente está hecho de un material eléctricamente conductor como, por ejemplo, un metal, para servir como un trayecto para transferir cargas y puede tener una forma de hoja. Además, la capa de material activo puede formarse sobre la superficie del colector de corriente de una forma de hoja, especialmente en ambas superficies de aquel. La capa de material activo puede incluir un material activo como, por ejemplo, carbón activado, un material conductor, un aglutinante, y similar.

El electrodo 112 negativo puede funcionar como una placa de electrodo que tiene una polaridad opuesta a la del electrodo 111 positivo. El electrodo 112 negativo puede tener una forma de hoja enrollada. Asimismo, el electrodo

112 negativo puede tener un colector de corriente y una capa de material activo cubierta sobre una superficie de aquel.

El electrodo 112 negativo puede configurarse para mirar al electrodo 111 positivo. Es decir, el electrodo 112 negativo puede enrollarse junto con el electrodo 111 positivo en un estado donde la superficie del electrodo 112 negativo se superpone con la superficie del electrodo 111 positivo, de modo tal que el electrodo 112 negativo mira al electrodo 111 positivo de un núcleo a un terminal. Aquí, el núcleo se refiere a una porción de extremo en el centro en una dirección de longitud cuando se enrolla el electrodo 112 negativo. Asimismo, el terminal se refiere a una porción de extremo del lado exterior en una dirección de longitud cuando se enrolla el electrodo 112 negativo. En esta configuración, dado que el electrodo 111 positivo y el electrodo 112 negativo se enrollan juntos, ambas superficies del electrodo 111 positivo y del electrodo 112 negativo pueden mirar la una a la otra, excepto por una porción más interior y una porción más exterior. Es decir, tanto la superficie interior como la superficie exterior del electrodo 111 positivo pueden mirar al electrodo 112 negativo, excepto por una capa más interior ubicada en el lado más interior. Además, tanto la superficie interior como la superficie exterior del electrodo 112 negativo pueden mirar al electrodo 111 positivo, excepto por una capa más exterior ubicada en el lado más exterior.

El electrodo 112 negativo puede ubicarse en un lado exterior del electrodo 111 positivo. Es decir, cuando el electrodo 111 positivo y el electrodo 112 negativo se enrollan juntos, el electrodo 112 negativo puede considerarse enrollado en el lado exterior del electrodo 111 positivo. El núcleo del electrodo 112 negativo puede ubicarse en un lado exterior del núcleo del electrodo 111 positivo. Por ejemplo, cuando el condensador electroquímico se configura en una forma cilíndrica, un extremo interior del electrodo 111 positivo puede ubicarse más cerca del eje central del cilindro que un extremo interior del electrodo 112 negativo.

El separador 113 puede interponerse entre el electrodo 111 positivo y el electrodo 112 negativo. El separador 113 puede evitar que el electrodo 111 positivo y el electrodo 112 negativo tengan contacto directo entre sí para prohibir un cortocircuito y permitir que los iones se muevan entre ellos. Para este propósito, el separador 113 puede tener una forma de hoja fina y plana, similar al electrodo 111 positivo y electrodo 112 negativo, y enrollarse junto con el electrodo 111 positivo y electrodo 112 negativo entre el electrodo 111 positivo y el electrodo 112 negativo.

En la presente descripción, el electrodo 111 positivo, el electrodo 112 negativo y el separador 113 no se encuentran limitados a un material particular. Es decir, en la presente descripción, varios tipos de materiales de electrodo y separador conocidos en la técnica al momento de presentar esta solicitud pueden emplearse como los materiales del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113.

Los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos pueden apilarse en una dirección De manera más específica, como se muestra en la Figura 2, los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos pueden apilarse de manera tal que sus centros se ubican en la misma línea. Es decir, los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos pueden apilarse de manera tal que sus núcleos se ubican en la misma línea.

De aquí en adelante, se describirán diferencias entre los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos.

La Figura 3 es una vista en sección transversal que muestra secciones de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, empleados en el condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

Con referencia a la Figura 3, cada uno de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos incluye un electrodo 111 positivo, un electrodo 112 negativo y un separador 113. Sin embargo, los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos pueden formarse de manera tal que los electrodos 111 positivos, los electrodos 112 negativos y los separadores 113 de conjuntos de electrodos vecinos tienen diferentes cantidades de bobinados.

De manera más específica, en los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, la cantidad de bobinados del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113 de un conjunto 110a, 110c, 110e de electrodos ubicado en una capa de número impar puede ser una primera cantidad de bobinados, y la cantidad de bobinados del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113 de un conjunto 110b, 110d de electrodos ubicado en una capa de número par puede ser una segunda cantidad de bobinados. Aquí, la primera cantidad de bobinados y la segunda cantidad de bobinados pueden ser diferentes.

Es decir, los conjuntos 110a, 110c, 110e de electrodos ubicados en las capas de número impar pueden enrollarse en la misma primera cantidad de bobinados, respectivamente, de modo que las distancias de sus núcleos al lado más exterior pueden ser idénticas.

Además, los conjuntos 110b, 110d de electrodos ubicados en las capas de número par pueden enrollarse en la misma segunda cantidad de bobinados, respectivamente, de modo que las distancias de sus núcleos al lado más exterior pueden ser idénticas.

Sin embargo, los conjuntos 110a, 110c, 110e de electrodos ubicados en las capas de número impar y los conjuntos 110b, 110d de electrodos ubicados en las capas de número par pueden enrollarse en diferentes cantidades de bobinados, de modo que las distancias de sus núcleos al lado más exterior pueden ser diferentes.

- 5 En este caso, la diferencia en una cantidad de bobinados entre la primera cantidad de bobinados y la segunda cantidad de bobinados puede ser una cantidad de bobinados de referencia establecida correspondiente a los grosores del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113.

10 De manera más específica, si el conjunto de electrodos se enrolla una vez, la distancia del núcleo al lado más exterior puede ser igual a los grosores del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113. Además, si el conjunto de electrodos se enrolla n veces, la distancia del núcleo al lado más exterior puede ser igual a los grosores del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113 superpuestos n veces. Es decir, la distancia del núcleo del conjunto de electrodos al lado más exterior puede ser proporcional a la cantidad de bobinados y a los grosores del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113.

15 Mediante el uso de esto, en los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, los conjuntos 110a, 110c, 110e de electrodos ubicados en las capas de número impar pueden enrollarse en la primera cantidad de bobinados y los conjuntos 110b, 110d de electrodos ubicados en las capas de número par pueden enrollarse en la segunda cantidad de bobinados, que es más pequeña que la primera cantidad de bobinados por la cantidad de bobinados de referencia, de modo tal que un escalón de una longitud predeterminada o por encima se genera entre conjuntos de electrodos vecinos para aumentar el área superficial.

20 En este momento, la cantidad de bobinados de referencia puede ser una cantidad de bobinados establecida de modo tal que una diferencia entre la distancia del núcleo del conjunto 110a, 110c, 110e de electrodos ubicado en la capa de número impar al lado más exterior y la distancia del núcleo del conjunto 110b, 110d de electrodos ubicado en la capa de número par al lado más exterior corresponde a una diferencia prediseñada.

30 Por ejemplo, si la distancia del núcleo del conjunto de electrodos enrollado una vez al lado más exterior es de 0,1 mm y una diferencia prediseñada entre la distancia del núcleo del conjunto 110a, 110c, 110e de electrodos ubicado en la capa de número impar al lado más exterior y la distancia del núcleo del conjunto 110b, 110d de electrodos ubicado en la capa de número par al lado más exterior es de 1,0 mm, la cantidad de bobinados de referencia puede establecerse como 10, que es la cantidad de bobinados correspondientes a 1,0 mm.

35 Por consiguiente, la diferencia en una cantidad de bobinados entre la primera cantidad de bobinados y la segunda cantidad de bobinados puede ser la cantidad de bobinados de referencia que es 10. A tal efecto, los conjuntos 110a, 110c, 110e de electrodos ubicados en las capas de número impar pueden formarse para tener una mayor longitud de dispersión que los conjuntos 110b, 110d de electrodos ubicados en las capas de número impar por una longitud correspondiente a la cantidad de bobinados de referencia antes de enrollarse, de modo tal que los conjuntos 110a, 110c, 110e de electrodos ubicados en las capas de número impar se enrollan más que los conjuntos 110b, 110d de electrodos ubicados en las capas de número par por la cantidad de bobinados de referencia.

40 Por consiguiente, como se muestra en la Figura 2, se genera un escalón entre los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos para aumentar el área superficial de su lado más exterior. A medida que el área superficial del lado más exterior del conjunto de electrodos aumenta, la cantidad de disipación del calor puede aumentar. Es decir, el calor puede emitirse desde las porciones expuestas como, por ejemplo, las superficies superior e inferior así como las superficies laterales de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos. Por consiguiente, según la configuración de la presente descripción, el área superficial de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, que intercambia calor con el exterior, aumenta y, de esta manera, mejora el rendimiento de disipación del calor.

50 De aquí en adelante, se comparará el área superficial de un conjunto donde los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos de la presente descripción se conectan y el área superficial de un conjunto de una forma cilíndrica general.

55 Por ejemplo, en la realización de la Figura 2, se supone que la altura de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos conectados es H. En este caso, la superficie exterior de un conjunto A donde los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos se conectan puede ser mayor que la superficie exterior de un conjunto B (un conjunto cilíndrico) donde solo los conjuntos 110a, 110c, 110e de electrodos en las capas de número impar se conectan a la altura H en una condición predeterminada. En este caso, el conjunto B puede tener un conjunto cilíndrico que incluye cinco conjuntos 110a, 110c, 110e de electrodos de capa de número impar de la presente descripción.

60 Aquí, se supone que la cantidad de los múltiples conjuntos de electrodos incluidos en el conjunto A y conjunto B es n, el radio del conjunto de electrodos de capa de número impar del conjunto A y del conjunto B es R1, y el radio del conjunto de electrodos de capa de número par del conjunto A es R2. En este caso, la condición predeterminada significa una condición en la cual la altura H del conjunto A y del conjunto B es más pequeña que "n x (R1 + R2)" y

mayor que "0". Dado que la condición predeterminada para la altura H puede calcularse por una fórmula para obtener la superficie exterior de un cilindro, el proceso de obtención de la condición predeterminada no se describirá en detalle.

5 Por consiguiente, el condensador electroquímico de la presente descripción puede formarse de modo tal que su superficie exterior es mayor que la de un condensador cilíndrico general mientras que la cantidad del electrodo 111 positivo, el electrodo 112 negativo y el separador 113 incluidos allí es más pequeña que la cantidad del electrodo positivo, electrodo negativo y separador incluidos en el condensador cilíndrico general.

10 Es decir, el condensador electroquímico de la presente descripción puede formarse para tener el área superficial máxima mediante el uso del electrodo 111 positivo, electrodo 112 negativo y separador 113 incluidos allí. Por consiguiente, el condensador electroquímico de la presente descripción puede tener una eficiencia de disipación del calor mejorada en comparación con el condensador cilíndrico general y, de esta manera, mantener de forma estable el rendimiento durante un largo tiempo y aumentar la vida útil.

15 La Figura 4 es un diagrama que muestra electrodos 111 positivos provistos a los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, empleados en el condensador electroquímico según una realización de la presente descripción, antes de enrollarse.

20 Con referencia a la Figura 4, el cable 120 conductor de electrodo positivo puede conectarse eléctricamente a los electrodos 111 positivos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, respectivamente.

25 En este momento, el cable 120 conductor de electrodo positivo puede conectarse eléctricamente al electrodo 111 positivo en una posición espaciada por una primera distancia L1 del núcleo C del electrodo 111 positivo. Es decir, el punto P en el cual el cable 120 conductor de electrodo positivo se conecta al electrodo 111 positivo puede estar espaciado por la primera distancia L1 del núcleo C del electrodo 111 positivo. Además, la primera distancia L1 puede ser más pequeña que una primera distancia mínima L2 de un terminal T1 del electrodo 111 positivo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo C.

30 Es decir, el cable 120 conductor de electrodo positivo puede conectarse eléctricamente a los electrodos 111 positivos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, que se encuentran eléctricamente separados. Además, el cable 120 conductor de electrodo positivo puede proveerse de modo tal que los puntos P eléctricamente conectados a los electrodos 111 positivos se disponen en una dirección vertical entre los terminales T1 de los electrodos 111 positivos enrollados en una cantidad mínima de bobinados y el núcleo C.

35 Mientras tanto, el cable 120 conductor de electrodo positivo puede conectarse eléctricamente a los electrodos 111 positivos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, respectivamente, y estar hecho de un material conductor para cargar y descargar el condensador electroquímico. Preferiblemente, la presente descripción no se encuentra limitada a materiales específicos con respecto al cable 120 conductor de electrodo positivo. Es decir, en la presente descripción, el material del cable 120 conductor de electrodo positivo puede adoptar varios tipos de materiales de cable conductor conocidos en la técnica al momento de presentar esta solicitud.

40 La Figura 5 es un diagrama que muestra los electrodos 112 negativos provistos a los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, empleados en el condensador electroquímico según una realización de la presente descripción, antes de enrollarse.

45 Con referencia a la Figura 5, el cable 130 conductor de electrodo negativo puede conectarse eléctricamente a los electrodos 112 negativos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, respectivamente.

50 En este momento, el cable 130 conductor de electrodo negativo puede conectarse eléctricamente al electrodo 112 negativo en una posición espaciada por una segunda distancia L3 del núcleo C del electrodo 112 negativo. Es decir, el punto N donde el cable 130 conductor de electrodo negativo se conecta al electrodo 112 negativo puede estar espaciado por la segunda distancia L3 del núcleo C del electrodo 112 negativo. Además, la segunda distancia L3 puede ser más pequeña que una segunda distancia mínima L4 de un terminal T2 del electrodo 112 negativo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo C.

55 Es decir, el cable 130 conductor de electrodo negativo puede conectarse eléctricamente a los electrodos 112 negativos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, que se encuentran eléctricamente separados entre sí. Además, el cable 130 conductor de electrodo negativo puede proveerse de modo tal que los puntos N eléctricamente conectados a los electrodos 112 negativos, respectivamente, se disponen en una dirección vertical entre los terminales T2 de los electrodos 112 negativos enrollados en una cantidad mínima de bobinados y el núcleo C.

60 Mientras tanto, el cable 130 conductor de electrodo negativo puede eléctricamente conectarse a los electrodos 112 negativos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, respectivamente, para no conectarse eléctricamente al cable 120 conductor de electrodo positivo.

Mientras tanto, el cable 130 conductor de electrodo negativo puede conectarse eléctricamente a los electrodos 112 negativos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, respectivamente, y estar hecho de un material conductor para cargar y descargar el condensador electroquímico. Preferiblemente, la presente descripción no se encuentra limitada a materiales específicos con respecto al cable 130 conductor de electrodo negativo. Es decir, en la presente descripción, el material del cable 130 conductor de electrodo negativo puede adoptar varios tipos de materiales de cable conductor conocidos en la técnica al momento de presentar esta solicitud.

La carcasa 140 puede tener un espacio vacío allí para alojar los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos incluidos los electrodos 111 positivos, electrodos 112 negativos y separadores 113.

Además, la carcasa 140 puede alojar el cable 120 conductor de electrodo positivo y el cable 130 conductor de electrodo negativo en el espacio vacío de aquella. En este momento, solo una porción del cable 120 conductor de electrodo positivo y del cable 130 conductor de electrodo negativo puede alojarse en la carcasa 140, y una porción restante de ellos puede exponerse fuera de la carcasa 140. De manera más específica, la carcasa 140 puede alojar solo una porción del cable 120 conductor de electrodo positivo eléctricamente conectado a los electrodos 111 positivos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, respectivamente, y alojar solo una porción del cable 130 conductor de electrodo negativo eléctricamente conectado a los electrodos 112 negativos de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos, respectivamente.

Además, la carcasa 140 puede alojar una solución electrolítica. Aquí, la solución electrolítica puede contener un electrolito que sirve como un componente de sal y un disolvente orgánico.

El electrolito puede incluir al menos un tipo de anión como, por ejemplo, Br^- , BF_4^- , PF_6^- y TFSI^- , y al menos un tipo de catión con una estructura de amonio cuaternario como, por ejemplo, espiro-(1,1')-bipirrolidina, piperidina-1-espiro-1'-pirrolidina, espiro-(1,1')-bipiperidina, dialquilpirrolidina, dialquilimidazol, dialquilpirridina, tetraalquilamonio, dialquilpiperidina, tetraalquilfosfonio, y similares. Una sal de no litio que no contiene litio puede usarse como el electrolito.

Además, el disolvente orgánico usado en la solución electrolítica puede incluir al menos uno seleccionado del grupo que consiste en carbonato de propileno (PC), carbonato de dietilo, carbonato de etileno (EC), sulfolano, acetonitrilo, dimetoxietano, tetrahidrofurano y etil metil carbonato (EMC).

Sin embargo, la presente descripción no se encuentra limitada a un material particular de la solución electrolítica, y varias soluciones electrolíticas conocidas en la técnica al momento de presentar esta solicitud pueden emplearse como la solución electrolítica en el condensador de la presente descripción.

La carcasa 140 puede estar hecha de un material metálico o un material de polímero y sellarse para evitar cualquier fuga de la solución electrolítica.

Como se muestra en la Figura 1, la carcasa 140 puede tener escalón formado correspondiente a la apariencia de los múltiples conjuntos de electrodos que tienen diferentes cantidades de bobinados. Por consiguiente, la carcasa 140 puede tener un área superficial aumentada del lado más exterior. Según esta configuración, la carcasa 140 puede rápidamente emitir el calor generado a partir de los múltiples conjuntos 110a, 110b, 110c, 110d, 110e de electrodos provistos en el espacio vacío interior de aquella y, de esta manera, evitar que la temperatura interna aumente.

De aquí en adelante, se describirá un método para fabricar un condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

La Figura 6 es un diagrama de flujo para ilustrar un método para fabricar un condensador electroquímico según una realización de la presente descripción.

Con referencia a la Figura 6, el método para fabricar un condensador electroquímico según una realización de la presente descripción incluye las etapas de disponer múltiples conjuntos de electrodos, cada uno de los cuales incluye un electrodo positivo configurado en una forma de hoja, un electrodo negativo configurado en una forma de hoja para mirar al electrodo positivo, y un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo (E100), conectar eléctricamente un cable conductor de electrodo positivo al electrodo positivo de cada uno de los múltiples conjuntos de electrodos y conectar eléctricamente un cable conductor de electrodo negativo al electrodo negativo de cada uno de los múltiples conjuntos de electrodos (E200), enrollar los múltiples conjuntos de electrodos desde sus núcleos (E300) y alojar los múltiples conjuntos de electrodos en una carcasa (E400).

La etapa de disposición (E100) puede incluir la etapa de disponer los electrodos positivos, los electrodos negativos y los separadores de conjuntos de electrodos vecinos para tener diferentes cantidades de bobinados.

De manera más específica, en la etapa de disposición (E100), el electrodo positivo, el electrodo negativo y el separador incluidos en el conjunto de electrodos pueden aplicarse en el orden de electrodo negativo, separador y electrodo positivo.

5 Después de ello, la etapa de disposición (E100) puede incluir la etapa de disponer los múltiples conjuntos de electrodos en un estado antes del enrollado de modo tal que las longitudes de las hojas del núcleo del conjunto de electrodos en un estado anterior a enrollarse a los terminales son diferentes entre conjuntos de electrodos vecinos.

10 Por ejemplo, en la etapa de disposición (E100), los múltiples conjuntos de electrodos pueden disponerse de modo tal que la longitud de la hoja del conjunto de electrodos posicionado en la capa de número impar es más larga que la longitud de la hoja del conjunto de electrodos posicionado en la capa de número par.

Además, la etapa de disposición (E100) puede incluir la etapa de disponer los múltiples conjuntos de electrodos de modo tal que los núcleos de los múltiples conjuntos de electrodos se ubican en el mismo punto en la dirección vertical.

Después de ello, en la etapa de conexión eléctrica (E200), el cable conductor de electrodo positivo puede conectarse eléctricamente a los electrodos positivos de los múltiples conjuntos de electrodos dispuestos, respectivamente, y el cable conductor de electrodo negativo puede conectarse eléctricamente a los electrodos negativos de los múltiples conjuntos de electrodos dispuestos, respectivamente.

De manera más específica, la etapa de conexión eléctrica (E200) puede incluir la etapa de conectar eléctricamente el cable conductor de electrodo positivo al electrodo positivo de modo tal que una primera distancia de un punto eléctricamente conectado al electrodo positivo a un núcleo del electrodo positivo es más pequeña que una primera distancia mínima de un terminal del electrodo positivo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo.

Además, la etapa de conexión eléctrica (E200) puede además incluir la etapa de conexión eléctrica del cable conductor de electrodo negativo al electrodo negativo de modo tal que una segunda distancia de un punto eléctricamente conectado al electrodo negativo a un núcleo del electrodo negativo es más pequeña que una segunda distancia mínima de un terminal del electrodo negativo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo.

En la etapa de enrollado (E300), los múltiples conjuntos de electrodos dispuestos pueden enrollarse desde sus núcleos. En este momento, los múltiples conjuntos de electrodos pueden tener diferentes cantidades de bobinados según las longitudes de hoja de los múltiples conjuntos de electrodos. Es decir, dado que la longitud de hoja del conjunto de electrodos es más corta, la cantidad de bobinados puede ser más pequeña. Por consiguiente, un escalón puede formarse en la parte más exterior de los múltiples conjuntos de electrodos enrollados y, de esta manera, aumentar el área superficial de los múltiples conjuntos de electrodos enrollados en comparación con un conjunto de electrodos convencional de una forma cilíndrica.

En la etapa de alojamiento (E400), los múltiples conjuntos de electrodos enrollados pueden alojarse en la carcasa. De manera más específica, la etapa de alojamiento (E400) puede incluir las etapas de alojar los múltiples conjuntos de electrodos que tienen un escalón formado en su lado más exterior en la carcasa cilíndrica y presionar la carcasa hacia dentro desde el exterior para formar un escalón, similar al lado más exterior de los múltiples conjuntos de electrodos.

Después de ello, la etapa de alojamiento (E400) puede además incluir la etapa de poner una solución electrolítica en la carcasa y sellar la carcasa de modo que la solución electrolítica no tenga fugas.

50 Numerales de referencia

110a, 110b, 110c, 110d, 110e: conjunto de electrodos

55 111: electrodo positivo

112: electrodo negativo

113: separador

60 120: cable conductor de electrodo positivo

130: cable conductor de electrodo negativo

65 140: carcasa

REIVINDICACIONES

1. Un condensador electroquímico, que comprende:

múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos, cada uno de los cuales incluye un electrodo (111) positivo configurado en una forma de hoja enrollada y con ambas superficies cubiertas con una capa de material activo, un electrodo (112) negativo configurado en una forma de hoja enrollada para mirar al electrodo (111) positivo y con ambas superficies cubiertas con una capa de material activo, y un separador (113) interpuesto y enrollado entre el electrodo (111) positivo y el electrodo (112) negativo;

un cable (120) conductor de electrodo positivo conectado eléctricamente al electrodo (111) positivo de cada uno de los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos; y

un cable (130) conductor de electrodo negativo conectado eléctricamente al electrodo (112) negativo de cada uno de los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos,

en donde los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos se apilan en una dirección;

caracterizado por que los electrodos (111) positivos, los electrodos (112) negativos y los separadores (113) de conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos vecinos se enrollan para tener diferentes cantidades de bobinados.

2. El condensador electroquímico según la reivindicación 1, en donde en los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos, cada conjunto de electrodos formando una capa, la cantidad de bobinados del electrodo (111) positivo, electrodo (112) negativo y separador (113) de un conjunto de electrodos ubicado en una capa de número impar es una primera cantidad de bobinados, y la cantidad de bobinados del electrodo (111) positivo, electrodo (112) negativo y separador (113) de un conjunto de electrodos ubicado en una capa de número par es una segunda cantidad de bobinados.

3. El condensador electroquímico según la reivindicación 1, en donde el cable (120) conductor de electrodo positivo se conecta eléctricamente al electrodo (111) positivo de modo tal que una primera distancia (L1) de un punto eléctricamente conectado al electrodo positivo (P) a un núcleo (C) del electrodo (111) positivo es más pequeña que una primera distancia mínima (L2) de un terminal del electrodo positivo (T1) enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo (C) de aquel.

4. El condensador electroquímico según la reivindicación 1, en donde el cable (130) conductor de electrodo negativo se conecta eléctricamente al electrodo (112) negativo de modo tal que una segunda distancia (L3) de un punto (N) eléctricamente conectado al electrodo (112) negativo a un núcleo (C) del electrodo (112) negativo es más pequeña que una segunda distancia mínima (L4) de un terminal (T2) del electrodo (112) negativo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo (C) de aquel.

5. El condensador electroquímico según la reivindicación 1, que además comprende:

una carcasa (140) configurada para alojar los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos allí y tener un escalón formado correspondiente a una apariencia de los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos que tienen diferentes cantidades de bobinados.

6. Un método para fabricar un condensador electroquímico, que comprende:

disponer múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos lado a lado de modo que sus longitudes son paralelas entre sí y que sus extremos se alinean entre sí, cada conjunto de electrodos incluyendo un electrodo (111) positivo configurado en una forma de hoja, un electrodo (112) negativo configurado en una forma de hoja para mirar al electrodo (111) positivo, y un separador (113) interpuesto entre el electrodo (111) positivo y el electrodo (112) negativo;

conectar eléctricamente (E200) un cable (120) conductor de electrodo positivo al electrodo (111) positivo de cada uno de los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos y conectar eléctricamente un cable (130) conductor de electrodo negativo al electrodo (112) negativo de cada uno de los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos;

enrollar (E300) los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos desde sus extremos alineados; y

alojar (E400) los múltiples conjuntos (110a, 110b, 110c, 110d, 110e) de electrodos en una carcasa (140);

caracterizado por que los electrodos (111) positivos, los electrodos (112) negativos y los separadores (113) de conjuntos de electrodos vecinos se enrollan para tener diferentes cantidades de bobinados.

7. El método para fabricar un condensador electroquímico según la reivindicación 6

5 en donde en la etapa de conexión eléctrica (E200), el cable (120) conductor de electrodo positivo se conecta eléctricamente al electrodo (111) positivo de modo que una primera distancia (L1) de un punto (P) eléctricamente conectado al electrodo (111) positivo a un núcleo (C) del electrodo (111) positivo es más pequeña que una primera distancia mínima (L2) de un terminal (T1) del electrodo (111) positivo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo (C) de aquel.

8. El método para fabricar un condensador electroquímico según la reivindicación 6

15 en donde en la etapa de conexión eléctrica (E200), el cable (130) conductor de electrodo negativo se conecta eléctricamente al electrodo (112) negativo de modo tal que una segunda distancia (L3) de un punto (N) eléctricamente conectado al electrodo (112) negativo a un núcleo (C) del electrodo (112) negativo es más pequeña que una segunda distancia mínima (L4) de un terminal (T2) del electrodo (112) negativo enrollado en una cantidad mínima de bobinados al núcleo (C) de aquel.

FIG. 1

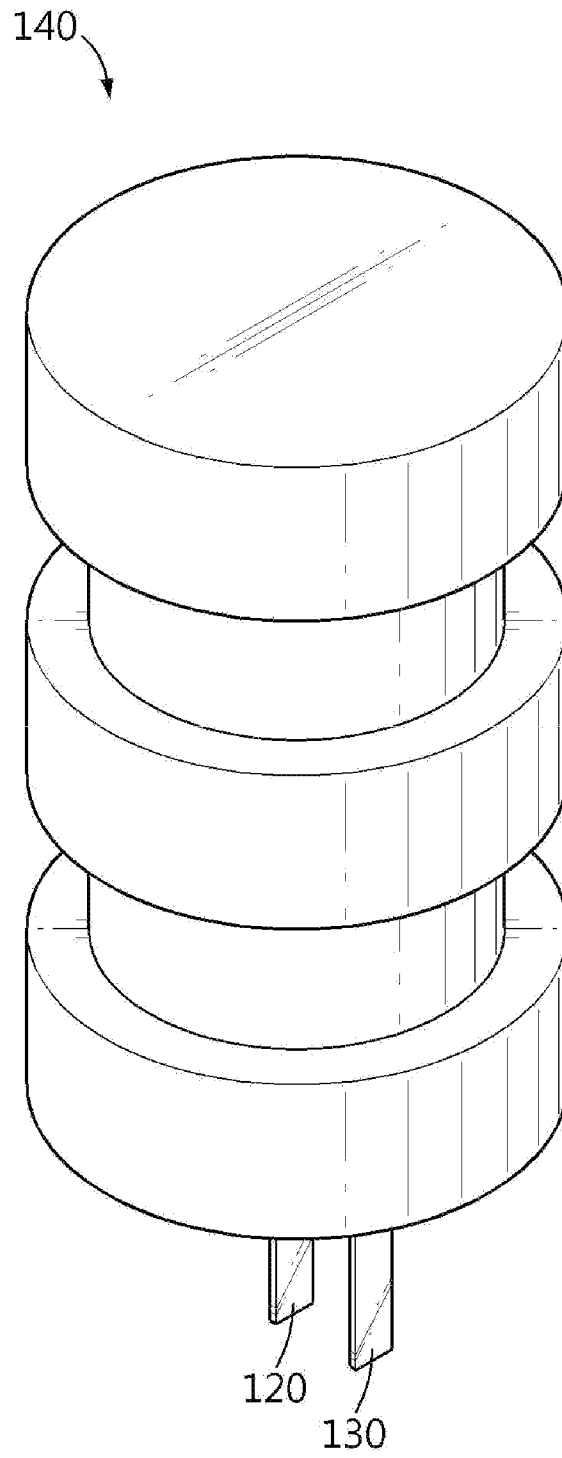


FIG. 2

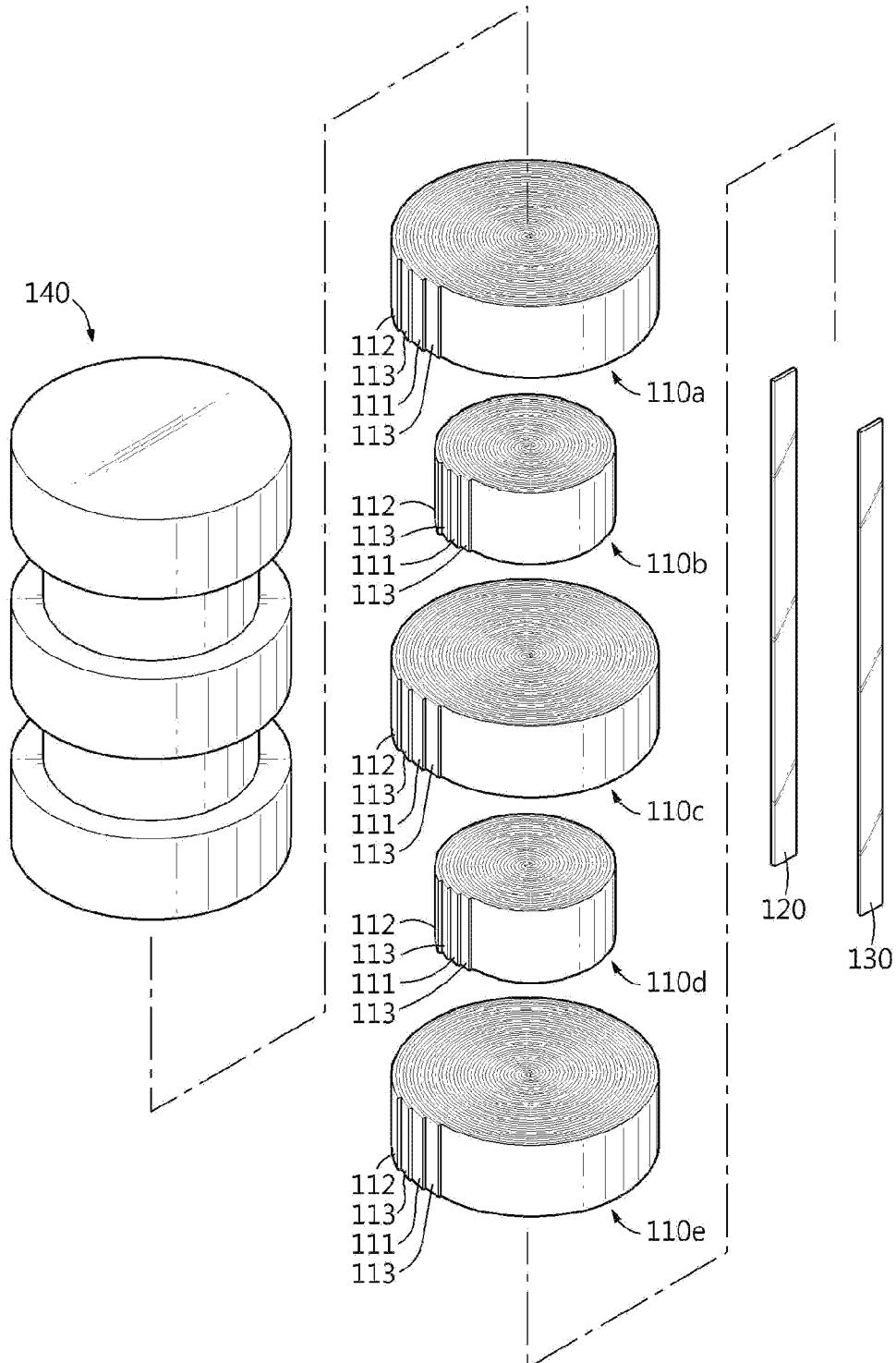


FIG. 3

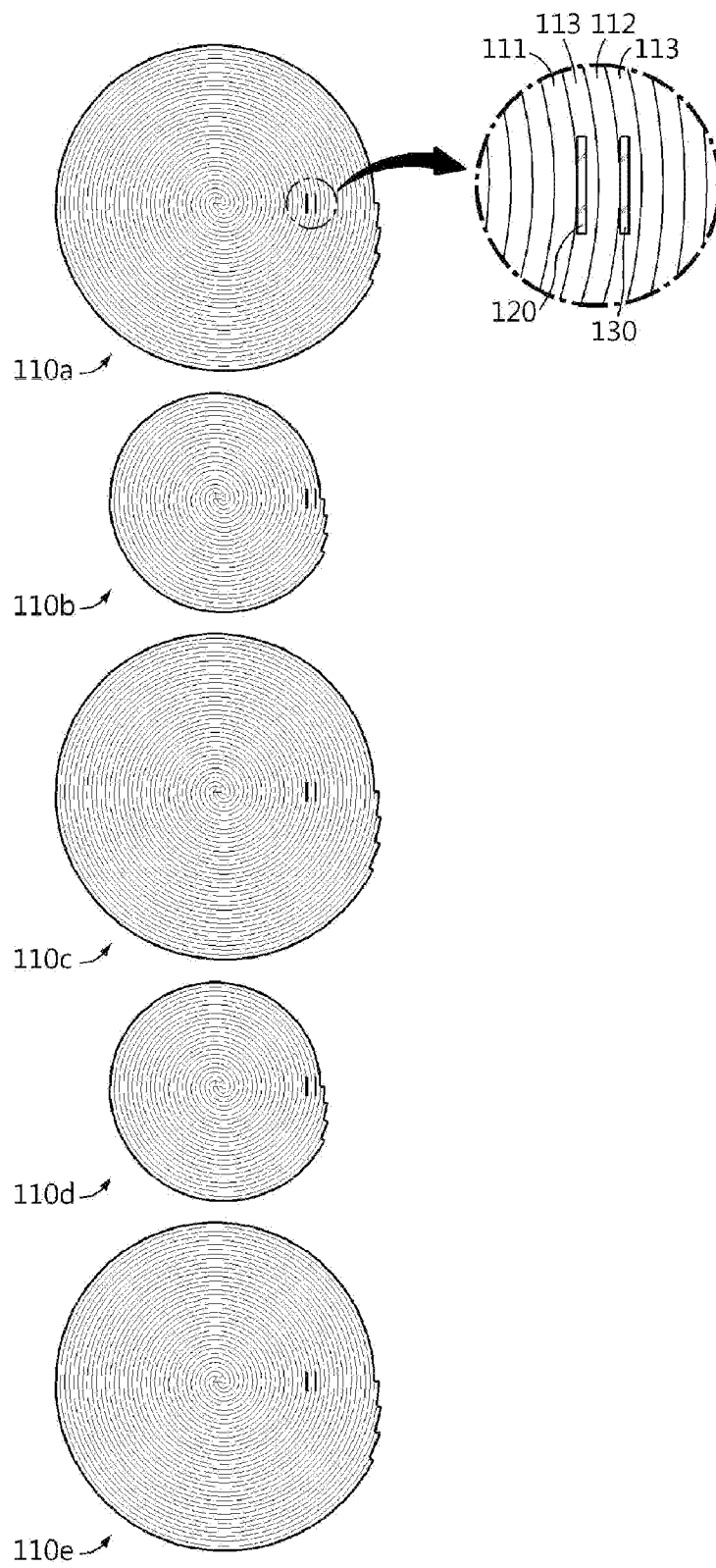


FIG. 4

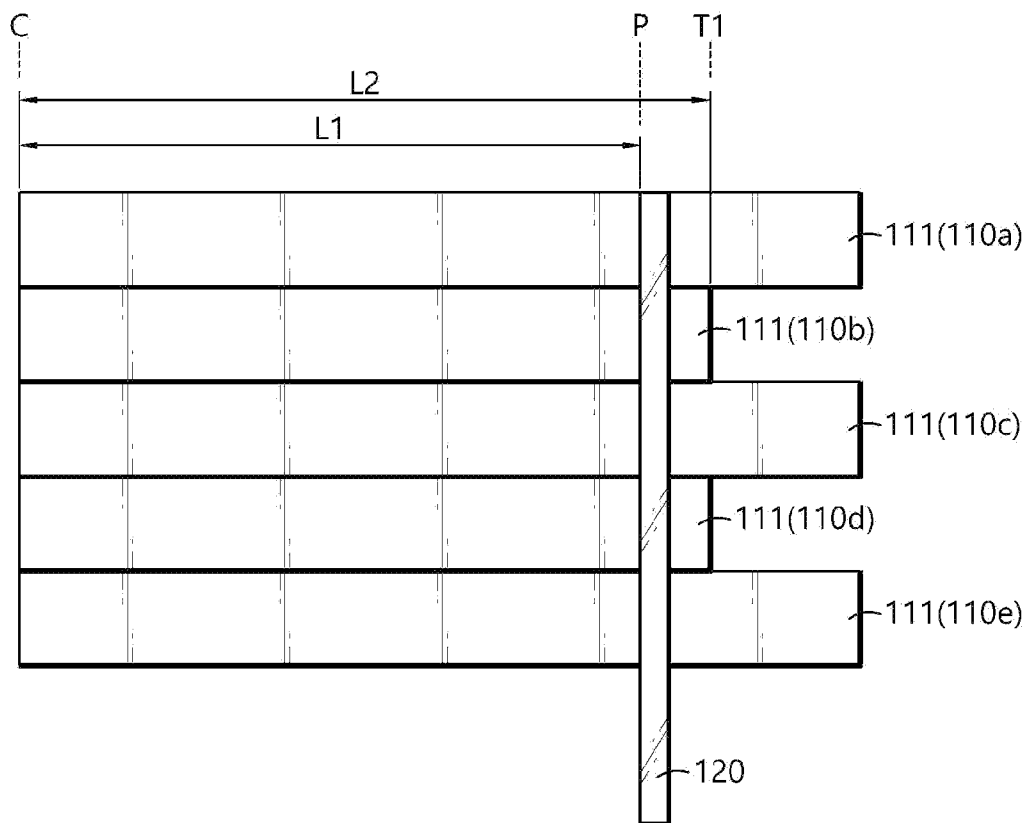


FIG. 5

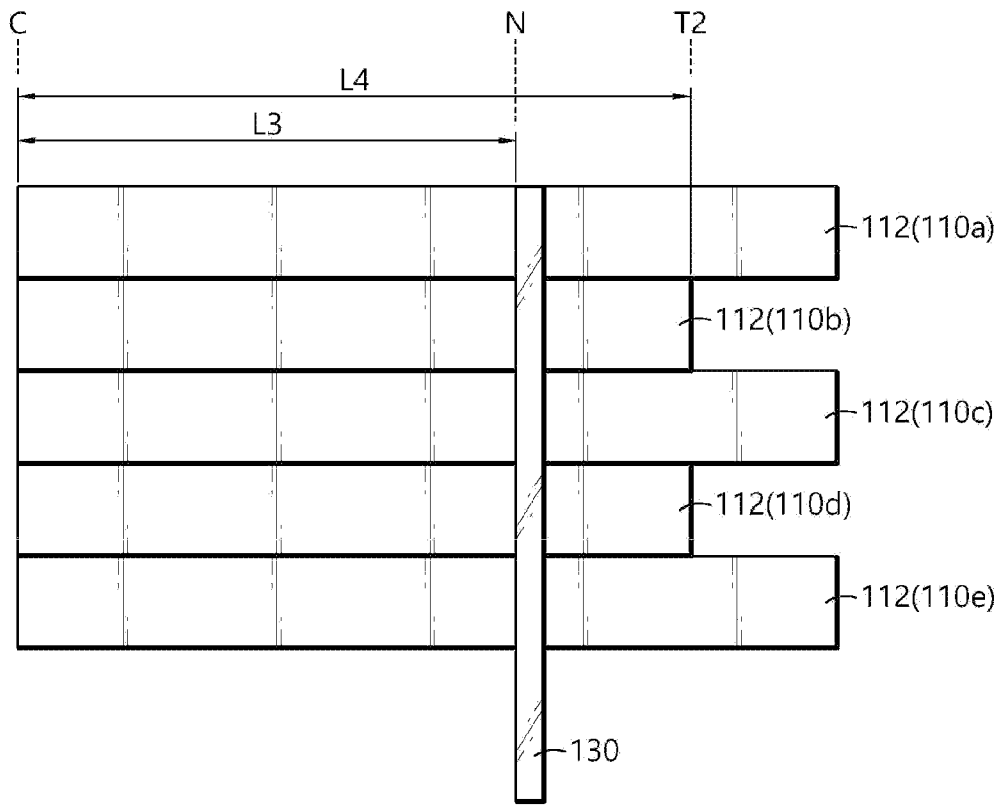


FIG. 6

