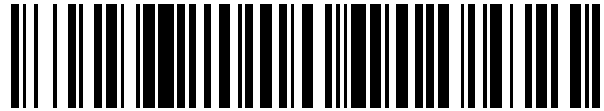


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 591**

51 Int. Cl.:

**H01M 4/02** (2006.01)  
**H01M 10/052** (2010.01)  
**H01M 10/0525** (2010.01)  
**H01M 10/0587** (2010.01)  
**H01M 10/42** (2006.01)  
**H01M 4/13** (2010.01)  
**H01M 10/04** (2006.01)  
**H01M 2/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2009 E 09705723 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2235769**

54 Título: **Batería que tiene capacidad de aislamiento eléctrico mejorada**

30 Prioridad:

**28.01.2008 KR 20080008381**

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

**10.02.2015**

73 Titular/es:

**LG CHEM, LTD. (100.0%)  
20, YOIDO-DONG  
YOUNGDUNGPO-GU, SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, JIN SOO;  
LEE, KIL YOUNG y  
KIM, DONG MYUNG**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 528 591 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**

Batería que tiene capacidad de aislamiento eléctrico mejorada

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a una batería que tiene capacidad de aislamiento eléctrico mejorada, y más particularmente, a una batería en la que se une una cinta aislante al límite de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una posición en la que una capa de recubrimiento de material activo de ánodo está enfrentada a una parte no recubierta de cátodo en la que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo, logrando una capacidad de aislamiento eléctrico mejorada y la consiguiente seguridad de la batería.

**Antecedentes de la técnica**

15 Convencionalmente, de diferente manera a una batería primaria que no tiene capacidad de carga, una batería secundaria recargable que tiene características de carga y descarga está activamente en estudio con el desarrollo de tecnologías avanzadas incluyendo cámaras digitales, teléfonos móviles, ordenadores portátiles, coches híbridos, etc. Los ejemplos de la batería secundaria incluyen una batería de níquel-cadmio, batería de níquel-hidruro metálico, batería de níquel-hidrógeno, una batería secundaria de litio, etc.

20 De las baterías secundarias mencionadas anteriormente, una batería secundaria de litio tiene una tensión de excitación de 3,6 V o más. La batería secundaria de litio puede usarse como fuente de alimentación para aparatos electrónicos portátiles, o puede usarse en coches híbridos de alta potencia cuando se conectan en serie una pluralidad de baterías secundarias de litio. Puesto que la batería secundaria de litio tiene una tensión de excitación tres veces mayor que la de la batería de níquel-cadmio o la batería de níquel-hidruro metálico y también, tiene superior densidad de energía por peso unitario, el uso de la batería secundaria de litio está creciendo rápidamente.

25 En la actualidad, se ha fabricado una batería de ion de litio, en la que un cátodo y un ánodo, que están aislados mediante un separador interpuesto entre los mismos, se enrollan en un conjunto de electrodo cilíndrico o prismático, y tras insertarse el conjunto de electrodo resultante en un recipiente de metal, se inyecta un electrolito en el recipiente de metal. Cuando se sella el recipiente de metal, se completa la fabricación de la batería de ion de litio.

35 Más particularmente, una batería de ion de litio convencional incluye un cátodo en el que una capa de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista sobre una superficie o ambas superficies de un colector de cátodo, y un ánodo en el que una capa de recubrimiento de material activo de ánodo está prevista sobre una superficie o ambas superficies de un colector de ánodo, enrollándose el cátodo y ánodo con una pluralidad de separadores interpuestos entre los mismos.

40 En el caso en el que están previstas capas de recubrimiento de material activo sobre ambas superficies de un colector de electrodo, la capa de recubrimiento de material activo prevista sobre una superficie del colector de electrodo es generalmente más corta que la capa de recubrimiento de material activo prevista sobre la otra superficie del colector de electrodo. Normalmente, es deseable que la longitud y la anchura de un ánodo sean más largas que la longitud y la anchura de un cátodo, para impedir la extracción de iones de litio del cátodo.

45 Recientemente, se ha desarrollado una batería, que se cambia de configuración de tal manera que las capas de recubrimiento de material activo aplicadas a ambas superficies de un colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, haciendo que una parte de una capa de recubrimiento de material activo no esté incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo.

50 La figura 1 es una vista en sección de una batería convencional que tiene la configuración descrita anteriormente y la figura 2 ilustra una configuración de tipo "jelly-roll" (en brazo de gitano) de la batería enrollada. Considerando la configuración de la batería convencional en detalle con referencia a los dibujos, la batería incluye un cátodo en el que capas 20a y 20b de recubrimiento de material activo de cátodo están previstas sobre al menos una superficie de un colector 10 de cátodo, un ánodo en el que capas 40a y 40b de recubrimiento de material activo de ánodo están previstas sobre al menos una superficie de un colector 30 de ánodo y una pluralidad de separadores 50a y 50b interpuestos entre el cátodo y el ánodo. Al menos una de una parte de comienzo de enrollado y una parte de finalización de enrollado del colector 10 de cátodo o colector 30 de ánodo contiene una parte 10' no recubierta de cátodo o parte 30' no recubierta de ánodo en la que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo de electrodo. Estas partes 10' y 30' no recubiertas están dotadas de cables 60 y 70 de electrodo que van a conectarse a terminales exteriores. Los dos cables de electrodo, es decir el cable 60 de cátodo y el cable 70 de ánodo están dispuestos en el mismo sentido.

65 Cuando la capa 20a de recubrimiento de material activo de cátodo entra en contacto con el ánodo con el separador interpuesto entre los mismos, la capa 20a de recubrimiento de material activo de cátodo debe solaparse con la capa 40b de recubrimiento de material activo de ánodo enfrentada (en otras palabras, debe tener un área menor que la de la capa 40b de recubrimiento de material activo de ánodo), considerando una desviación de enrollado y un cambio

de posición provocados tras la carga y descarga de la batería. En esta condición, el límite entre la capa de recubrimiento de material activo de cátodo y la parte 10' no recubierta de cátodo se encuentra con la capa 40b de recubrimiento de material activo de ánodo. Esto provoca la aparición de microorificios o contracción y daños a otras funciones del separador 50 enfrentado, dando como resultado una emisión de calor significativa tras el contacto entre la capa 40b de recubrimiento de material activo de ánodo y la parte 10' no recubierta de cátodo.

Tal como se muestra en la figura 1, el cable 60 de cátodo está enfrentado a la parte 30' no recubierta de ánodo con el separador 50b interpuesto entre los mismos y por tanto, existe un riesgo de cortocircuito entre el cable 60 de cátodo y la parte 30' no recubierta de ánodo (véase la región A).

Además, tal como se muestra en la figura 1, puesto que la capa 40a de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en una superficie superior del colector 30 de ánodo (véase la región B) está enfrentada al límite de la capa 20b de recubrimiento de material activo de cátodo (véase la región C) con el separador 50a interpuesto entre los mismos, y la capa 40b de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en una superficie inferior del colector 30 de ánodo está enfrentada al límite de la capa 20a de recubrimiento de material activo de cátodo (véase la región B) con el separador 50b interpuesto entre los mismos, también existe un riesgo de cortocircuito. Mientras tanto, cuando las capas de recubrimiento de material activo de ánodo y cátodo entran en contacto entre sí con la aparición de cortocircuito, existe una emisión de calor y corriente de cortocircuito insignificantes debido a una alta resistencia eléctrica de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo. Sin embargo, cuando el ánodo entra en contacto con la parte no recubierta de cátodo (es decir, una parte del colector de cátodo en la que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo), una resistencia eléctrica insuficiente provoca una grave emisión de calor y corriente de cortocircuito que actúan como factores peligrosos que deterioran significativamente la seguridad de la batería.

Convencionalmente, para resolver los problemas descritos anteriormente, se ha adoptado un método para proporcionar un aislante en la región enfrentada entre la parte no recubierta de cátodo y el ánodo.

La figura 3 ilustra una configuración en la que unos aislantes 90a, 90b, 90c y 90d están previstos en la batería convencional mostrada en la figura 1. Haciendo referencia a la figura 3 junto con las figuras 1 y 2, el cable 70 de ánodo se une a la parte 30' no recubierta de ánodo del colector 30 de ánodo en la que las capas 40a y 40b de recubrimiento de material activo de ánodo no están presentes, y el cable 70 de ánodo está enfrentado al cátodo con siete capas de separadores 50 interpuestas entre los mismos. La provisión del número suficiente de separadores 50 elimina la necesidad de un aislante alrededor del cable 70 de ánodo enfrentado a los separadores 50. Además, una cinta 80a protectora está prevista en un lado opuesto del cable 70 de ánodo, eliminando la necesidad de un aislante.

Obsérvese que un extremo distal de la parte de finalización de enrollado del ánodo está enfrentado a, en cualquier dirección, el cátodo sólo con una capa del separador interpuesta entre los mismos y por tanto, debe proporcionarse un aislante entre los mismos.

Además, el cable 60 de cátodo se une a un lado de la parte 10' no recubierta de cátodo en la parte de comienzo de enrollado del colector 10 de cátodo en la que las capas 20a y 20b de recubrimiento de material activo de cátodo no están presentes, y aunque no se muestra en el dibujo, el cable 60 de cátodo está enfrentado a otro cátodo con cuatro capas de separadores 50 interpuestas entre los mismos, eliminando la necesidad de un aislante. Sin embargo, el otro lado del colector 10 de cátodo opuesto al cable 60 de cátodo está enfrentado al ánodo sólo con una capa de separador 50 interpuesta entre los mismos, que tiene necesidad de un aislante.

Obsérvese que tanto una parte de comienzo como una parte de finalización de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo están enfrentadas al ánodo sólo con una capa del separador interpuesta entre los mismos y por tanto, es necesario proporcionar un aislante entre los mismos.

El documento US 2006/003221 A1 describe un conjunto de electrodo y una batería de ion de litio secundaria que usa el conjunto de electrodo que tiene un grosor de enrollado reducido. Se recubren materiales activos sobre una primera región de un colector de electrodo negativo al que se suelda una lengüeta conductora de electrodo negativo y sobre una región adyacente que se solapa con la primera región. También se recubren materiales activos sobre una primera región de un colector de electrodo positivo, al que se suelda una lengüeta conductora de electrodo positivo y una región adyacente que se solapa con la primera región. Partes del conjunto de electrodo correspondientes a las lengüetas conductoras no sobresalen del conjunto de electrodo.

El documento US 2004/202928 A1 describe cómo proporcionar una batería secundaria de electrolito no acuoso adaptada para impedir un cortocircuito interno entre un electrodo positivo y un electrodo negativo provocado por la penetración de micropartículas eléctricamente conductoras a través de un separador, que se produce cuando se enrollan electrodos, y métodos de fabricación de un electrodo usado en los mismos, mediante lo cual se forma la batería secundaria de electrolito no acuoso que tiene un conjunto de electrodo arrollado a través del enrollado multicapa de un electrodo positivo que tiene un colector metálico recubierto con una mezcla de electrodo positivo compuesta por un material activo de electrodo positivo que ocluye y libera iones de litio, un electrodo negativo que tiene un colector metálico recubierto con una mezcla de electrodo negativo, compuesta por un material activo de

electrodo negativo que ocluye y libera iones de litio, y un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, en la que el electrodo positivo tiene una capa de aislamiento formada por medio del método de recubrimiento por secado, el método de la cinta de termosellado o el método de recubrimiento por fusión en caliente sobre una parte del colector metálico que no está recubierto con la mezcla de electrodo positivo y es opuesta al electrodo negativo recubierto con la mezcla de electrodo negativo, a través del separador.

El documento EP 1 641 057 A2 describe una cinta de material compuesto y una batería secundaria de litio que usa la misma. La cinta de material compuesto incluye una base orgánica y al menos un compuesto inorgánico disperso dentro de la base orgánica.

El documento US 2005/277018 A1 describe un conjunto de electrodo para una batería secundaria que comprende una placa adiabática unida a la placa de electrodo negativo que se da a conocer. El conjunto de electrodo comprende una placa de electrodo positivo que tiene un colector de electrodo positivo, un recubrimiento de electrodo positivo y un área no recubierta sobre el colector de electrodo positivo. La placa de electrodo negativo tiene un colector de electrodo negativo, un recubrimiento de electrodo negativo y un área no recubierta sobre el colector de electrodo negativo. Un separador aísla las placas de electrodo positivo y negativo. Se unen lengüetas de electrodo positivo y negativo a las áreas no recubiertas de los colectores de electrodo positivo y negativo. La placa de electrodo negativo tiene una placa adiabática unida a la superficie de un área no recubierta del colector de electrodo negativo que se opone a la superficie a la que se une la lengüeta de electrodo negativo.

## Divulgación de la invención

### Problema técnico

Por tanto, la presente invención se ha realizado para resolver varios problemas de una batería que tiene un cátodo en la que capas de recubrimiento de material activo aplicadas a ambas superficies de un colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, haciendo que una parte de una capa de recubrimiento de material activo no esté incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo, y en particular, para impedir el cortocircuito provocado entre una parte no recubierta de electrodo en la que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo y un electrodo enfrentado.

Para impedir el cortocircuito entre electrodos y el consiguiente deterioro en la capacidad de aislamiento eléctrico, la presente invención propone que un cable de cátodo y un cable de ánodo estén dispuestos en sentidos opuestos, en vez de estar dispuestos en el mismo sentido, y que una cinta aislante se una adicionalmente al límite de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una posición en la que una capa de recubrimiento de material activo de ánodo está enfrentada a una parte no recubierta de cátodo en la que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo.

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar una batería que tenga capacidad de aislamiento eléctrico mejorada.

### Solución técnica

Según la presente invención, los objetos anteriores y otros pueden lograrse mediante la provisión de una batería tal como se define en la reivindicación 1 más abajo. La batería incluye: un cátodo que tiene una capa de recubrimiento de material activo de cátodo prevista sobre al menos una superficie de un colector de cátodo; y un ánodo que tiene una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista sobre al menos una superficie de un colector de ánodo, enrollándose el cátodo y ánodo para estar enfrentados entre sí con un separador interpuesto entre los mismos, en la que la capa de recubrimiento de material activo de cátodo aplicada a la al menos una superficie del colector de cátodo se desvía longitudinalmente de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo aplicada a la otra superficie del colector de cátodo de tal manera que las partes de comienzo y finalización de aplicación de ambas capas de recubrimiento de material activo de cátodo no concuerdan entre sí, y sólo al menos una de una parte de comienzo de enrollado y una parte de finalización de enrollado del cátodo está dotada de una parte no recubierta de cátodo para la instalación de un cable de cátodo, y en la que se une una cinta aislante al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una posición en la que la capa de recubrimiento de material activo de ánodo está enfrentada a una parte sin recubrimiento del cátodo que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo.

### Efectos ventajosos

En el caso de una batería diseñada de tal manera que las capas de recubrimiento de material activo aplicadas a ambas superficies de un colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, haciendo que una parte de una capa de recubrimiento de material activo no esté incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo, se une una cinta aislante al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una posición en la que una capa de recubrimiento de material activo de ánodo está enfrentada a una parte no recubierta de cátodo en la que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo, logrando una capacidad de aislamiento

eléctrico y seguridad mejoradas de la batería.

#### **Breve descripción de los dibujos**

5 Los objetos, características y otras ventajas anteriores y otros, de la presente invención se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en sección que ilustra una configuración de una batería convencional;

10 la figura 2 es una vista que ilustra una configuración de tipo "jelly-roll" de la batería enrollada;

la figura 3 es una vista que ilustra una configuración en la que están previstos aislantes en la batería mostrada en la figura 1;

15 la figura 4 es una vista que ilustra una configuración de una batería según la presente invención;

las figuras 5 y 6 son vistas que ilustran una configuración de una batería y una configuración de tipo "jelly-roll" de la batería enrollada según una primera realización de la presente invención;

20 las figuras 7 y 8 son vistas que ilustran una configuración de una batería y una configuración de tipo "jelly-roll" de la batería enrollada según una segunda realización de la presente invención;

las figuras 9 y 10 son vistas que ilustran una configuración de una batería y una configuración de tipo "jelly-roll" de la batería enrollada según una tercera realización de la presente invención; y

25 las figuras 11 y 12 son vistas que ilustran una configuración de una batería y una configuración de tipo "jelly-roll" de la batería enrollada según una cuarta realización de la presente invención.

#### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

30 A continuación en el presente documento, se describirá la presente invención en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Haciendo referencia a la figura 4 que ilustra una configuración de electrodo según la presente invención, un electrodo, más particularmente, un cátodo está configurado de tal manera que se aplican capas 120a y 120b de recubrimiento de material activo de cátodo a ambas superficies superior e inferior de un colector 110 de cátodo, respectivamente, y las capas 120a y 120b de recubrimiento de material activo de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, haciendo que una parte de una capa 120a o 120b de recubrimiento de material activo de cátodo no esté incluida en la otra capa 120b o 120a de recubrimiento de material activo de cátodo. Además, al  
40 menos uno de los extremos distales de una parte de comienzo de enrollado y una parte de finalización de enrollado del colector 110 de cátodo no tiene ninguna parte no recubierta de cátodo (en el dibujo, la flecha indica un sentido de enrollado), y sólo el otro extremo del colector 110 de cátodo define una parte 110' no recubierta de cátodo para la instalación de un cable 160 de electrodo (es decir, cable de cátodo) que va a conectarse a un terminal exterior.

45 En el cátodo según la presente invención, puesto que ambas capas 120a y 120b de recubrimiento de material activo de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, con respecto a una región en la que una parte de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo no está incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de cátodo, la capa de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista sólo en una superficie del colector 110 de cátodo, y la otra superficie del colector 110 de cátodo define una parte sin recubrimiento que no contiene ninguna  
50 capa de recubrimiento de material activo de cátodo.

El cátodo que tiene la configuración descrita anteriormente está dispuesto enfrentado a un ánodo con un separador 150 interpuesto entre los mismos, y el ánodo está configurado de tal manera que las capas 140a y 140b de recubrimiento de material activo de ánodo se aplican a ambas superficies superior e inferior de un colector 130 de ánodo, respectivamente. Al menos uno de los extremos distales de una parte de comienzo de enrollado y una parte de finalización de enrollado del colector 130 de ánodo define una parte 130' no recubierta de ánodo en la que las capas 140a y 140b de recubrimiento de material activo de ánodo no están presentes. Un cable 170 de electrodo (es decir, cable de ánodo) que va a conectarse a un terminal exterior se conecta a la parte 130' no recubierta de ánodo.

60 En la presente invención, el cable 160 de cátodo y el cable 170 de ánodo están dispuestos en sentidos opuestos, en vez de estar dispuestos en el mismo sentido. Tal como se sabe, la instalación de un cable de electrodo requiere una parte no recubierta electrónica en la que no se recubre material activo de electrodo. Por tanto, cuando el cable de cátodo y el cable de ánodo están dispuestos en el mismo sentido tal como se describe con relación a la batería convencional, una parte no recubierta de cátodo y una parte no recubierta de ánodo deben disponerse en el mismo  
65 sentido, provocando los varios problemas descritos anteriormente incluyendo cortocircuito. Para resolver estos problemas, según la presente invención, tanto el cable de cátodo como el cable de ánodo están dispuestos en

sentidos opuestos, y al menos un lado del cátodo no está dotado de la parte no recubierta de cátodo.

En la presente invención, tal como se muestra en los diversos dibujos, una parte de finalización del separador se sitúa para que se extienda longitudinalmente más allá de la parte de finalización de enrollado del ánodo. Esta disposición puede impedir el cortocircuito entre los electrodos incluso cuando los separadores 150a y 150b experimentan contracción térmica. Preferiblemente, la parte de finalización del separador se extiende desde la parte de finalización de enrollado del ánodo en una longitud de al menos 5 mm o más. Además, una parte de comienzo del separador puede enrollarse en una manera de enrollado de tipo "jelly-roll" convencional, pero no se limita particularmente a la misma.

En la configuración descrita anteriormente de la presente invención, con respecto a la parte de comienzo de enrollado del colector 130 de ánodo, la capa 140a de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en la superficie superior del colector 130 de ánodo entra en contacto indirecto con el límite de la capa 120b de recubrimiento de material activo de cátodo en la región B con el separador 150a interpuesto entre los mismos. En este caso, una cinta 190c aislante se une al límite de la capa 120b de recubrimiento de material activo de cátodo, de modo que se impida que una parte sin recubrimiento en la que la capa 120b de recubrimiento de material activo de cátodo no está presente entre en contacto con la capa 140a de recubrimiento de material activo de ánodo. Además, la capa 140b de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en la superficie inferior del colector 130 de ánodo está enfrentada a la capa 120a de recubrimiento de material activo de cátodo en la región A con el separador 150b interpuesto entre los mismos, en vez de entrar en contacto indirecto con una parte sin recubrimiento en la que la capa 120a de recubrimiento de material activo de cátodo no está presente.

Además, con respecto a la parte de finalización de enrollado del colector 130 de ánodo, la capa 140a de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en la superficie superior del colector 130 de ánodo entra en contacto indirecto con el límite de la capa 120b de recubrimiento de material activo de cátodo en la región D con el separador 150a interpuesto entre los mismos. En este caso, una cinta 190a aislante se une al límite de la capa 120b de recubrimiento de material activo de cátodo, de modo que se impida que la parte 110' no recubierta de cátodo en la que las capas 120a y 120b de recubrimiento de material activo de cátodo no están presentes entre en contacto con la capa 140a de recubrimiento de material activo de ánodo. La capa 140b de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en la superficie inferior del colector 130 de ánodo entra en contacto indirecto con el límite de la capa 120a de recubrimiento de material activo de cátodo en la región C con el separador 150b interpuesto entre los mismos. Una cinta 190b aislante se une al límite de la capa 120a de recubrimiento de material activo de cátodo, impidiendo que la capa 140b de recubrimiento de material activo de ánodo entre en contacto con la parte no recubierta de cátodo en la que las capas 120a y 120b de recubrimiento de material activo de cátodo no están presentes.

La cinta 190c aislante también sirve para entrar en contacto con una cara de corte de la parte 130' no recubierta de ánodo en un extremo de punta del ánodo, impidiendo el cortocircuito que puede estar provocado por rebabas afiladas presentes en la cara de corte de la parte 130' no recubierta de ánodo. De manera similar, las cintas 190a y 190b aislantes cubren las rebabas existentes en una cara de corte de la parte 130' no recubierta de ánodo prevista en un extremo distal del ánodo, impidiendo el cortocircuito con el colector 110 de cátodo.

En la presente invención, adicionalmente, una película 180a aislante para el aislamiento del cable 170 de ánodo está prevista en el lado trasero del cable 170 de ánodo, para estar enfrentada a la cinta 190c aislante. Por consiguiente, la película 180a aislante puede omitirse con el fin de diseñar una batería que tenga una configuración más simplificada.

En la presente invención, el cable 160 de cátodo está ubicado en un extremo distal de la parte de finalización de enrollado. Tras el enrollado, aunque una región F de cátodo que contiene el cable 160 de cátodo entra en contacto con un región E de cátodo (más particularmente, una superficie superior de la región E), el contacto entre estas regiones de cátodo reduce el riesgo de cortocircuito debido a la transferencia del borde de contacto.

A continuación en el presente documento, se describirán realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Naturalmente, se apreciará que la presente invención no se limita a estas realizaciones.

Las figuras 5 y 6 son, respectivamente, una vista en sección de una batería según una primera realización de la presente invención, y una vista que ilustra una configuración de tipo "jelly-roll" de la batería enrollada. Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, la batería incluye un cátodo en el que capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies superior e inferior de un colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, haciendo que una parte de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo no esté incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de cátodo, un ánodo en el que una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en una superficie de un colector de ánodo tiene una longitud más corta que la de una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en la otra superficie del colector de ánodo de modo que esté totalmente incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de ánodo, y una pluralidad de separadores interpuestos entre el cátodo y el ánodo enfrentados entre sí.

Tras el enrollado, la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una parte de comienzo de enrollado del cátodo (es decir, la parte más interna de la configuración de tipo "jelly-roll") entra en contacto indirecto con la capa de recubrimiento de material activo de ánodo con el separador interpuesto entre los mismos, y una parte sin recubrimiento del colector de cátodo, que está prevista en un lado opuesto de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo y no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, entra en contacto indirecto con otra parte sin recubrimiento con al menos dos capas de separadores (en la figura 6, cuatro capas de separadores) interpuestos entre los mismos.

Específicamente, en el cátodo según la presente realización en el que las capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas sobre al menos una superficie del colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, con respecto a una región en la que una parte de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo no está incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de cátodo, la capa de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista sólo en una superficie del colector de cátodo, y la otra superficie del colector de cátodo define una parte sin recubrimiento que no contiene ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo.

Además, en la presente realización, la parte de comienzo de enrollado del cátodo no contiene la parte no recubierta de cátodo en la que ambas superficies del colector de cátodo están previstas sin ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo. Esta configuración puede realizarse mediante, por ejemplo, un método corte por bloques, o un método de corte en dos etapas en el que un colector de cátodo, que define inicialmente una parte no recubierta de cátodo antes del recubrimiento de un material activo de cátodo, se corta una vez, y tras el recubrimiento del material activo de cátodo en ambas superficies del colector de cátodo, se cortan las capas de recubrimiento de material activo de cátodo resultantes.

En la primera realización descrita anteriormente de la presente invención, una cinta aislante para impedir el cortocircuito entre electrodos está prevista en el límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, para impedir el cortocircuito entre el ánodo y la parte sin recubrimiento en la que la capa de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista sólo en una superficie del colector de cátodo.

Más específicamente, la cinta 190c aislante se une al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo prevista en la superficie inferior del colector de cátodo en un extremo de punta del cátodo, y unas cintas 190b y 190a aislantes se unen a los límites de las capas 120b y 120a de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies inferior y superior del colector de cátodo en la parte de finalización de enrollado del cátodo, de modo que se impida el cortocircuito eléctrico entre la parte sin recubrimiento que no contiene material activo de cátodo, la capa de recubrimiento de material activo de ánodo y la parte no recubierta de ánodo. Preferiblemente, las cintas 190a, 190b y 190c aislantes se unen a los límites de las capas de recubrimiento de material activo de cátodo durante un procedimiento de enrollado de electrodo o durante la fabricación de un electrodo de gran anchura.

Tal como se describió anteriormente, tanto el cable 160 de cátodo como el cable 170 de ánodo están dispuestos en sentidos opuestos, en vez de estar dispuestos en el mismo sentido. En particular, el colector 110 de cátodo no está dotado en un lado opuesto del cable 160 de cátodo de la parte no recubierta de cátodo, de modo que se impida el cortocircuito con el ánodo.

Con respecto a la cara de corte de la parte 130' no recubierta de ánodo prevista en el extremo de punta del ánodo, varias capas de separadores están previstas entre un lado de la cara de corte y un extremo más interno de la configuración de tipo "jelly-roll" enrollada, y la cinta 190c aislante se une al límite de la capa 120b de recubrimiento de material activo de cátodo en el otro lado de la cara de corte, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la cara de corte. De manera similar, las cintas 190a y 190b aislantes se unen a los límites de las capas 120b y 120a de recubrimiento de material activo de cátodo con respecto a una cara de corte de la parte 130' no recubierta de ánodo prevista en la parte de finalización de enrollado del ánodo, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la cara de corte.

Los separadores 150 según la presente invención se sitúan de tal manera que una parte de finalización de cada separador se extiende longitudinalmente más allá del extremo distal del ánodo. Por consiguiente, incluso cuando los separadores 150a y 150b experimentan contracción térmica, es posible impedir el cortocircuito entre los electrodos. Preferiblemente, la parte de finalización del separador se extiende desde la parte de finalización de enrollado del ánodo en una longitud de al menos 5 mm o más.

Las figuras 7 y 8 ilustran una segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención. En comparación con la primera realización descrita previamente, una capa 220a' de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista además en un extremo distal de una parte no recubierta de cátodo en la que se instala un cable 260 de cátodo. Con la adición de la capa 220a' de recubrimiento de material activo de cátodo en el extremo distal de la parte no recubierta de cátodo, la segunda realización de la presente invención puede realizarse mediante un método de corte en una etapa.

Haciendo referencia a los dibujos anteriores, la batería incluye un cátodo en el que capas de recubrimiento de

material activo de cátodo previstas en las superficies superior e inferior de un colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, haciendo que una parte de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo no esté incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de cátodo, un ánodo en el que una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en una superficie de un colector de ánodo tiene una longitud más corta que la de una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en la otra superficie del colector de ánodo de modo que esté totalmente incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de ánodo, y una pluralidad de separadores interpuestos entre el cátodo y el ánodo enfrentados entre sí.

Tras el enrollado, la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una parte de comienzo de enrollado del cátodo entra en contacto indirecto con la capa de recubrimiento de material activo de ánodo con el separador interpuesto entre los mismos, y una parte sin recubrimiento del colector de cátodo, que está prevista en un lado opuesto de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo y no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, entra en contacto indirecto con otra parte sin recubrimiento con al menos dos capas de separadores (en la figura 10, cuatro capas de separadores) interpuestos entre los mismos.

Específicamente, en el cátodo según la presente realización en el que las capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas sobre ambas superficies del colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, con respecto a una región en la que una parte de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo no está incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de cátodo, la capa de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista sólo en una superficie del colector de cátodo, y la otra superficie del colector de cátodo define una parte sin recubrimiento que no contiene ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo.

Además, en la presente realización, la parte de comienzo de enrollado del cátodo no contiene la parte no recubierta de cátodo en la que ambas superficies del colector de cátodo están previstas sin ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo. Esta configuración puede realizarse mediante un método de corte en una etapa.

De manera similar a la primera realización descrita previamente de la presente invención, una cinta 290c aislante se une al límite de una capa 220b de recubrimiento de material activo de cátodo prevista en una superficie inferior de un colector 210 de cátodo en un extremo de punta del cátodo, y unas cintas 290b y 290a aislantes se unen a los límites de capas 220b y 220a de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies inferior y superior del colector 210 de cátodo en la parte de finalización de enrollado del cátodo, de modo que se impida el cortocircuito eléctrico entre una parte sin recubrimiento que no contiene material activo de cátodo (parte no recubierta de cátodo) y el ánodo. Las cintas 290a, 290b y 290c aislantes se unen a los límites de las capas 220a y 220b de recubrimiento de material activo de cátodo durante un procedimiento de enrollado de electrodo o durante la fabricación de un electrodo de gran anchura.

Tal como se describió anteriormente, tanto un cable 260 de cátodo como un cable 270 de ánodo están dispuestos en sentidos opuestos, en vez de estar dispuestos en el mismo sentido. En particular, el colector 210 de cátodo no está dotado en un lado opuesto del cable 260 de cátodo de la parte no recubierta de cátodo, de modo que se impida el cortocircuito con el ánodo.

Con respecto a una cara de corte de una parte 230' no recubierta de ánodo prevista en un extremo de punta del ánodo, varias capas de separadores están previstas entre un lado de la cara de corte y un extremo más interno de la configuración de tipo "jelly-roll" enrollada, y la cinta 290c aislante se une al límite de la capa 220b de recubrimiento de material activo de cátodo en el otro lado de la cara de corte, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la cara de corte. De manera similar, las cintas 290a y 290b aislantes se unen a los límites de las capas 220b y 220a de recubrimiento de material activo de cátodo con respecto a una cara de corte de la parte 230' no recubierta de ánodo prevista en la parte de finalización de enrollado del ánodo, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la cara de corte.

Los separadores 250 según la presente invención se sitúan de tal manera que una parte de finalización de cada separador se extiende longitudinalmente más allá del extremo distal del ánodo. Por consiguiente, incluso cuando los separadores 250a y 250b experimentan contracción térmica, es posible impedir el cortocircuito entre los electrodos. Preferiblemente, la parte de finalización del separador se extiende desde la parte de finalización de enrollado del ánodo en una longitud de al menos 5 mm o más.

Las figuras 9 y 10 ilustran una tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención. En comparación con la segunda realización descrita previamente, una capa 320a' de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista además de la misma manera que la capa 220a' de recubrimiento de material activo de cátodo, y adicionalmente, una cinta 390e aislante está prevista sobre la capa 320a' de recubrimiento de material activo de cátodo, y una cinta 390d aislante está prevista además sobre una parte de comienzo de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en un extremo de punta de un cátodo.

El extremo de punta del cátodo según la presente realización puede realizarse mediante un método de corte en una etapa, y la cinta 390d aislante adicional está prevista sobre el mismo. Con la provisión de la cinta 390d aislante en una parte de comienzo de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en el extremo de punta del cátodo,



es posible impedir el cortocircuito entre una capa 320a de recubrimiento de material activo de cátodo y una capa 340b de recubrimiento de material activo de ánodo, que están enfrentadas entre sí con un separador interpuesto entre los mismos.

5 Explicando la configuración de la batería según la tercera realización de la presente invención en detalle, la batería incluye un cátodo en el que capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies superior e inferior de un colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, haciendo que una parte de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo no esté incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de cátodo, un ánodo en el que una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en una superficie de un  
10 colector de ánodo tiene una longitud más corta que la de una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista en la otra superficie del colector de ánodo de modo que esté totalmente incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de ánodo, y una pluralidad de separadores interpuestos entre el cátodo y el ánodo enfrentados entre sí.

15 Tras el enrollado, la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una parte de comienzo de enrollado del cátodo (es decir, la parte más interna de la configuración de tipo "jelly-roll") entra en contacto indirecto con la capa de recubrimiento de material activo de ánodo con el separador interpuesto entre los mismos, y una parte sin recubrimiento del colector de cátodo, que está prevista en un lado opuesto de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo y no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, entra en contacto indirecto con  
20 otra parte sin recubrimiento con al menos dos capas de separadores (en la figura 10, cuatro capas de separadores) interpuestos entre los mismos.

Específicamente, en el cátodo según la presente realización en el que las capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas sobre ambas superficies del colector de cátodo se desvían longitudinalmente entre sí, con respecto a una región en la que una parte de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo no está  
25 incluida en la otra capa de recubrimiento de material activo de cátodo, la capa de recubrimiento de material activo de cátodo está prevista sólo en una superficie del colector de cátodo, y la otra superficie del colector de cátodo define una parte sin recubrimiento que no contiene ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo.

30 Unas cintas 390d y 390c aislantes se unen a los límites de capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies superior e inferior del colector de cátodo en el extremo de punta del cátodo, y unas cintas 390b y 390a aislantes se unen a los límites de las capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies superior e inferior del colector de cátodo en una parte de finalización del cátodo, de modo que se impida el cortocircuito eléctrico entre la parte sin recubrimiento que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo y una capa de recubrimiento de material activo de ánodo enfrentadas entre sí. Las cintas aislantes se unen a los límites de las capas de recubrimiento de material activo de cátodo durante un procedimiento de enrollado de electrodo, o durante la fabricación de un electrodo de gran anchura.  
35

Tanto un cable 360 de cátodo como un cable 370 de ánodo están dispuestos en sentidos opuestos, en vez de estar dispuestos en el mismo sentido. En particular, el colector 310 de cátodo no está dotado en un lado opuesto del cable 360 de cátodo de la parte no recubierta de cátodo, de modo que se impida el cortocircuito con el ánodo.  
40

Con respecto a una cara de corte de una parte 330' no recubierta de ánodo prevista en un extremo de punta del ánodo, varias capas de separadores están previstas entre un lado de la cara de corte y un extremo más interno de la configuración de tipo "jelly-roll" enrollada, y la cinta 390c aislante se une al límite de la capa 320b de recubrimiento de material activo de cátodo en el otro lado de la cara de corte, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la cara de corte. De manera similar, las cintas 390a y 390b aislantes se unen a los límites de las capas 320b y 320a de recubrimiento de material activo de cátodo con respecto a una cara de corte de la parte 330' no recubierta de ánodo prevista en la parte de finalización del ánodo, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la  
45 cara de corte.  
50

Los separadores 350 según la presente invención se sitúan de tal manera que una parte de finalización de cada separador se extiende longitudinalmente más allá del extremo distal del ánodo. Por consiguiente, incluso cuando los separadores 350a y 350b experimentan contracción térmica, es posible impedir el cortocircuito entre los electrodos.  
55 Preferiblemente, la parte de finalización del separador se extiende desde la parte de finalización de enrollado del ánodo en una longitud de al menos 5 mm o más.

Las figuras 11 y 12 ilustran una cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la presente realización, un colector 410 de cátodo está dotado en ambos extremos distales del mismo de partes 410' no recubiertas de cátodo en las que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo. Por consiguiente, una capa de recubrimiento de material activo de cátodo comienza a extenderse desde una posición separada de una parte de comienzo de enrollado del cátodo en una distancia predeterminada. La parte de comienzo de enrollado del cátodo entra en contacto indirecto con una capa de recubrimiento de material activo de ánodo con un separador interpuesto entre los mismos, y una parte sin recubrimiento del colector de cátodo, que está prevista en un lado opuesto de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo y no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, entra en contacto indirecto con otra parte sin recubrimiento con al menos dos capas de  
60  
65

separadores (en la figura 12, cuatro capas de separadores) interpuestos entre los mismos.

La parte de comienzo de enrollado del cátodo está formada con una parte no recubierta de cátodo en la que no está presente ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo mediante un método de corte en una etapa. Para impedir el cortocircuito eléctrico entre la parte sin recubrimiento que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo y una capa de recubrimiento de material activo de ánodo enfrentadas entre sí, unas cintas 490d y 490c aislantes se unen a los límites de las capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies superior e inferior del colector de cátodo en el extremo de punta del cátodo, y unas cintas 490b y 490a aislantes se unen a los límites de las capas de recubrimiento de material activo de cátodo previstas en las superficies superior e inferior del colector de cátodo en una parte de finalización del cátodo. Además, una cinta 490e aislante se une a una superficie superior de la parte no recubierta de cátodo en el extremo distal del colector de cátodo en el que está ubicado el cable de cátodo. Las cintas 490a, 490b, 490c, 490d y 490e aislantes se unen preferiblemente a los límites de las capas de recubrimiento de material activo de cátodo durante un procedimiento de enrollado de electrodo, o durante la fabricación de un electrodo de gran anchura.

Tanto un cable 460 de cátodo como un cable 470 de ánodo están dispuestos en sentidos opuestos, en vez de estar dispuestos en el mismo sentido. En particular, el colector 410 de cátodo no está dotado en un lado opuesto del cable 460 de cátodo de la parte no recubierta de cátodo, de modo que se impida el cortocircuito con el ánodo.

Con respecto a una cara de corte de una parte 430' no recubierta de ánodo prevista en un extremo de punta del ánodo, varias capas de separadores están previstas entre un lado de la cara de corte y un extremo más interno de la configuración de tipo "jelly-roll" enrollada, y la cinta 490c aislante se une al límite de la capa 420b de recubrimiento de material activo de cátodo en el otro lado de la cara de corte, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la cara de corte. De manera similar, las cintas 490a y 490b aislantes se unen a los límites de la capa 420b y 420a de recubrimiento de material activo de cátodo con respecto a una cara de corte de la parte 430' no recubierta de ánodo prevista en la parte de finalización de enrollado del ánodo, logrando una seguridad mejorada frente a rebabas en la cara de corte.

Los separadores 450 según la presente invención se sitúan de tal manera que una parte de finalización de cada separador se extiende longitudinalmente más allá del extremo distal del ánodo. Por consiguiente, incluso cuando los separadores 450a y 450b experimentan contracción térmica, es posible impedir el cortocircuito entre los electrodos. Preferiblemente, la parte de finalización del separador se extiende desde la parte de finalización de enrollado del ánodo en una longitud de al menos 5 mm o más.

Aunque las cintas aislantes, usadas en las realizaciones respectivas de la presente invención, no se limitan a cintas aislantes especiales siempre que tengan una excelente capacidad de aislamiento eléctrico, se prefieren materiales que no tengan contracción térmica hasta 200°C. Además, se prefiere más usar materiales que tengan una ligera contracción bajo la influencia de calor para impedir cualquier problema de un separador interpuesto entre electrodos.

Las cintas aislantes pueden ser una o más seleccionadas del grupo que consiste en cintas de poliimida, cintas de acetato, cintas de tela de vidrio, cintas de poliéster, cintas de poli(sulfuro de fenileno) (PPS) y cintas de polipropileno, aunque la presente invención no se limita a las mismas.

Preferiblemente, las cintas aislantes proporcionadas en la batería según la presente invención tienen un grosor de 10  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ .

A continuación en el presente documento, se describirán otros elementos constituyentes de la batería según la presente invención, en particular, con respecto a una batería secundaria.

Preferiblemente, el colector de cátodo según la presente invención puede estar compuesto por acero inoxidable, níquel, aluminio, titanio, o aleaciones de los mismos, o pueden tener una superficie de aluminio o acero inoxidable tratada con carbono, níquel, titanio o plata. De estos materiales diversos, se prefiere aluminio o aleación de aluminio.

Los ejemplos específicos de un material activo de cátodo según la presente invención pueden incluir, pero no se limitan a; compuestos laminares tales como óxido de cobalto y litio ( $\text{LiCoO}_2$ ), óxido de níquel y litio ( $\text{LiNiO}_2$ ), etc., o compuestos sustituidos con uno o más metales de transición; óxido de manganeso y litio representado por la fórmula química  $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$  (en la que, x es un valor de 0~0,33), tal como  $\text{LiMnO}_3$ ,  $\text{LiMn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{LiMnO}_2$ , etc.; óxido de cobre y litio ( $\text{Li}_2\text{CuO}_2$ );  $\text{LiFe}_3\text{O}_4$ ; óxido de vanadio, tal como  $\text{LiV}_3\text{O}_8$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$ , etc.; óxido de níquel y litio de tipo sitio de Ni representado por la fórmula química  $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_2$  (en la que, M es Co, Mn, Al, Cu, Fe, Mg, B o Ga, y x es un valor de 0,01~0,3); óxido compuesto de manganeso y litio representado por la fórmula química  $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$  (en la que, M es Co, Ni, Fe, Cr, Zn o Ta, y x es un valor de 0,01~0,1) o  $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$  (en la que, M es Fe, Co, Ni, Cu o Zn);  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  en la que Li en la fórmula química se sustituye por iones de metales alcalinotérreos; compuestos de disulfuro;  $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ , etc. Preferiblemente, el material activo de cátodo puede ser óxido de cobalto y litio, óxido de manganeso y litio, óxido de níquel y litio, óxido de níquel, cobalto, manganeso y litio, o materiales compuestos de dos o más de los mismos.

El colector de ánodo según la presente invención puede estar compuesto por acero inoxidable, níquel, cobre, titanio, o aleaciones de los mismos, o puede tener una superficie de cobre o acero inoxidable tratada con carbono, níquel, titanio o plata. De estos materiales diversos, se prefiere aluminio o aleación de aluminio.

5 Los ejemplos específicos de un material activo de ánodo según la presente invención pueden incluir, pero no se limitan a; materiales de carbón y grafito, tales como grafito natural, grafito artificial, grafito expandido, fibra de carbono, carbono no grafitizado, negro de carbono, nanotubos de carbono, fullerenos, carbono activado, etc.; metales que pueden alearse con litio, tales como Al, Si, Sn, Ag, Bi, Mg, Zn, In, Ge, Pb, Pd, Pt, Ti, etc. y compuestos que contienen estos elementos; materiales compuestos de metales y compuestos de los mismos y materiales de  
10 carbón y grafito; nitruros a base de litio, etc. Preferiblemente, el material activo de ánodo puede ser sólo uno o combinaciones de dos o más seleccionados del grupo que consiste en carbono cristalino, carbono amorfo, materiales activos a base de silicio, materiales activos a base de estaño y materiales activos a base de silicio-carbono. Además, puede añadirse un aglutinante, conductor y aditivo convencional al ánodo, y ejemplos o contenidos detallados de los mismos son suficientes si satisfacen los niveles convencionales.

15 El aglutinante sirve para ayudar al acoplamiento entre el material activo y el conductor así como al acoplamiento entre el material activo y el colector, y puede añadirse a del 1 al 50% en peso basándose en el peso total de la mezcla de compuestos de electrodo. Los ejemplos del aglutinante incluyen poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), poli(alcohol vinílico), carboximetilcelulosa (CMC), almidón, hidroxipropilcelulosa, celulosa regenerada, polivinilpirrolidona, tetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, polímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), EPDM sulfonado, caucho de estireno-butadieno, caucho fluorado, y diversos copolímeros de los mismos.

20 El conductor es un componente para mejorar adicionalmente la conductividad de un material activo de electrodo, y puede añadirse a del 1 al 20% en peso basándose en el peso total de la mezcla de compuestos de electrodo. El conductor puede seleccionarse, sin limitación particular, de materiales, que tienen una conductividad deseada y no provocan ninguna variación química en la batería. Los ejemplos del conductor pueden incluir grafito, tal como grafito natural, grafito artificial, etc.; materias negras, tales como negro de carbono, negro de acetileno, negro de Ketjen, negro de canal, negro de perneis, negro de lámpara, negro de verano, etc.; fibra conductora, tal como fibra de carbono, fibra de metal, etc.; polvos de metal, tales como fluorocarbono, aluminio, polvo de níquel, etc.; fibra cortada monocristalina conductora, tal como óxido de zinc, titanato de potasio, etc.; óxido de metal conductor, tal como óxido de titanio, etc.; derivado de polifenileno, etc.

25 El aditivo se usa selectivamente para restringir la dilatación del ánodo. El aditivo se selecciona, sin limitación particular, de materiales fibrosos que no provocan una variación química en la batería. Los ejemplos del aditivo incluyen polímeros a base de olefinas, tales como polietileno, polipropileno, etc.; y otros materiales fibrosos, tales como fibra de vidrio, fibra de carbono, etc.

30 El separador, interpuesto entre el cátodo y el ánodo, es una película delgada de aislamiento que tiene una alta transmisividad iónica y resistencia mecánica. El separador tiene tamaños de poro que tienen un diámetro de 0,01  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$ , y el grosor del separador está dentro de un intervalo de 5  $\mu\text{m}$  a 300  $\mu\text{m}$ . Por ejemplo, el separador puede estar compuesto por polímeros a base de olefinas hidrófobos y resistentes a productos químicos, tales como polipropileno, etc.; hojas o materiales textiles no tejidos compuestos por fibra de vidrio o polietileno, etc.; y papel kraft, etc. Los ejemplos representativos de separadores actualmente disponibles comercialmente incluyen los productos de la serie Celgard (Celgard<sup>TM</sup> 2400 y 2300) de Hoechst Celanese Corp., separadores de polipropileno de Ube Industries Ltd. o Pall RAI MFG Co., separadores a base de polietileno de Tonen o Entek, etc.

35 Según lo demande la ocasión, para mejorar la estabilidad de la batería, un electrolito de polímero de gel puede recubrirse sobre el separador. Los ejemplos representativos de polímeros de gel pueden incluir poli(óxido de etileno), poli(fluoruro de vinilideno), poli(acrilonitrilo), etc. Cuando se usa un electrolito sólido, tal como polímeros, etc., el electrolito sólido también puede servir como separador.

40 El cable de cátodo y el cable de ánodo se unen, de manera eléctricamente conductora, al cátodo y al ánodo mediante soldadura, tal como soldadura con láser, soldadura por ultrasonidos o soldadura por resistencia, o mediante el uso de un adhesivo conductor. Se unen cintas protectoras, compuestas por materiales de aislamiento, a los cables de electrodo, para impedir el cortocircuito entre los electrodos.

45 La presente invención proporciona una batería prismática obtenida como la batería que tiene la configuración descrita anteriormente, que se aloja en un recipiente de batería prismática en conjunto y luego, se añade un electrolito no acuoso.

50 El electrolito no acuoso contiene sal de litio, y consiste en una disolución de electrolito no acuosa y sal de litio. El electrolito no acuoso se selecciona de una disolución de electrolito no acuosa, electrolito sólido, electrolito sólido inorgánico, etc.

55 Por ejemplo, la disolución de electrolito no acuosa puede ser un disolvente orgánico aprótico, tal como N-metil-2-pirolidinona, carbonato de propileno, carbonato de etileno, carbonato de butileno, carbonato de dimetilo, carbonato

de dietilo, carbonato de etilmetilo, gamma-butirolactona, 1,2-dimetoxietano, 1,2-dietoxietano, tetrahidroxi-franco, 2-metil-tetrahidrofurano, dimetilsulfóxido, 1,3-dioxoleno, 4-metil-1,3-dioxeno, dietil éter, formamida, dimetilformamida, dioxoleno, acetonitrilo, nitrometano, ácido metilfórmico, ácido metilacético, triéster de ácido fosfórico, trimetoximetano, derivado de dioxoleno, sulfolano, metilsulfolano, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, derivado de carbonato de propileno, derivado de tetrahidrofurano, éteres, ácido metilpropiónico, ácido etilpropiónico, etc.

Por ejemplo, el electrolito sólido orgánico puede ser un derivado de polietileno, derivado de poli(óxido de etileno), derivado de poli(óxido de propileno), polímero de éster de ácido fosfórico, poli-lisina de agitación, poli(sulfuro de éster), poli(alcohol vinílico), polifluorovinilideno, polímeros que contienen disgregantes iónicos, etc.

El electrolito sólido inorgánico, por ejemplo, puede incluir nitruros a base de Li, tales como  $Li_3N$ , LiI,  $Li_5NI_2$ ,  $Li_3N-LiI-LiOH$ ,  $LiSiO_4$ ,  $LiSiO_4-LiI-LiOH$ ,  $Li_2SiS_3$ ,  $Li_4SiO_4$ ,  $Li_4SiO_4 - LiI-LiOH$ ,  $Li_3PO_4-Li_2S-SiS_2$ , etc., haluros, sulfatos, etc.

La sal de litio es un material suficientemente soluble en el electrolito no acuoso y por ejemplo, puede ser LiCl, LiBr, LiI,  $LiClO_4$ ,  $LiBF_4$ ,  $LiB_{10}Cl_{10}$ ,  $LiPF_6$ ,  $LiCF_3SO_3$ ,  $LiAsF_6$ ,  $LiSbF_6$ ,  $LiAlCl_4$ ,  $CH_3SO_3Li$ ,  $CF_3SO_3Li$ ,  $LiSCN$ ,  $LiC(CF_3SO_2)_3$ ,  $(CF_3SO_2)_2NLi$ , cloroborano de litio, sal de litio de ácido carbónico alifático de bajo grado, sal de litio de ácido 4-fenilbórico, imidas, etc.

Con el fin de mejorar características de carga y descarga, ignifugación, etc., por ejemplo, puede añadirse piridina, fosfito de trietilo, trietanolamina, éter cíclico, etilendiamina, n-glima, triamida del ácido hexafosfórico, derivado de nitrobencono, azufre, colorante de quinona-imina, oxazolidinona N-sustituida, imidazolidina N,N-sustituida, dialquil éter de etilenglicol, sal de amonio, pirrol, 2-metoxietanol, tricloroaluminio, etc. al electrolito no acuoso. Según lo demande la ocasión, para conferir incombustibilidad, puede añadirse un disolvente que contiene halógeno, tal como tetraclorocarbono, tri-fluoroetileno, etc., al electrolito no acuoso. Además, para mejorar las características de mantenimiento de alta temperatura, puede añadirse además gas de dióxido de carbono al electrolito no acuoso.

A continuación, se describirá brevemente la fabricación de la batería de litio prismática según la presente invención. En primer lugar, se prepara un grupo de electrodo que tiene una sección transversal aproximadamente ovalada mediante enrollado de un cátodo y un ánodo con un separador interpuesto entre los mismos, estando el separador compuesto por una película de polietileno no porosa que tiene un grosor de 20  $\mu m$ . El grupo de electrodo se aloja en un recipiente de batería de aluminio prismático que tiene una parte inferior y pared lateral. La parte superior de la batería puede definir una abertura y tiene una forma aproximadamente cuadrada. Después de eso, se prepara una cinta aislante para impedir el cortocircuito entre un cable de cátodo o cable de ánodo y el recipiente de batería y adicionalmente, se preparan cintas aislantes en regiones respectivas que tienen riesgo de cortocircuito.

En la presente invención, cuando se une una cinta aislante a una parte sin recubrimiento que no contiene ninguna capa de recubrimiento de material activo de cátodo que está enfrentada a una capa de recubrimiento de material activo de ánodo, la cinta aislante puede formarse mediante un aparato de unión de cinta aislante en un procedimiento de enrollado, o puede unirse en una longitud correspondiente a la anchura de un electrodo durante un procedimiento de recubrimiento de electrodo. Entonces, se dispone un elemento de sellado esférico en el que un terminal de ánodo rodeado por una junta de aislamiento está previsto de manera centrada, en la abertura del recipiente de batería, y se conecta el cable de ánodo al terminal de ánodo. Se conecta el cable de cátodo a una superficie inferior del elemento de sellado. A medida que se suelda el elemento de sellado a la periferia de la abertura mediante soldadura con láser, se sella la abertura del recipiente de batería. Posteriormente, se inyecta un electrolito no acuoso en el recipiente de batería a través de un orificio de inyección perforado en el elemento de sellado. Finalmente, cuando se bloquea el orificio de inyección mediante un tapón mediante soldadura, se completa la fabricación de la batería secundaria de litio prismática.

Se sometieron las baterías fabricadas según las realizaciones primera a cuarta tal como se muestra en las figuras 5 y 6, las figuras 7 y 8, las figuras 9 y 10 y las figuras 11 y 12 y la batería convencional tal como se muestra en la figura 1 a una estimación de la estabilidad mediante una prueba en caja caliente, y se muestran los resultados de la misma en la siguiente tabla 1. En este caso, se realizó la prueba en caja caliente a 150°C durante 1 hora.

Tabla 1

[Tabla 1]

[Tabla]

Técnica anterior	8/30ea se inflamó
Primera realización	0/30ea se inflamó
Segunda realización	0/30ea se inflamó
Tercera realización	0/30ea se inflamó
Cuarta realización	0/30ea se inflamó

Tal como puede observarse a partir de los resultados de la tabla 1 anterior, la batería prismática fabricada según la presente invención no tiene riesgo de cortocircuito interno en ningún entorno peligroso, logrando una seguridad considerablemente mejorada de la batería.

5 **Modo para la invención**

Se han descrito diversas realizaciones en el mejor modo de llevar a cabo la invención.

10 **Aplicabilidad industrial**

10 La presente invención es aplicable a una batería secundaria de litio para lograr una capacidad de aislamiento eléctrico mejorada y la consiguiente seguridad de la batería.

15 Aunque se han dado a conocer las realizaciones preferidas de la presente invención con fines ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Batería que comprende: un cátodo que tiene una capa de recubrimiento de material activo de cátodo prevista sobre al menos una superficie de un colector de cátodo; y un ánodo que tiene una capa de recubrimiento de material activo de ánodo prevista sobre al menos una superficie de un colector de ánodo, enrollándose el cátodo y ánodo para estar enfrentados entre sí con un separador interpuesto entre los mismos, en la que la capa de recubrimiento de material activo de cátodo aplicada a la al menos una superficie del colector de cátodo se desvía longitudinalmente de una capa de recubrimiento de material activo de cátodo aplicada a la otra superficie del colector de cátodo de tal manera que las partes de comienzo y finalización de aplicación de ambas capas de recubrimiento de material activo de cátodo no concuerdan entre sí, y sólo al menos una de una parte de comienzo de enrollado y una parte de finalización de enrollado del cátodo está dotada de una parte no recubierta de cátodo para la instalación de un cable de cátodo, y en la que se une una cinta aislante al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en una posición en la que la capa de recubrimiento de material activo de ánodo está enfrentada a una parte sin recubrimiento del cátodo que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo,
 

en la que el cable de cátodo y el cable de ánodo de la batería están dispuestos en sentidos opuestos,

en la que el cable de cátodo y el cable de ánodo están dispuestos en la parte de comienzo y la parte de finalización de enrollado, respectivamente, o el cable de cátodo y el cable de ánodo están dispuestos en la parte de finalización de enrollado y la parte de comienzo de enrollado, respectivamente, y

en la que al menos un lado del cátodo no está dotado de la parte no recubierta de cátodo.
2. Batería según la reivindicación 1, en la que está prevista una capa de recubrimiento de material activo de cátodo adicional sobre al menos una superficie de un extremo distal de la parte no recubierta de cátodo.
3. Batería según la reivindicación 1, en la que está prevista una cinta aislante en un extremo distal de la parte no recubierta de cátodo que contiene el cable de cátodo.
4. Batería según la reivindicación 1 ó 2, en la que un extremo de punta del cátodo, que corresponde a la parte de comienzo de aplicación de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo prevista sobre la al menos una superficie del colector de cátodo y la parte de comienzo de aplicación de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo prevista sobre la otra superficie del colector de cátodo, está dotado sobre sólo al menos una superficie del mismo de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, y está dotado sobre la otra superficie del mismo de una parte sin recubrimiento que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo.
5. Batería según la reivindicación 3,
 

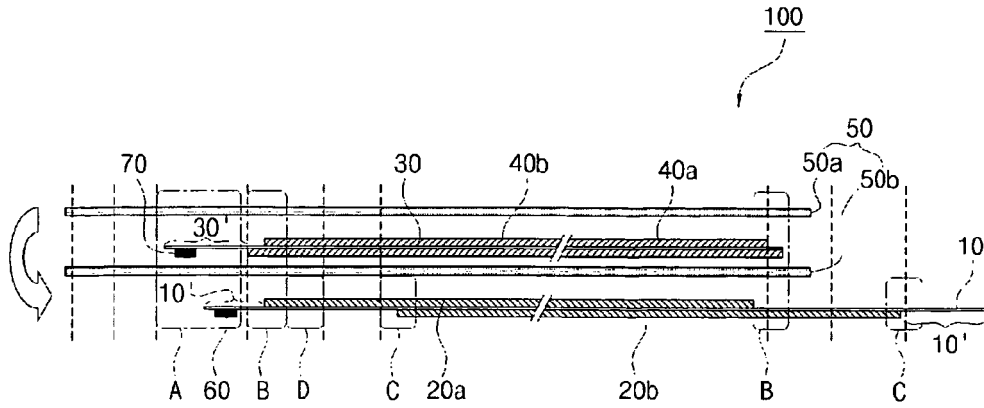
en la que el cátodo tiene las partes no recubiertas de cátodo que no contienen la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en ambos extremos distales del colector de cátodo, y

en la que un extremo de punta del cátodo, que corresponde a la parte de comienzo de aplicación de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo prevista sobre la al menos una superficie del colector de cátodo y la parte de comienzo de aplicación de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo prevista sobre la otra superficie del colector de cátodo, está dotado sobre sólo al menos una superficie del mismo de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, y está dotado sobre la otra superficie del mismo de una parte sin recubrimiento que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo.
6. Batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la parte sin recubrimiento, que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, prevista en el extremo de punta del cátodo está enfrentada a otra parte sin recubrimiento que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de cátodo con el separador interpuesto entre los mismos.
7. Batería según la reivindicación 6, en la que el separador está previsto en al menos dos capas.
8. Batería según la reivindicación 1, en la que, basándose en la parte de comienzo de enrollado, la cinta aislante se une al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en ambos extremos distales de una superficie inferior del colector de cátodo y al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en un extremo distal de una superficie superior del colector de cátodo.
9. Batería según la reivindicación 2, en la que, basándose en la parte de comienzo de enrollado, la cinta aislante se une al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en ambos extremos

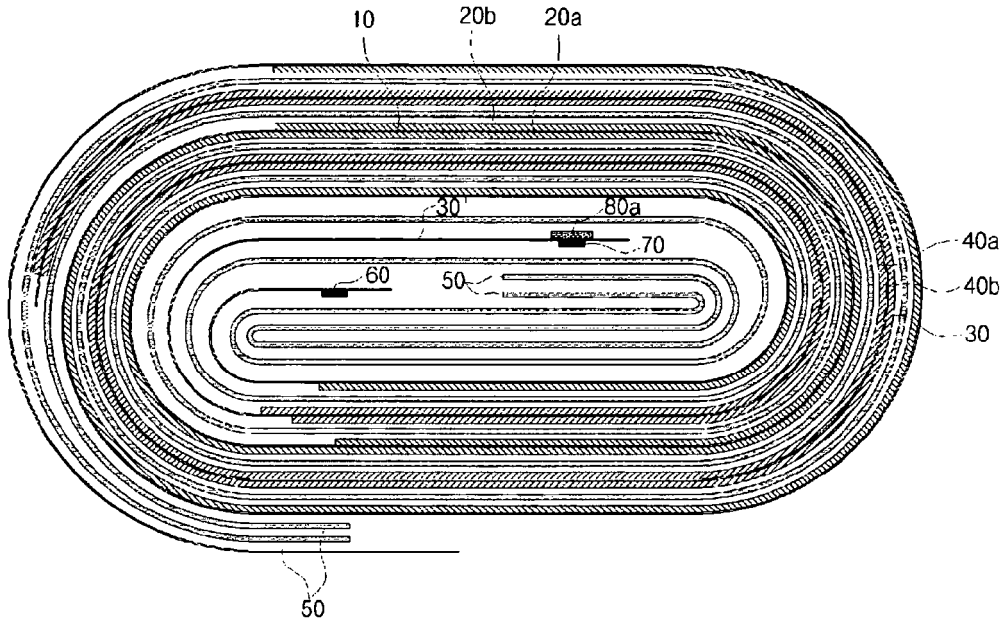
distales de una superficie inferior del colector de cátodo y al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en un extremo distal de una superficie superior del colector de cátodo.

- 5 10. Batería según la reivindicación 2, en la que, basándose en la parte de comienzo de enrollado, la cinta aislante se une al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en ambos extremos distales de una superficie superior del colector de cátodo, al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en ambos extremos distales de una superficie inferior del colector de cátodo y al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en el extremo distal de la parte no recubierta de cátodo.
- 10 11. Batería según la reivindicación 3, en la que, basándose en la parte de comienzo de enrollado, la cinta aislante se une al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en ambos extremos distales de una superficie superior del colector de cátodo, al límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo en un extremo distal de una superficie inferior del colector de cátodo y al extremo distal del colector de cátodo en el que se instala el cable de cátodo.
- 15 12. Batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la cinta aislante se proporciona durante un procedimiento de enrollado o procedimiento de recubrimiento de electrodo.
- 20 13. Batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el ánodo está dotado sobre al menos una de una parte de comienzo de enrollado y una parte de finalización de enrollado del mismo de una parte no recubierta de ánodo que no contiene la capa de recubrimiento de material activo de ánodo para la conexión de un cable de ánodo, y en la que dos o más capas aislantes están previstas sobre la otra superficie del colector de ánodo, a la que se conecta el cable de ánodo, en una posición correspondiente al cable de ánodo.
- 25 14. Batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que una cara de corte de una parte no recubierta de ánodo prevista en un extremo de punta del ánodo como parte de comienzo de enrollado se aísla y se protege mediante una pluralidad de separadores, y un lado opuesto de la parte no recubierta de ánodo se protege mediante la cinta aislante en el límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo, y en la que una cara de corte de la parte no recubierta de ánodo en un extremo distal del ánodo como parte de finalización de enrollado se protege mediante la cinta aislante en el límite de la capa de recubrimiento de material activo de cátodo.
- 30 15. Batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que una parte de finalización del separador se extiende más allá de un extremo distal del ánodo.
- 35 16. Batería según la reivindicación 15, en la que la parte de finalización del separador se extiende desde el extremo distal del ánodo en aproximadamente 5 mm o más.
- 40 17. Batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la cinta aislante es una o más seleccionadas del grupo que consiste en una cinta de poliimida, cinta de acetato, cinta de tela de vidrio, cinta de poliéster, cinta de poli(sulfuro de fenileno) (PPS) y cinta de polipropileno.
- 45 18. Batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la cinta aislante tiene un grosor de 10  $\mu\text{m}$  - 100  $\mu\text{m}$ .
- 50 19. Batería prismática en la que la batería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, se aloja en un recipiente de batería prismático, y está previsto además un electrolito no acuoso.

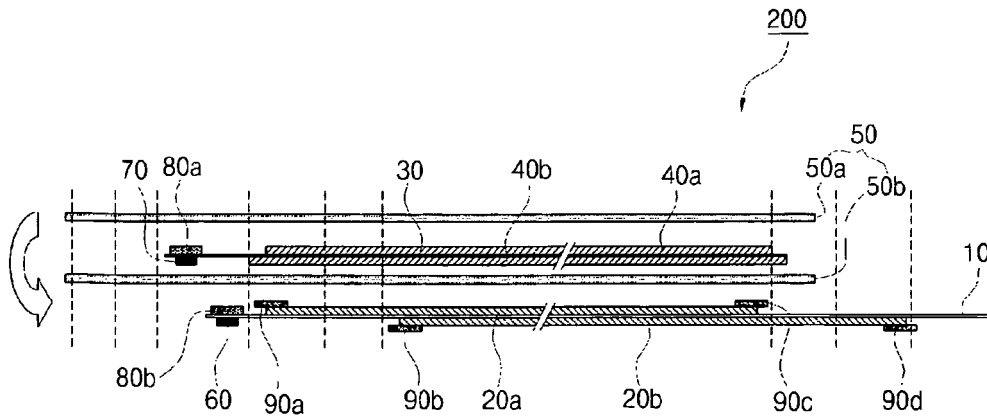
[Fig. 1]



[Fig. 2]

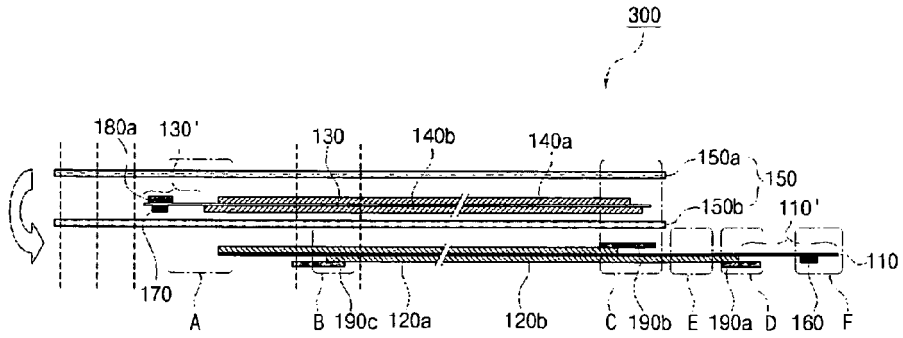


[Fig. 3]

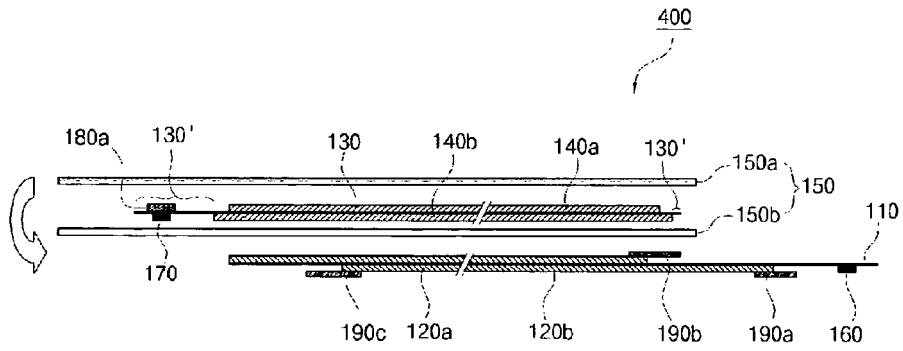




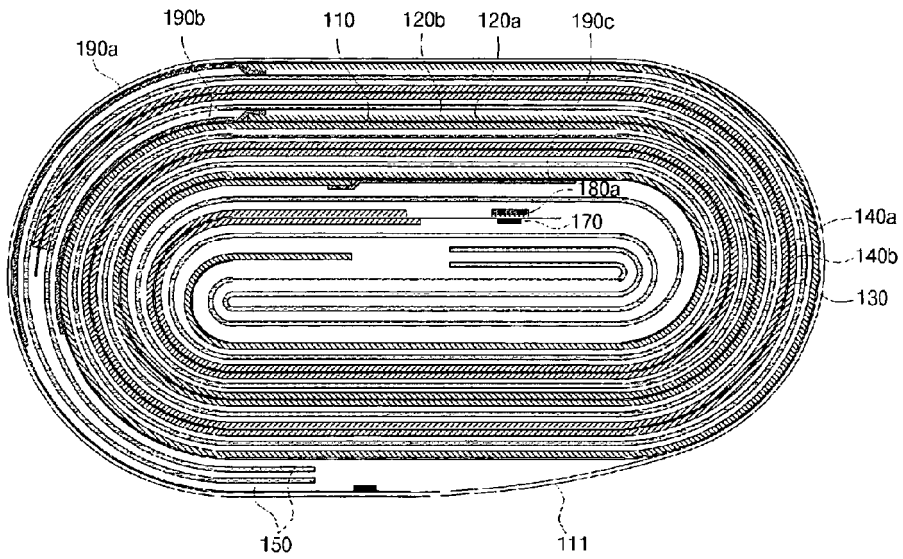
[Fig. 4]



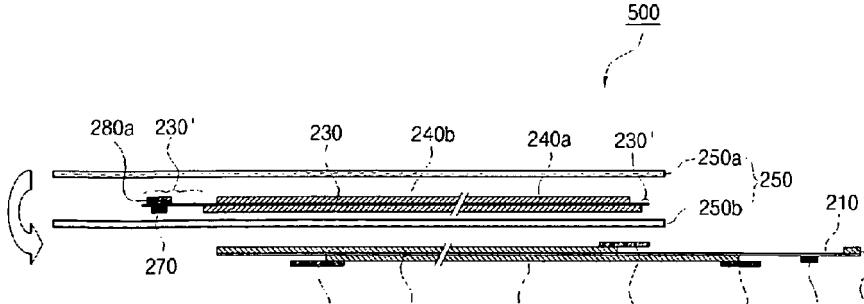
[Fig. 5]



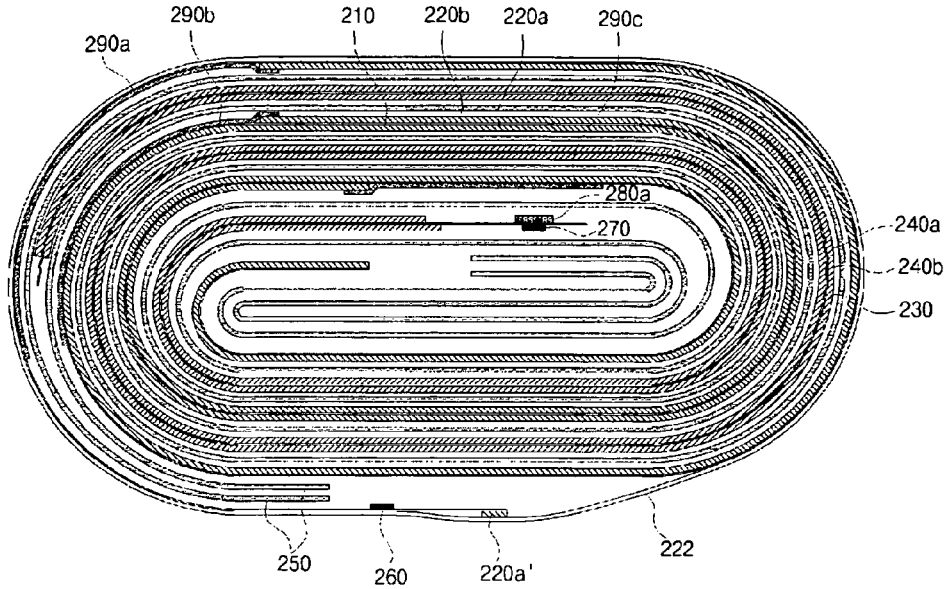
[Fig. 6]



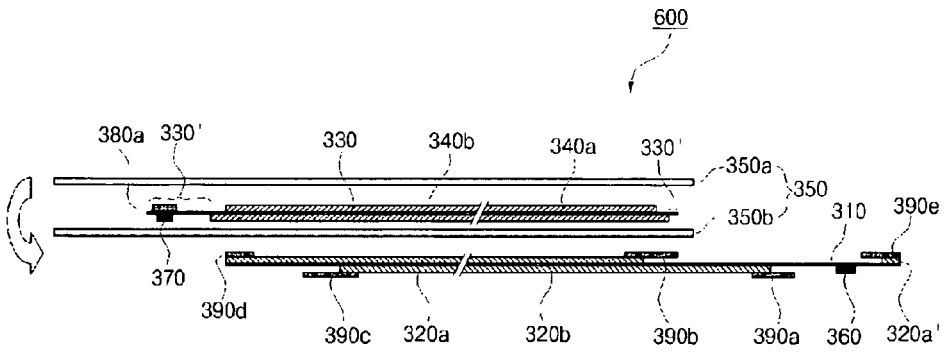
[Fig. 7]



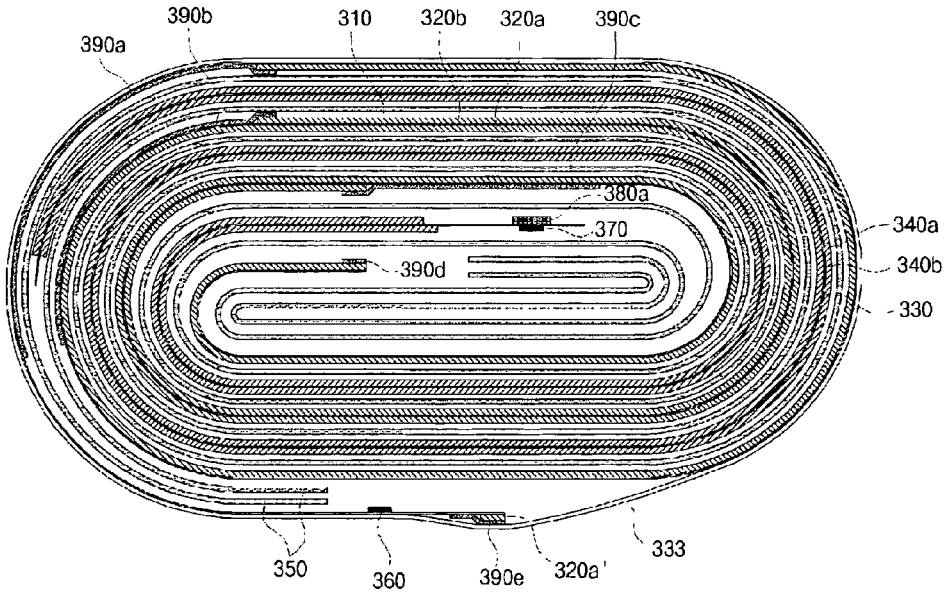
[Fig. 8]



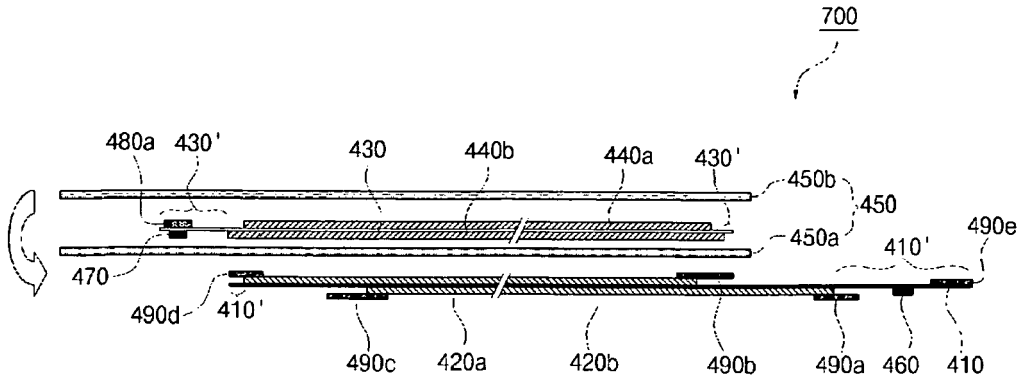
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

