

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 861**

51 Int. Cl.:

H01M 4/13 (2010.01)

H01M 10/058 (2010.01)

H01M 10/052 (2010.01)

H01M 4/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2019 PCT/KR2019/017712**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2020 WO20153604**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2019 E 19911595 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 3761419**

54 Título: **Electrodo y conjunto de electrodos**

30 Prioridad:

21.01.2019 KR 20190007597

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

10.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LEE, JI SU;
JUNG, BUM YOUNG y
PARK, JUN SOO**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 981 861 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

Electrodo y conjunto de electrodos

5 **Referencia cruzada a la solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente coreana n.º 10-2019-0007597, presentada el 21 de enero de 2019.

10 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un electrodo y un conjunto de electrodos y, más particularmente, a un electrodo en el que la generación de calor inicial se suprime mediante la reacción de absorción de calor de un retardante de llama cuando se produce un funcionamiento anormal tal como un cortocircuito interno, un cortocircuito externo, una sobrecarga, una sobredescarga y similares, asegurando así la seguridad, y a un conjunto de electrodos.

Estado de la técnica

En general, las baterías secundarias incluyen baterías de níquel-cadmio, baterías de níquel-hidrógeno, baterías de iones de litio y baterías de polímero de iones de litio. Esta batería secundaria se aplica y utiliza en productos de pequeño tamaño tales como cámaras digitales, P-DVD, MP3P, teléfonos móviles, PDA, dispositivos de juego portátiles, herramientas eléctricas, bicicletas eléctricas y similares, así como productos de gran tamaño que requieren alta potencia, tal como vehículos eléctricos y vehículos híbridos, dispositivos de almacenamiento de energía para almacenar energía excedente o energía renovable, y dispositivos de almacenamiento de energía de respaldo.

Para fabricar un conjunto de electrodos, un cátodo, un separador y un ánodo se fabrican y apilan. Específicamente, se aplica una suspensión de material activo del cátodo a un colector de cátodo, y se aplica una suspensión de material activo del ánodo a un colector de ánodo para fabricar un cátodo y un ánodo. Del mismo modo, cuando el separador está interpuesto y apilado entre el cátodo y el ánodo fabricados, se forman celdas unitarias. Las celdas unitarias se apilan unas sobre otras para formar un conjunto de electrodos. Del mismo modo, cuando se acomoda el conjunto de electrodos en un caso específico, y se inyecta un electrolito, se fabrica la batería secundaria.

El documento KR20030042578A se refiere a una batería secundaria que tiene un medio de prevención de cortocircuitos. El documento KR101595607B1 se refiere a una batería secundaria con seguridad mejorada.

El documento KR100956397B1 describe un paquete para una batería que comprende una composición de resina retardante de llama y resistente al calor.

El documento KR20130064031A describe un paquete de baterías en el que un retardante de llama cubre una parte de la carcasa de la batería.

El documento KR20180043232A se refiere a una batería secundaria en la que una película retardante de llama incluye un polímero retardante de llama.

Sin embargo, en la técnica relacionada, cuando se produce un funcionamiento anormal, como la exposición de la batería secundaria a una temperatura alta, un cortocircuito interno/externo, una sobrecarga o una sobredescarga, el separador se contrae debido al calor generado y, por lo tanto, el cátodo y el ánodo entran en contacto directamente entre sí para aumentar la posibilidad de cortocircuito. Del mismo modo, el cortocircuito puede ocurrir debido al contacto entre el cátodo y el ánodo debido a una fabricación defectuosa de la batería. Debido al cortocircuito, puede producirse una rápida transferencia de electrones dentro de la batería y, por lo tanto, cuando se produce la generación de calor y reacciones secundarias, la batería secundaria puede explotar y causar un problema de seguridad. En particular, cuando se produce un mal funcionamiento eléctrico, tal como la sobrecarga, la sobredescarga o el cortocircuito externo, como fluye mucha corriente y la conductividad térmica del colector es baja, la temperatura del colector es más alta que la de la capa de material activo. Posteriormente, el calor puede difundirse y, por lo tanto, pueden añadirse reacciones térmicas, químicas y electroquímicas de los componentes, tal como los materiales activos y los electrolitos, que pueden provocar un desbordamiento térmico.

Objeto de la invención60 **Problema técnico**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un electrodo en el que el cortocircuito debido al contacto entre un cátodo y un ánodo, que puede ocurrir cuando se fabrica una batería, se evita cuando se produce un funcionamiento anormal como un cortocircuito interno, un cortocircuito externo, una sobrecarga, una sobredescarga y similares, y, simultáneamente, se suprime la generación de calor inicial mediante la reacción de absorción de calor de un retardante de llama para garantizar la seguridad, y un conjunto de electrodos.

Los objetos de la presente invención no se limitan al objeto mencionado anteriormente, pero otros objetos no descritos en el presente documento serán claramente entendidos por los expertos en la materia a partir de las descripciones a continuación.

5 **Solución técnica**

La invención se define en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

10 Un electrodo de acuerdo con una realización de la presente invención para resolver el problema anterior incluye: una porción con recubrimiento de material activo recubierta con un material activo de electrodo sobre al menos una superficie de un colector de electrodo; una porción sin recubrimiento de material activo que está formada a un lado de la porción con recubrimiento de material activo y no está recubierta con el material activo de electrodo; y una porción
15 sin recubrimiento de electrodo que está recubierta entre la porción con recubrimiento de material activo y la porción sin recubrimiento de material activo y que contiene un retardante de llama.

Del mismo modo, el colector de electrodo puede ser un colector de cátodo, y el material activo de electrodo puede ser un material activo de cátodo.

20 Del mismo modo, el retardante de llama puede incluir retardantes de llama a base de halógenos, retardantes de llama a base de fósforo o retardantes de llama de compuestos inorgánicos.

Del mismo modo, el retardante de llama puede incluir hidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$), hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), o ácido bórico (BH_3O_3).

25 Del mismo modo, la porción de recubrimiento de electrodo incluye una interfaz entre la porción con recubrimiento de material activo y la porción sin recubrimiento de material activo.

30 Del mismo modo, la porción con recubrimiento de material activo y la porción sin recubrimiento de material activo pueden formarse sobre una misma superficie del colector de electrodo.

Un conjunto de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención para resolver el problema anterior incluye: un cátodo que incluye una porción con recubrimiento de material activo de cátodo recubierta con un material activo de cátodo sobre al menos una superficie de un colector de cátodo, una porción sin recubrimiento de material activo de cátodo que está formada en un lado de la porción con recubrimiento de material activo de cátodo y que no está recubierta con el material activo de cátodo, y una porción de recubrimiento de cátodo que está recubierta entre la porción con recubrimiento de material activo de cátodo y una porción sin recubrimiento de material activo de cátodo y que contiene un retardante de llama; un ánodo que incluye una porción con recubrimiento de material activo de ánodo recubierta con un material activo de ánodo sobre al menos una superficie de un colector de ánodo, una porción sin recubrimiento de material activo del ánodo que está formada a un lado de la porción de recubrimiento de material activo de ánodo y no está recubierta con el material activo de ánodo; y un separador dispuesto entre el cátodo y el ánodo.

45 Del mismo modo, el ánodo puede incluir además una porción de recubrimiento de ánodo que está recubierta entre la porción con recubrimiento de material activo de ánodo y la porción sin recubrimiento de material activo de ánodo y que contiene un retardante de llama.

La presente invención también proporciona una batería secundaria que incluye el conjunto de electrodos.

50 Del mismo modo, la batería secundaria puede incluir además: una pluralidad de lengüetas de electrodo que sobresalen respectivamente hacia los lados desde el cátodo y el ánodo; una pluralidad de cables de electrodo conectados respectivamente a las lengüetas de electrodo para transferir la electricidad generada en el conjunto de electrodos al exterior; una carcasa de batería configurada para acomodar el conjunto de electrodos en su interior; y una parte aislante configurada para rodear los cables de electrodo, sellada con la carcasa de batería y que contiene un retardante
55 de llama.

Las particularidades de otras realizaciones se incluyen en la descripción detallada y los dibujos.

60 **Efectos ventajosos**

Las realizaciones de la presente invención pueden tener al menos los siguientes efectos.

Dado que la porción de recubrimiento no conductor que contiene el retardante de llama está recubierta entre la porción con recubrimiento de material activo y la porción sin recubrimiento de material activo, se puede evitar el cortocircuito
65 entre el cátodo y el ánodo por daños, dobleces y similares del separador debidos a los defectos y al funcionamiento anormal de la batería cuando se produce la batería.

Adicionalmente, cuando la batería funciona de forma anormal, el retardante de llama puede suprimir la generación de calor inicial para garantizar la seguridad.

- 5 Los efectos de la presente invención no están limitados por la descripción mencionada anteriormente y, por tanto, efectos más variados están implicados en esta memoria descriptiva.

Descripción de las figuras

- 10 La FIG. 1 es una vista esquemática del conjunto de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La FIG. 2 es una vista en conjunto de una batería secundaria de tipo bolsa de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La FIG. 3 es una vista en planta de un cátodo de acuerdo con una realización de la presente invención.
 15 La FIG. 4 es una vista parcial ampliada de una porción con recubrimiento de material activo de cátodo, y una porción sin recubrimiento de material activo de cátodo, del cátodo de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La FIG. 5 es una vista en planta de un ánodo de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La FIG. 6 es una vista parcial ampliada de una porción con recubrimiento de material activo de ánodo, y una porción sin recubrimiento de material activo de ánodo, del ánodo de acuerdo con una realización de la presente invención.
 20 La FIG. 7 es una vista en planta de un ánodo de acuerdo con otra realización de la presente invención.
 La FIG. 8 es una vista parcial ampliada de una porción con recubrimiento de material activo de ánodo, y una porción sin recubrimiento de material activo de ánodo, del ánodo de acuerdo con otra realización de la presente invención.

25 Descripción detallada de la invención

Las ventajas y características de la presente invención, y los métodos de implementación de la misma, se aclararán a través de las siguientes realizaciones descritas con referencia a los dibujos adjuntos. La presente invención puede, sin embargo, realizarse de formas diferentes y no se debería interpretar como que está limitada a las realizaciones establecidas en el presente documento. Más bien, estas realizaciones se proporcionan de modo que la presente divulgación sea global y completa, y transmita completamente el alcance de la presente invención para los expertos en la materia. Además, la presente invención solo está definida por el alcance de las reivindicaciones. Números de referencia similares hacen referencia a elementos similares a lo largo de todo el presente documento.

- 35 A menos que los términos utilizados en la presente invención se definan de manera diferente, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en este documento tienen el mismo significado que entienden generalmente los expertos en la técnica. Del mismo modo, a menos que se defina clara y aparentemente en la descripción, los términos tal como se definen en un diccionario de uso común no se interpretan de manera ideal o excesiva como si tuvieran un significado formal.

- 40 En la siguiente descripción, los términos técnicos se utilizan únicamente para explicar una realización de ejemplo específica sin limitar la presente invención. En esta memoria descriptiva, los términos de una forma singular pueden comprender formas plurales a menos que se mencione específicamente. El significado de "comprende" y/o "que incluye" no excluye otros componentes además del componente mencionado.

- 45 En lo sucesivo en el presente documento, las realizaciones preferidas se describirán en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

- 50 La FIG. 1 es una vista esquemática del conjunto 10 de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención.

En un proceso de fabricación del conjunto 10 de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención, como se ha descrito anteriormente, primero se aplica a un colector 1011 de cátodo una suspensión en la que están mezclados un material activo 1012 de cátodo, un aglutinante y un plastificante, y se aplica a un colector 1021 de ánodo una suspensión en la que están mezclados un material activo 1022 de ánodo, el aglutinante y el plastificante para fabricar un cátodo 101 y un ánodo 102. Del mismo modo, cuando se dispone un separador 103 entre el cátodo fabricado 101 y el ánodo fabricado 102 para ser apilados, se forman celdas unitarias. A continuación, las celdas unitarias se apilan unas sobre otras para formar el conjunto 10 de electrodos que tiene una forma predeterminada como se ilustra en la FIG. 1.

- 60 El cátodo 101 y el ánodo 102, que se usan en la presente invención, no se limitan particularmente a ambos electrodos 101 y 102 y, por tanto, pueden fabricarse en una forma en la que los materiales activos 1012 y 1022 de electrodo se unan a los colectores 1011 y 1021 de electrodo de acuerdo con el método convencional conocido en la técnica. En el presente documento, el cátodo 101 puede ser fabricado, por ejemplo, aplicando la suspensión, en la que están mezclados el material activo 1012 de cátodo, el agente conductor y el aglutinante, sobre un colector 1011 de cátodo, y luego secando y prensando la suspensión. En este momento, si es necesario, la suspensión puede incluir además

un relleno. El cátodo 101 puede fabricarse en forma de lámina y montarse en un rollo.

5 El colector 1011 de cátodo tiene generalmente un espesor de 3 um a 500 um. El colector 1011 de cátodo suele estar hecho de un material que tenga alta conductividad sin provocar un cambio químico. Un material de este tipo puede ser tratado superficialmente con, por ejemplo, acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbón calcinado, o aluminio o acero inoxidable tratado superficialmente con carbón, níquel, titanio, plata o similar en una superficie de los mismos, aunque sin limitarse a lo anterior. Adicionalmente, el colector 1011 de cátodo puede formar una fina irregularidad sobre una superficie del colector 1012 de cátodo para aumentar la adhesión del material activo 1012 de cátodo. Del mismo modo, el colector 1011 de cátodo puede tener varias formas tales como una película, una hoja, un papel de aluminio, una red, un cuerpo poroso, una espuma o una tela no tejida.

15 En el caso de una batería secundaria de litio, el material activo 1012 de cátodo incluye, por ejemplo, un compuesto en capas de óxidos de litio y cobalto (LiCoO_2), óxidos de litio y níquel (LiNiO_2), etc., o un compuesto sustituido con uno o más metales de transición; óxidos de litio y manganeso, tales como los óxidos representados por la fórmula química $\text{Li}_{1-x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ (en la que x es de 0 a 0,33), LiMnO_3 , LiMn_2O_3 , LiMnO_2 , etc.; óxidos de litio y cobre (Li_2CuO_2); óxidos de vanadio tales como LiV_3O_8 , LiFe_3O_4 , V_2O_5 , $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$, etc.; óxidos de níquel-litio de tipo sitio de Ni representados por la fórmula química $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (en la que $\text{M}=\text{Co}$, Mn , Al , Cu , Fe , Mg , B o Ga , $x=0,01$ a $0,3$); óxidos complejos de litio y manganeso representados por la fórmula química $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (en la que $\text{M}=\text{Co}$, Ni , Fe , Cr , Zn o Ta , y $x=0,01$ a $0,1$) o $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$ (en la que, $\text{M}=\text{Fe}$, Co , Ni , Cu o Zn); óxidos de litio de 3 componentes representados por la fórmula química $\text{Li}[\text{Ni}_{1-x-y}\text{Co}_x\text{M}_y]\text{O}_2$ ($\text{M}=\text{Mn}$ o Al , y x, y = 0 es 1); óxidos de litio de 4 componentes representados por la fórmula química $\text{Li}[\text{Ni}_{1-x-y}\text{Co}_x\text{Mn}_y\text{Al}_z]\text{O}_2$ (x, y, z = 0 es 1); LiMn_2O_4 en la que una porción de Li en la fórmula química se sustituye con iones de metales alcalinotérreos; compuestos de disulfuro; $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$, y similares. Sin embargo, esta realización no se limita a ello.

25 El agente conductor generalmente se agrega del 1 % a aproximadamente el 50 % en peso basándose en el peso total de la mezcla, incluido el material activo 1012 de cátodo. El agente conductor suele estar hecho de un material que tenga conductividad sin provocar un cambio químico. El agente conductor puede incluir, por ejemplo, materiales conductores tales como: grafito tal como grafito natural y grafito artificial; negro de carbón tal como negro de acetileno, negro Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro de lámpara y negro térmico; fibra conductora tal como fibra de carbono o fibra metálica; polvo metálico tal como polvo de fluorocarburo, aluminio y níquel; filamento conductor tal como óxido de zinc o titanato de potasio; óxido conductor tal como óxido de titanio; o derivados de polifenileno.

35 El aglutinante es un componente que ayuda a la unión del material activo con el material conductor y a la unión con el colector y comúnmente se agrega entre 1% en peso y 50% en peso basados en el peso total de la mezcla, incluido el material activo 1012 de cátodo. Ejemplos del aglutinante pueden incluir polifluorovinilideno, alcohol de polivinilo, carboximetilcelulosa (CMC), almidón, hidroxipropilcelulosa, celulosa regenerada, polivinilpirrolidona, tetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, polímero de etilenopropileno-dieno (EPDM), EPDM sulfonado, caucho de estireno butadieno, caucho flúor, diversos copolímeros, y similares.

40 El relleno se usa opcionalmente como un componente que inhibe la expansión del cátodo 101. Y se puede utilizar un relleno general si el relleno es un material fibroso que no provoque el cambio químico. Ejemplos de relleno pueden incluir polímeros de olefina tales como polietileno y polipropileno; y materiales fibrosos tales como fibras de vidrio y fibras de carbono.

45 El ánodo 102 puede ser fabricado, por ejemplo, aplicando el material activo 1022 de ánodo sobre el colector 1021 de ánodo y luego secando y presionando el material activo 1022 de ánodo. Si es necesario, el material activo 1022 de ánodo puede incluir opcionalmente un agente conductor, un aglutinante, un relleno y similares. El ánodo 102 puede fabricarse en forma de lámina y montarse en un rollo.

50 El colector 1021 de ánodo tiene generalmente un espesor de 3 um a 500 um. El colector 1021 de ánodo suele estar hecho de un material que tenga conductividad sin provocar un cambio químico. Ejemplos del material incluyen cobre, acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbón, cobre o acero inoxidable calcinados y tratados superficialmente con carbono, níquel, titanio, plata o similares sobre una superficie de los mismos, o aleaciones de aluminio-cadmio. Adicionalmente, el colector 1021 de ánodo puede formar finas irregularidades en la superficie del colector 1021 de ánodo para aumentar la fuerza de unión del material activo 1022 de ánodo. Del mismo modo, el colector 1021 de ánodo puede tener varias formas tales como una película, una hoja, un papel de aluminio, una red, un cuerpo poroso, una espuma o una tela no tejida.

60 El material activo 1022 de ánodo puede incluir, por ejemplo, carbono tal como carbono no grafitizable, carbono a base de grafito, etc.; óxidos compuestos metálicos tales como $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 1$), Li_xWO_2 ($0 \leq x \leq 1$), $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'_y\text{O}_z$ (Me: Mn, Fe, Pb, Ge; Me': Al, B, P, Si, elementos incluidos en el Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3 de la tabla periódica, halógenos, donde $0 < x \leq 1$; $1 \leq y \leq 3$; $1 \leq z \leq 8$), etc.; metales de litio; aleaciones de litio; aleaciones a base de silicio; compuestos de titanio tales como $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$; aleaciones a base de estaño; óxidos metálicos tales como MnO_x , FeO_x , CoO_x , NiO_x , CuO_x , SnO , SnO_2 , PbO , PbO_2 , Pb_2O_3 , Pb_3O_4 , Sb_2O_3 , Sb_2O_4 , Sb_2O_5 , GeO , GeO_2 , Bi_2O_3 , Bi_2O_4 y Bi_2O_5 ; polímeros conductores tales como poliacetileno, etc.; material a base de Li-Co-Ni, y similares.

Se pueden usar separadores de poliolefina generalmente conocidos o separadores compuestos en los que se forma una capa compuesta orgánica o inorgánica sobre un material de base de olefina como separador que aísla los electrodos 101 y 102 entre el cátodo 101 y el ánodo 102, pero no se limita particularmente a ello.

5 De acuerdo con una realización de la presente invención, el conjunto 10 de electrodos que tiene la estructura anterior se aloja en la carcasa 13 de batería, y a continuación se inyecta el electrolito para fabricar la batería secundaria 1.

La FIG. 2 es una vista en conjunto de la batería secundaria 1 de tipo bolsa de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 La batería secundaria 1 de tipo bolsa de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir además: una pluralidad de lengüetas 11 de electrodo que sobresalen respectivamente hacia los lados desde el cátodo 101 y el ánodo 102 así como el conjunto 10 de electrodos; una pluralidad de conductores 12 de electrodo conectados respectivamente a las lengüetas 11 de electrodo para transferir la electricidad generada en el conjunto 10 de electrodos al exterior; una carcasa 13 de batería que aloja en su interior el conjunto 10 de electrodos; y una parte aislante 14, que rodea los cables 12 de electrodo, sellada con la carcasa 13 de batería y que contiene el retardante de llama.

15 En el proceso de fabricación de la batería secundaria 1, como se ha descrito anteriormente, después de formar el conjunto 10 de electrodos, el conjunto 10 de electrodos se inserta en la carcasa 13 de batería y se sella después de la inyección del electrolito.

20 Como se ilustra en la FIG. 2, el conjunto 10 de electrodos incluye una lengüetas 11 de electrodo. Las lengüetas 11 de electrodo están conectadas respectivamente al cátodo 101 y al ánodo 102 del conjunto 10 de electrodos para sobresalir hacia afuera desde un lado del conjunto 10 de electrodos, proporcionando así una trayectoria, a través de la cual se mueven los electrones, entre el interior y el exterior del conjunto de electrodos 10. Los colectores 1011 y 1021 de electrodo del conjunto 10 de electrodos pueden incluir porciones 1013 y 1023 con recubrimiento de material activo recubiertas con los materiales activos 1012 y 1022 de electrodo y porciones 1014 y 1024 sin recubrimiento de material activo que no están recubiertas con los materiales activos 1012 y 1022 de electrodo. La lengüeta 11 de electrodo puede formarse cortando las porciones 1014 y 1024 sin recubrimiento de material activo o puede formarse conectando un miembro conductor separado a las porciones 1014 y 1024 sin recubrimiento de material activo mediante soldadura ultrasónica. Como se ilustra en la FIG. 2, las lengüetas 11 de electrodo pueden sobresalir desde un lado del conjunto 10 de electrodos en la misma dirección, pero la presente invención no está limitada a ello. Por ejemplo, las lengüetas 11 de electrodo pueden sobresalir en direcciones diferentes entre sí.

25 En el conjunto de electrodos 10, el cable de electrodo 12 está conectado a la lengüeta de electrodo 11 mediante soldadura por puntos. Del mismo modo, una porción del cable del electrodo 12 está rodeada por una parte aislante 14. La parte aislante 14 puede estar dispuesta para estar limitada dentro de una parte de sellado 134, en donde una carcasa superior 131 y una carcasa inferior 132 de la carcasa de batería 13 están fusionadas térmicamente, de modo que el cable del electrodo 12 quede unido a la carcasa de batería 13. Del mismo modo, se puede evitar que la electricidad generada a partir del conjunto de electrodos 10 fluya hacia la carcasa de batería 13 a través del cable de electrodo 12, y se puede mantener el sellado de la carcasa de batería 13. Por tanto, la parte aislante 14 puede estar hecha de un material no conductor que no tenga conductividad, que no es conductor de electricidad. En general, aunque como parte aislante 14 se utiliza principalmente una cinta aislante que se fija fácilmente al cable 12 del electrodo y que tiene un espesor relativamente fino, la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, se pueden utilizar varios elementos como parte aislante 14 siempre que los elementos sean capaces de aislar el cable del electrodo 12.

30 Asimismo, el retardante de llama puede proporcionarse además en la parte aislante 14 de acuerdo con una realización de la presente invención. Por lo tanto, las celdas pueden protegerse de la causa de la ignición, tal como un fuego externo, llamas, chispas, etc., para mejorar la estabilidad de la resistencia al calor de la batería secundaria 1. El retardante de llama es un material que inhibe la reacción de combustión y puede incluir varios retardantes de llama tales como retardantes de llama a base de halógenos, retardantes de llama a base de fósforo o retardantes de llama de compuestos inorgánicos. Esto se describirá más adelante en detalle.

35 Los cables 12 de electrodo pueden extenderse en la misma dirección o extenderse en direcciones diferentes entre sí de acuerdo con las posiciones de formación de la pestaña 111 de cátodo y la pestaña 112 de ánodo. El cable de cátodo 121 y el cable de ánodo 122 pueden estar hechos de materiales diferentes entre sí. Es decir, el cable 121 de cátodo puede estar hecho del mismo material que el colector 1011 de cátodo, es decir, un material de aluminio (Al), y el cable 122 de ánodo puede estar hecho del mismo material que el colector 1021 de ánodo, es decir, un material de cobre (Cu) o un material de cobre recubierto con níquel (Ni). Del mismo modo, una porción del cable del electrodo 12, que sobresale hacia el exterior de la carcasa de batería 13, puede proporcionarse como una parte terminal y conectarse eléctricamente a un terminal externo.

40 En la batería secundaria 1 de tipo bolsa de acuerdo con una realización de la presente invención, la carcasa 13 de batería puede ser una bolsa hecha de un material flexible. En lo sucesivo en el presente documento, se describirá el caso en donde la carcasa de batería 13 es la bolsa. La carcasa de batería 13 acomoda el conjunto de electrodo 10 de

modo que una porción del cable de electrodo 12, es decir, la parte terminal queda expuesta y luego se sella. Como se ilustra en la FIG. 2, la carcasa de batería 13 incluye la carcasa superior 131 y la carcasa inferior 132. Una parte 133 de copa que tiene un espacio 1331 de alojamiento que aloja el conjunto 10 de electrodos está formada en la carcasa inferior 132, y la carcasa superior 131 cubre una porción superior del espacio 1331 de alojamiento para evitar que el conjunto 10 de electrodos se separe hacia el exterior de la carcasa 13 de batería. En el presente documento, como se ilustra en la FIG. 2, la parte 133 de copa, que tiene el espacio 1331 de alojamiento, puede formarse en la carcasa superior 131 para acomodar el conjunto 10 de electrodos en la porción superior. Como se ilustra en la FIG. 2, un lado de la carcasa superior 131 y un lado de la carcasa inferior 132 pueden conectarse entre sí. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, la carcasa superior 131 y la carcasa inferior 132 pueden fabricarse por separado para estar separadas entre sí.

Cuando se conecta el cable 12 de electrodo a la lengüeta 11 de electrodo del conjunto 10 de electrodos, y se proporciona la parte aislante 14 en una porción del cable 12 de electrodo, el conjunto 10 de electrodos puede acomodarse en el espacio 1331 de alojamiento proporcionado en la carcasa inferior 132, y la bolsa superior 131 puede cubrir el lado superior del espacio 1331 de la carcasa. Del mismo modo, cuando se inyecta el electrolito y se sella la parte de sellado formada en los bordes de la carcasa superior 131 y la carcasa inferior 132, se fabrica la batería secundaria 1.

La FIG. 3 es una vista en planta del cátodo 101 de acuerdo con una realización de la presente invención, y la FIG. 4 es una vista parcial ampliada de la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo y la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo del cátodo 101 de acuerdo con una realización de la presente invención.

De acuerdo con una realización de la presente invención, dado que la porción 1015 y 1025a de recubrimiento que contiene el retardante de llama está recubierta entre las porciones 1013 y 1023 con recubrimiento de material activo y las porciones 1014 y 1024 sin recubrimiento de material activo de los electrodos 101 y 102, aunque el cátodo 101 y el ánodo 102 entren en contacto directamente entre sí, la generación de calor inicial puede suprimirse para garantizar la seguridad.

En consecuencia, los electrodos 101 y 102 de acuerdo con una realización de la presente invención incluyen: las porciones 1013 y 1023 con recubrimiento de material activo recubiertas con los materiales activos 1012 y 1022 de electrodo sobre al menos una superficie de los colectores 1011 y 1021 de electrodo; las porciones 1014 y 1024 sin recubrimiento de material activo formadas a los lados de las porciones 1013 y 1023 con recubrimiento de material activo y que no están recubiertas con los materiales activos 1012 y 1022 de electrodos; y una porción 1015 y 1025a de recubrimiento recubierta entre las porciones 1013 y 1023 con recubrimiento de material activo y las porciones 1014 y 1024 sin recubrimiento de material activo y que contiene el retardante de llama.

Del mismo modo, el conjunto de electrodos de acuerdo con una realización de la presente invención incluye el cátodo 101 que incluye una porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo recubierta con el material activo 1012 de cátodo sobre al menos una superficie del colector 1011 de cátodo, una porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo que está formada a un lado de la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo y no está recubierta con el material activo 1012 de cátodo, y una porción 1015 de recubrimiento de cátodo recubierta entre la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo y la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo y que contiene el retardante de llama; incluyendo el ánodo 102 una porción 1023 con recubrimiento de material activo de ánodo recubierta con el material activo 1022 de ánodo sobre al menos una superficie del colector 1021 de ánodo, una porción 1024 sin recubrimiento de material activo de ánodo que está formada a un lado de la porción 1023 con recubrimiento de material activo de ánodo y no está recubierta con el material activo 1022 de ánodo; y el separador dispuesto entre el cátodo 101 y el ánodo 102.

En el cátodo 101 de la pluralidad de electrodos 101 y 102 proporcionados en el conjunto 10 de electrodos, la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo es una porción que está recubierta con el material activo 1012 de cátodo sobre al menos una superficie del colector 1011 de cátodo. Como se ilustra en la FIG. 3, la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo es una porción sobre la cual el material activo 1012 de cátodo se aplica al colector 1011 de cátodo. En el presente documento, como se ha descrito anteriormente, el agente conductor y el aglutinante se pueden mezclar con el material activo 1012 de cátodo.

La porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo es una porción que está formada a un lado de la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo en el cátodo 101 y que no está recubierta con el material activo 1012 de cátodo. Como se ha descrito anteriormente, la lengüeta 111 de cátodo puede formarse cortando la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo o conectando un miembro conductor separado. Dado que la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo está formada a un lado de la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo, como se ilustra en la FIG. 4, la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo puede formarse sobre la misma superficie del colector 1011 de cátodo.

Mientras la batería secundaria 1 se utiliza realmente, podría producirse un accidente por colisión con el exterior. Por ejemplo, un objeto punzante puede atravesar la batería secundaria 1 y, por lo tanto, el cátodo 101 y el ánodo 102 pueden contactar directamente entre sí para provocar el cortocircuito. Debido al cortocircuito, se puede generar una

gran cantidad de gas a alta velocidad en poco tiempo y puede producirse un gran aumento de temperatura. Asimismo, puede producirse una gran explosión que provoque un accidente grave. En general, el contacto entre el cátodo 101 y el ánodo 102 puede incluir cuatro casos tales como un caso en el que el colector 1011 de cátodo y el colector 1021 de ánodo hacen contacto entre sí, un caso en el que el colector 1011 de cátodo y el material activo 1022 de ánodo hacen contacto entre sí, un caso en el que el material activo 1012 de cátodo y el colector 1021 de ánodo hacen contacto entre sí, y un caso en el que el material activo 1012 de cátodo y el material activo 1022 de ánodo hacen contacto entre sí.

Entre ellos, generalmente, cuando el colector 1011 de cátodo y el material activo 1022 de ánodo entran en contacto entre sí, la cantidad de calor generada es la más alta para alcanzar rápidamente la temperatura más alta, aumentando así al máximo el riesgo de explosión. Por tanto, el contacto entre el colector 1011 de cátodo y el material activo 1022 de ánodo se conoce como el contacto más peligroso. Por tanto, de acuerdo con una realización de la presente invención, el cátodo 101 incluye la porción 1015 de recubrimiento de cátodo recubierta entre la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo y la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo y que contiene el retardante de llama.

El retardante de llama es un material que inhibe la reacción de combustión y puede incluir varios retardantes de llama tales como retardantes de llama a base de halógenos, retardantes de llama a base de fósforo o retardantes de llama de compuestos inorgánicos.

Los agentes ignífugos a base de halógenos presentan en general un efecto ignífero al estabilizar sustancialmente los radicales que se encuentran en fase gaseosa. Los retardantes de llama a base de halógenos incluyen, por ejemplo, tribromo fenoxietano, tetrabromobisfenol-A (TBBA), éter de octabromodifenilo (OBDPE), oligómeros epoxi bromados, oligómeros de policarbonato bromados, parafinas cloradas, polietileno clorado, retardantes de llama basados en cloro de grupos alicíclicos, y similares.

Los retardantes de llama a base de fósforo generalmente producen ácido polimérico mediante pirólisis para formar una capa protectora o bloquean el oxígeno utilizando una película de carbono producida por deshidratación cuando se produce ácido polimérico para ejercer el efecto retardante de llama. Los retardantes de llama incluyen, por ejemplo, fosfatos tales como fósforo rojo, fosfato de amonio y similares, óxido de fosfina, dioles de óxido de fosfina, fosfitos, fosfonatos, fosfato de triarilo, fosfato de alquildiaril, fosfato de trialquilo, fosfato de resorcinaol-bisdifenilo (RDP), y similares.

Los retardantes de llama de compuestos inorgánicos generalmente se descomponen por el calor para liberar agua, dióxido de carbono, dióxido de azufre y gases incombustibles tales como cloruro de hidrógeno y similares, provocando así una reacción endotérmica. Como resultado, los gases combustibles se pueden diluir para evitar el acceso de oxígeno, y los retardantes de llama de compuestos inorgánicos se enfrían para reducir la producción del producto para ejercer un efecto retardante de llama. Los retardantes de llama de compuestos inorgánicos incluyen, por ejemplo, hidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$), hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), ácido bórico (BH_3Vaya_3), óxido de antimonio, hidróxido de estaño, óxido de estaño, óxido de molibdeno, compuesto de circonio, borato, sales de calcio y similares.

Particularmente, se puede utilizar preferentemente un retardante de llama de compuesto inorgánico entre dichos retardantes de llama. De acuerdo con una realización de la presente invención, el retardante de llama está contenido en la parte 1015 de recubrimiento de cátodo. Particularmente, el retardante de llama puede incluir preferentemente hidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$), hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), o ácido bórico (BH_3OH_3) que es un retardante de llama de compuesto inorgánico. En algunos casos, se pueden proporcionar además otros aditivos que inducen un efecto sinérgico retardante de llama cuando se usan para mezclar con el retardante de llama descrito anteriormente.

La porción 1015 de recubrimiento de cátodo puede recubrirse entre la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo y la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo para suprimir la generación de calor inicial incluso cuando el colector 1011 de cátodo y el material activo 1022 de ánodo entren en contacto directamente entre sí, garantizando así la seguridad.

En particular, como se ilustra en la FIG. 4, es preferible que la porción 1015 de recubrimiento de cátodo esté recubierta para proporcionar una interfaz 1016 entre la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo y la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo. Es decir, cuando el material activo 1012 de cátodo se aplica por primera vez a la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo, un extremo del material activo 1012 de cátodo tiene la interfaz 1016 entre la porción 1013 con recubrimiento de material activo de cátodo y la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo. A continuación, la porción 1015 de recubrimiento de cátodo puede recubrirse de modo que cubra parcialmente un extremo del material activo 1012 de cátodo. Por lo tanto, incluso si la porción 1015 de recubrimiento de cátodo se delamina hasta cierto punto, el colector 1011 de cátodo de la porción 1014 sin recubrimiento de material activo de cátodo puede no estar significativamente expuesto. Como resultado, se puede evitar que el colector 1011 de cátodo y el material activo 1022 de ánodo entren en contacto entre sí a través del área parcialmente delaminada de la porción 1015 de recubrimiento de cátodo.

La FIG. 5 es una vista en planta del ánodo 102 de acuerdo con una realización de la presente invención, y la FIG. 6

es una vista parcial ampliada de la porción 1023 con recubrimiento de material activo de ánodo y la porción 1024 sin recubrimiento de material activo de ánodo del ánodo 102 de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 De acuerdo con una realización de la presente invención, en el ánodo 102 de la pluralidad de electrodos 101 y 102 proporcionados en el conjunto 10 de electrodos, la porción 1023 con recubrimiento de material activo de ánodo es una porción que está recubierta con el material activo 1022 de ánodo sobre al menos una superficie del colector 1021 de ánodo. Como se muestra en la FIG. 5, la porción 1023 con recubrimiento de material activo de ánodo es una porción sobre la cual se aplica el material activo 1022 de ánodo al colector 1021 de ánodo. En el presente documento, como se ha descrito anteriormente, el agente conductor, el aglutinante y la relleno se pueden mezclar opcionalmente con el material activo 1022 de ánodo.

15 La porción 1024 sin recubrimiento de material activo de ánodo es una porción que está formada a un lado de la porción 1023 con recubrimiento de material activo de ánodo en el ánodo 102 y no está recubierta con el material activo 1022 de ánodo. Como se ha descrito anteriormente, la lengüeta 112 de ánodo puede formarse cortando la porción 1024 sin recubrimiento de material activo de ánodo o conectando un miembro conductor separado. Dado que la porción 1024 sin recubrimiento de material activo de ánodo está formada a un lado de la porción 1023 con recubrimiento de material activo de ánodo, como se ilustra en la FIG. 6, la porción 1024 sin recubrimiento de material activo de ánodo puede formarse en la misma superficie del colector 1021 de ánodo.

20 Como se ha descrito anteriormente, dado que el riesgo de explosión es mayor cuando el colector 1011 de cátodo y el material activo 1022 de ánodo entran en contacto entre sí, cuando el colector 1021 de ánodo hace contacto con el colector 1011 de cátodo o el material activo 1012 de cátodo, el riesgo de explosión es relativamente pequeño. Por lo tanto, de acuerdo con una realización de la presente invención, el ánodo 102 no tiene la porción de recubrimiento de ánodo que contiene el retardante de llama.

25 La FIG. 7 es una vista en planta de un ánodo 102a de acuerdo con otra realización de la presente invención, y la FIG. 8 es una vista parcial ampliada de una porción 1023a con recubrimiento de material activo de ánodo y una porción 1024a sin recubrimiento de material activo de ánodo del ánodo 102a de acuerdo con otra realización de la presente invención.

30 Cuando un colector 1021 de ánodo hace contacto con un colector 1011 de cátodo o un material activo 1012 de cátodo, el riesgo de explosión es relativamente pequeño. Sin embargo, esto es sólo relativo al caso en el que el colector 1011 de cátodo y un material activo 1022 de ánodo entran en contacto entre sí, y también, la seguridad no está asegurada.

35 Por lo tanto, de acuerdo con otra realización de la presente invención, como se ilustra en la FIG. 7, el ánodo 102a incluye además una porción 1025a de recubrimiento de ánodo que está recubierta entre la porción 1023a con recubrimiento de material activo de ánodo y la porción 1024a sin recubrimiento de material activo de ánodo y que contiene un retardante de llama. Por tanto, incluso cuando el colector 1021 de ánodo y el colector 1011 de cátodo o el material activo 1012 de cátodo entren en contacto directamente entre sí, la generación de calor inicial puede suprimirse para garantizar la seguridad.

45 En particular, como se ilustra en la FIG. 8, la porción 1025a de recubrimiento de ánodo puede recubrirse para proporcionar una interfaz 1026a entre la porción 1023a con recubrimiento de material activo de ánodo y la porción 1024a sin recubrimiento de material activo de ánodo. Es decir, cuando el material activo 1022a de ánodo se aplica por primera vez a la porción 1023a con recubrimiento de material activo de ánodo, un extremo del material activo 1022a de ánodo tiene la interfaz 1026a entre la porción 1023a con recubrimiento de material activo de ánodo y la porción 1024a sin recubrimiento de material activo de ánodo. A continuación, la porción 1025a de recubrimiento de ánodo puede recubrirse de modo que cubra parcialmente un extremo del material activo 1022a de ánodo aplicado. Por lo tanto, incluso si la porción 1025a de recubrimiento del ánodo se delamina hasta cierto punto, el colector 1021 de ánodo de la porción 1024a sin recubrimiento de material activo de ánodo puede no estar significativamente expuesto. Como resultado, se puede evitar que el colector 1021 de ánodo y el colector 1011 de cátodo o el material activo 1012 de cátodo entren en contacto entre sí a través del área parcialmente delaminada de la porción 1025a de recubrimiento de ánodo.

REIVINDICACIONES

1. Un electrodo, que comprende:

5 una porción (1013; 1023) con recubrimiento de material activo recubierta con un material activo (1012) de electrodo sobre al menos una superficie de un colector (1011; 1021) de corriente de electrodo;
 una porción (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo que está formada a un lado de la porción (1013; 1023) con recubrimiento de material activo y que no está recubierta con el material activo de electrodo; y
 10 una porción (1015) de recubrimiento de electrodo que está recubierta entre la porción con recubrimiento de material activo y la porción (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo y que contiene un retardante de llama;
 en donde la porción de recubrimiento de electrodo comprende una interfaz (1016) entre la porción (1013; 1023) con recubrimiento de material activo y la porción (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo.

15 2. El electrodo de la reivindicación 1, en donde el colector (1011; 1021) de corriente de electrodo es un colector (1011) de cátodo, y el material activo de electrodo es un material activo (1012) de cátodo.

20 3. El electrodo de la reivindicación 1, en donde el retardante de llama comprende retardantes de llama a base de halógeno, retardantes de llama a base de fósforo o retardantes de llama de compuestos inorgánicos.

4. El electrodo de la reivindicación 3, en donde el retardante de llama comprende hidróxido de aluminio (Al(OH)₃), hidróxido de magnesio (Mg(OH)₂), o ácido bórico (BH₃oh₃).

25 5. El electrodo de la reivindicación 1, en donde la porción (1013) con recubrimiento de material activo y la porción (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo están formadas sobre una misma superficie del colector (1011; 1021) de corriente de electrodo.

6. Un conjunto (10) de electrodos que comprende:

30 un cátodo (101) que comprende una porción (1013) con recubrimiento de material activo de cátodo recubierta con un material activo (1012) de cátodo sobre al menos una superficie de un colector (1011) de cátodo, una porción (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo de cátodo que está formada a un lado de la porción (1013) con recubrimiento de material activo de cátodo y que no está recubierta con el material activo (1012) de cátodo, y una
 35 porción (1015) de recubrimiento de cátodo que está recubierta entre la porción (1013) con recubrimiento de material activo de cátodo y la porción (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo de cátodo y que contiene un retardante de llama;
 un ánodo (102) que comprende una porción (1023) con recubrimiento de material activo de ánodo recubierta con un material activo (1022) de ánodo sobre al menos una superficie de un colector (1021) de ánodo, una porción
 40 (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo de ánodo que está formada a un lado de la porción (1023) con recubrimiento de material activo de ánodo y que no está recubierta con el material activo (1022) de ánodo; y un separador (103) dispuesto entre el cátodo (101) y el ánodo (102).

45 7. El conjunto (10) de electrodos de la reivindicación 6, en donde el ánodo (102) comprende además una porción (1025a) de recubrimiento de ánodo que está recubierta entre la porción (1023) con recubrimiento de material activo de ánodo y la porción (1014; 1024) sin recubrimiento de material activo de ánodo y que contiene un retardante de llama.

8. Una batería secundaria (1) que comprende el conjunto (10) de electrodos de la reivindicación 6.

50 9. La batería secundaria (1) de la reivindicación 6, que comprende además:

una pluralidad de lengüetas (11) de electrodo que sobresalen respectivamente hacia los lados del cátodo y el ánodo;
 una pluralidad de conductores (12) de electrodo conectados respectivamente a las lengüetas (11) de electrodo para transferir la electricidad generada en el conjunto (10) de electrodos al exterior;
 55 una carcasa 13 de batería que aloja el conjunto 10 de electrodos en su interior; y una parte aislante (14) configurada para rodear los cables (12) de electrodo, sellada con la carcasa (13) de batería, y que contiene un retardante de llama.

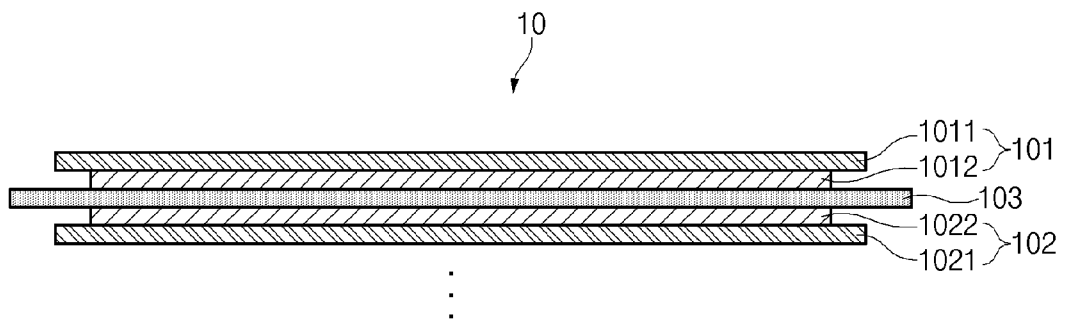


FIG.1

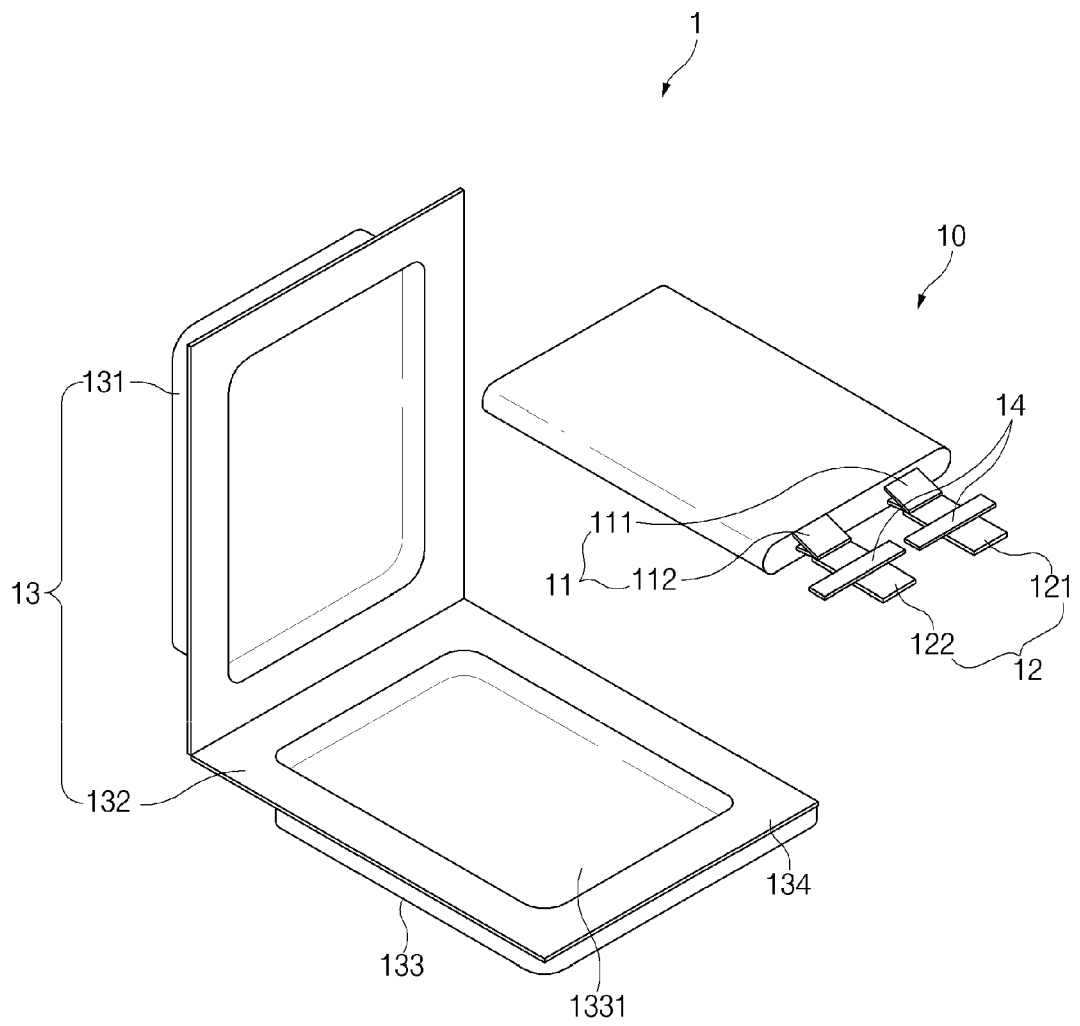


FIG.2

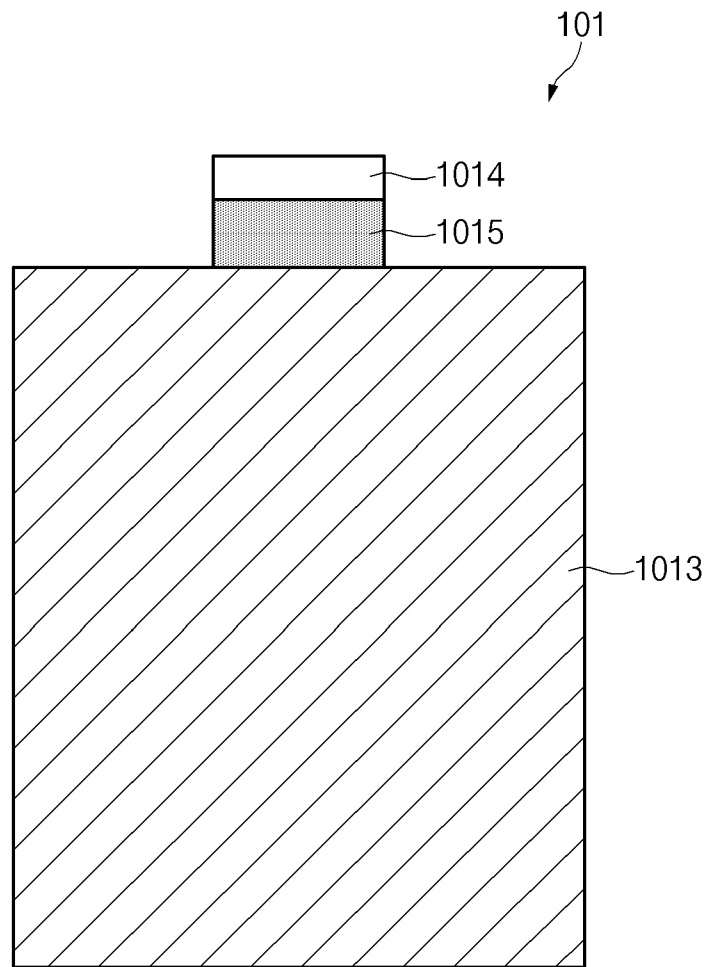


FIG.3

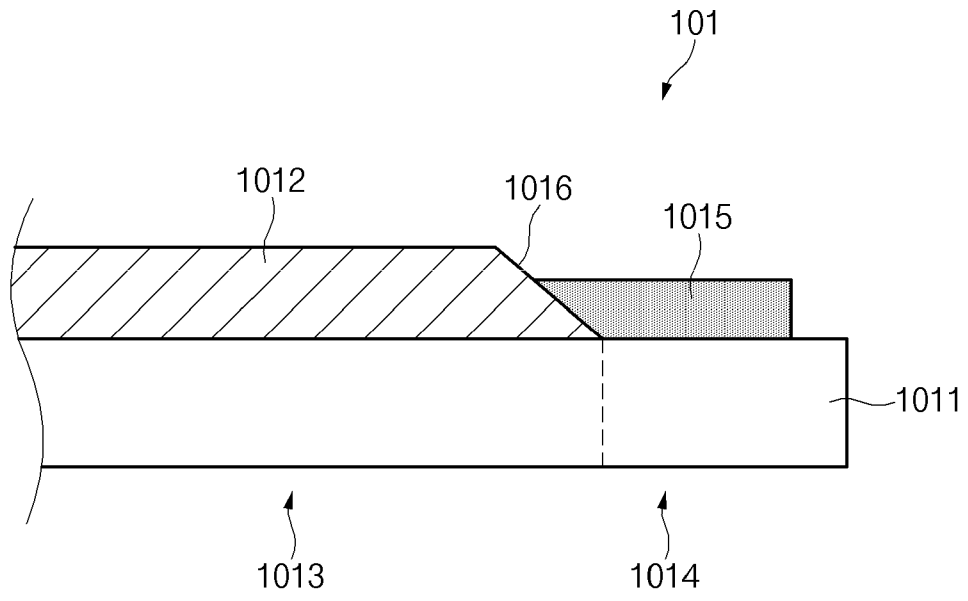


FIG. 4

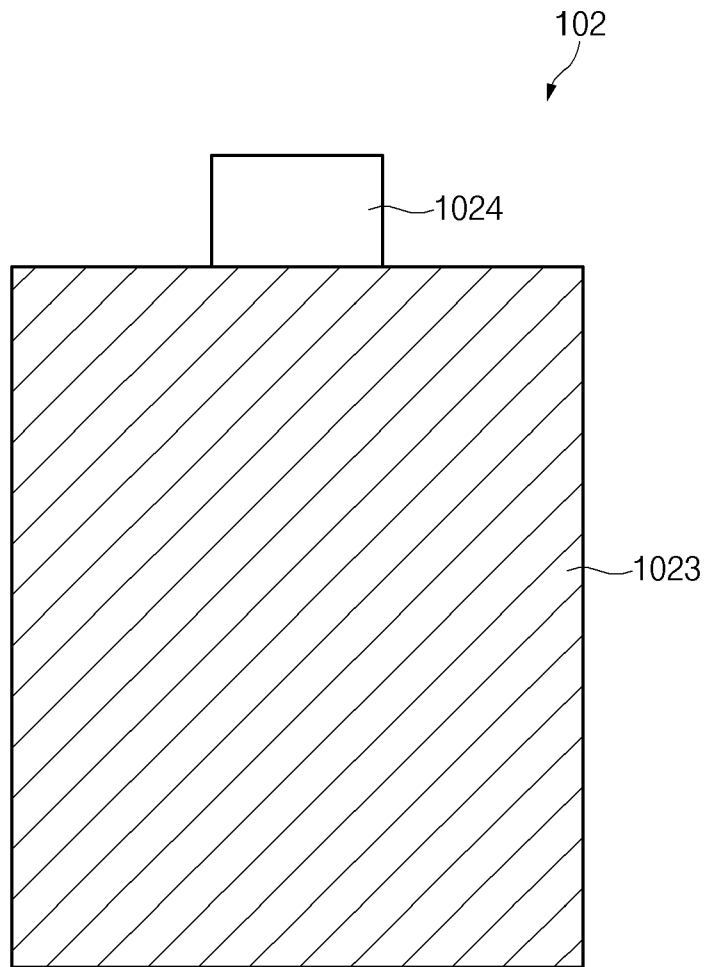


FIG. 5

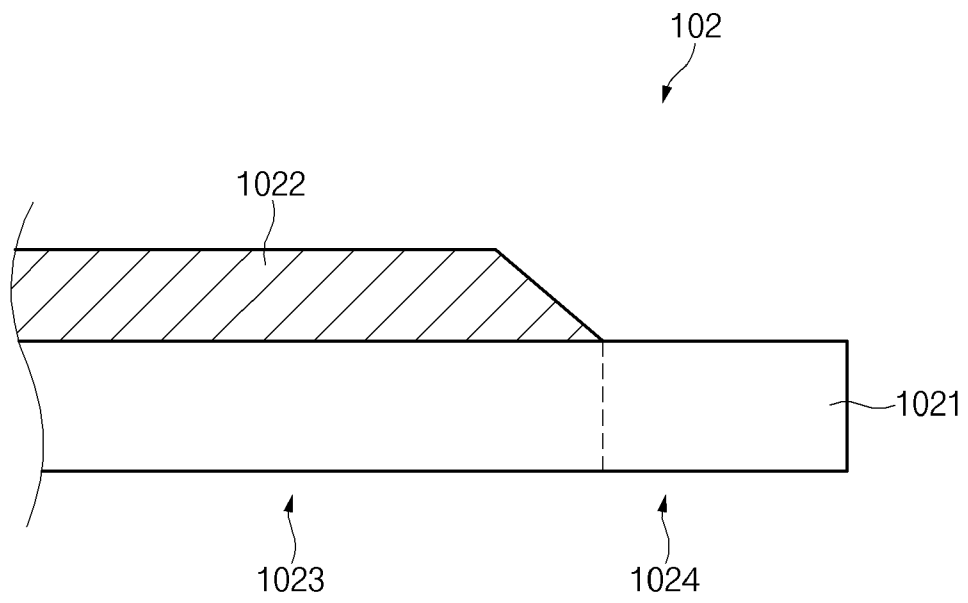


FIG.6

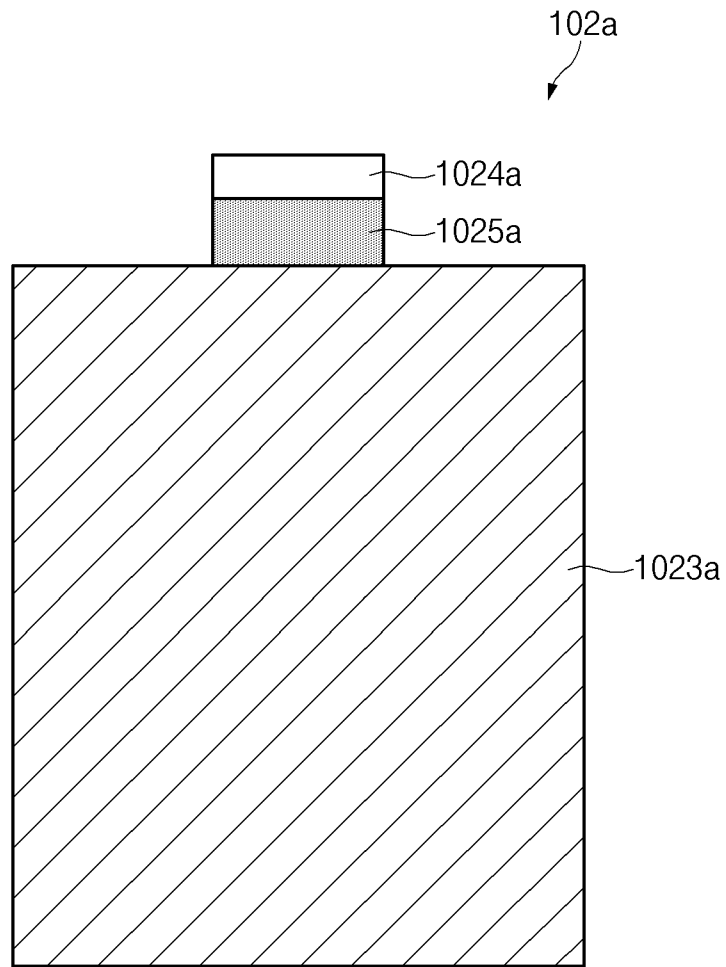


FIG. 7

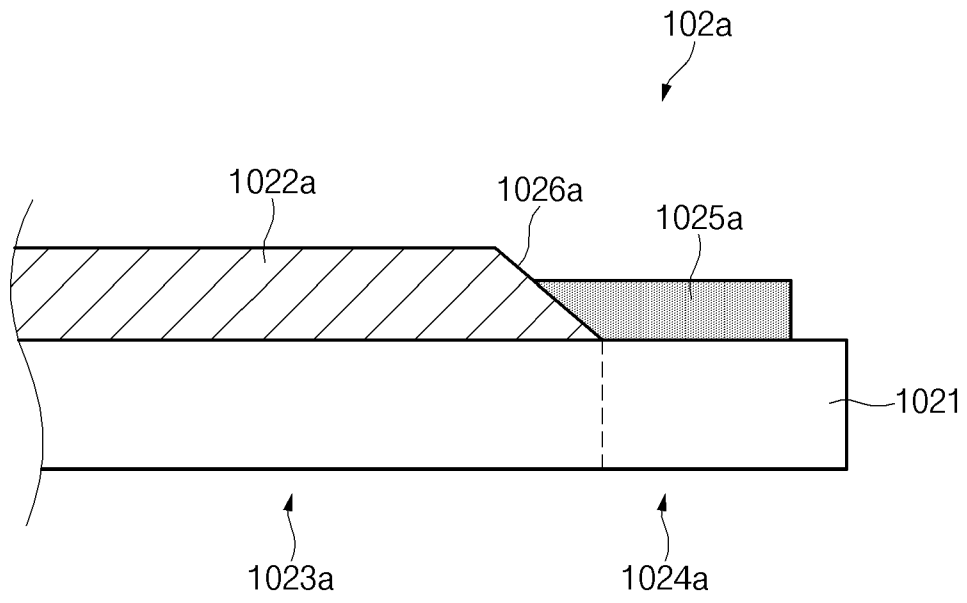


FIG.8