

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 783**

51 Int. Cl.:

C08L 67/03 (2006.01)

C08L 77/02 (2006.01)

C08K 5/132 (2006.01)

H01M 50/107 (2011.01)

C08L 67/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.12.2017** **PCT/KR2017/015427**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2018** **WO18124673**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2017** **E 17886393 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 3531465**

54 Título: **Celda de batería cilíndrica con tubo termorretráctil que comprende un absorbente de ultravioleta**

30 Prioridad:

26.12.2016 KR 20160178728

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIM, JUN-TAK;
LEE, JE-JUN;
HWANG BO, KWANG-SU;
JUNG, SANG-SOK y
LEE, GIL-YOUNG

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 995 783 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

Celda de batería cilíndrica con tubo termorretráctil que comprende un absorbente de ultravioleta

5 **Sector de la técnica**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente coreana n.º 2016-0178728, presentada el 26 de diciembre de 2016.

- 10 La presente invención se refiere a una celda de batería cilíndrica que tiene un tubo termorretráctil que incluye un absorbente de ultravioleta.

Estado de la técnica

- 15 A medida que los precios de la energía aumentan debido al agotamiento de los combustibles fósiles y cada vez se presta más atención a la contaminación ambiental, la demanda de fuentes de energía alternativas y respetuosas con el medio ambiente está llamada a desempeñar un papel cada vez más importante en el futuro. Por tanto, se está llevando a cabo investigación sobre técnicas para generar diversos tipos de energía, tal como la energía nuclear, la energía solar, la energía eólica y la mareomotriz, y también se está prestando mucha atención a los aparatos de
20 almacenamiento de energía para usar de forma más eficiente la energía generada con esas técnicas.

- En particular, ya que los dispositivos móviles se han desarrollado cada vez más y la demanda de tales dispositivos móviles ha aumentado, la demanda de baterías como fuente de energía para tales dispositivos móviles también ha aumentado considerablemente. En los últimos años, se ha hecho realidad el uso de baterías secundarias como fuentes
25 de energía para vehículos eléctricos (VE) y vehículos eléctricos híbridos (VEH), y los campos en los que se utilizan las baterías secundarias también se han ampliado a aplicaciones tales como el suministro de energía auxiliar a través de la tecnología de red. En consecuencia, se ha investigado mucho sobre baterías capaces de satisfacer diversas necesidades.

- 30 En general, las baterías secundarias pueden clasificarse en función de la forma de una caja de baterías de cada una de las baterías secundarias en una batería cilíndrica, configurada para tener una estructura en la que un conjunto de electrodos está montado en una lata cilíndrica de metal, una batería prismática, configurada para tener una estructura en la que un conjunto de electrodos está montado en una lata metálica prismática, y una batería en forma de bolsa, configurada para tener una estructura en la que un conjunto de electrodos está montado en una caja en forma de
35 bolsa hecha de una lámina de aluminio laminado. En este caso, un conjunto de electrodos, que se monta en una caja de batería, es un elemento generador de energía que tiene una estructura que incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo, y un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo y que puede cargarse y descargarse. El conjunto de electrodos se clasifica principalmente como un conjunto de electrodos de tipo *jelly-roll*, que está configurado para tener una estructura en la que un electrodo positivo de tipo hoja larga y un electrodo negativo
40 de tipo hoja larga, a los que se aplican materiales activos, se enrollan en el estado en el que se interpone un separador entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, o un conjunto de electrodos de tipo apilado, que está configurado para tener una estructura en la que una pluralidad de electrodos positivos que tienen un tamaño predeterminado y una pluralidad de electrodos negativos que tienen un tamaño predeterminado se apilan secuencialmente en el estado en el que los separadores se interponen respectivamente entre los electrodos positivos y los electrodos negativos.

- 45 La FIG. 1 es una vista en perspectiva vertical en sección que muestra esquemáticamente una batería cilíndrica convencional.

- Haciendo referencia a la FIG. 1, una batería secundaria cilíndrica 10 se fabrica colocando un conjunto de electrodos
50 12 de tipo *jelly-roll* (un tipo enrollado) en una caja cilíndrica 13, inyectando una solución electrolítica en la caja cilíndrica 13, y acoplando un conjunto de tapón 14, que tiene un terminal de electrodo (por ejemplo, un terminal de electrodo positivo) formado en el mismo, hacia el extremo superior abierto de la caja cilíndrica 13.

- 55 En tal batería secundaria cilíndrica, la superficie exterior de la caja de batería está cubierta con un tubo hecho de una película de plástico aislante de la electricidad de tal manera que la batería secundaria cilíndrica puede aislarse del material conductor externo y el aspecto externo de la batería secundaria cilíndrica puede protegerse.

- 60 Sin embargo, los tubos convencionales para baterías secundarias cilíndricas tienen problemas que cuando se exponen a los rayos ultravioleta (UV) durante mucho tiempo, las películas son dañadas o descoloridas, lo que es decir que se pierde la función aislante inherente y es imposible proteger los exteriores de las baterías.

- Adicionalmente, en el caso en el que el tubo, fijado a la superficie exterior de la caja de batería de la batería secundaria cilíndrica, es expuesto a altas temperaturas o en el caso en el que se aplican impactos externos al tubo, el tubo puede deformarse fácilmente, por lo que el tubo puede tornarse defectuoso.

- 65 Por lo tanto, existe una necesidad urgente de tecnología capaz de resolver eficazmente los problemas mencionados.

El documento JP 2009 167259 A divulga una batería cilíndrica que tiene un tubo termorretráctil.

Objeto de la invención

5 Problema técnico

La presente invención se ha realizado para resolver los problemas mencionados.

10 Como resultado de una serie de estudios y experimentos amplios e intensivos para resolver los problemas descritos anteriormente, los inventores de la presente solicitud han comprobado que, en el caso en el que una celda de batería cilíndrica incluye un absorbente de ultravioleta (UV) que absorbe los rayos ultravioleta irradiados a un tubo termorretráctil y emite los rayos ultravioleta absorbidos como energía térmica para impedir la escisión de las cadenas poliméricas de una resina a base de nailon o de una resina a base de poliéster como resultado de la reacción con el oxígeno, como se describirá a continuación, es posible que la batería cilíndrica tenga los efectos deseados. La
15 presente invención se ha completado basándose en estos hallazgos.

Solución técnica

20 De acuerdo con la presente invención, lo anterior y otros objetos pueden lograrse mediante la provisión de una celda de batería cilíndrica como se define en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. La batería cilíndrica está configurada de tal manera que la superficie exterior de una caja cilíndrica que excluye terminales de electrodos está envuelta por un tubo termorretráctil, en donde el tubo termorretráctil incluye un sustrato de tubo fabricado con una resina a base de poliéster, siendo el sustrato del tubo termorretráctil; un pigmento para conferir un color al tubo termorretráctil; un agente de refuerzo, hecho de una resina a base de nailon, para aumentar el esfuerzo de tracción y la temperatura útil del tubo
25 termorretráctil; y un absorbente de ultravioleta (UV) para absorber los rayos ultravioleta irradiados al tubo termorretráctil y emitir los rayos ultravioleta absorbidos como energía térmica para impedir la escisión de las cadenas poliméricas de la resina a base de nailon o la resina a base de poliéster como resultado de la reacción con el oxígeno.

30 Como se ha descrito anteriormente, la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención incluye un absorbente de ultravioleta que absorbe los rayos ultravioleta irradiados a un tubo termorretráctil y emite los rayos ultravioleta absorbidos como energía térmica para impedir la escisión de las cadenas poliméricas de una resina a base de nailon o de una resina a base de poliéster como resultado de la reacción con el oxígeno. En consecuencia, el tubo termorretráctil no se daña ni se decolora aunque esté expuesto a los rayos ultravioleta durante mucho tiempo, de modo que la celda de batería cilíndrica pueda permanecer aislada, y el aspecto externo de la celda de batería cilíndrica
35 pueda protegerse eficazmente.

Además, en la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención, un agente de refuerzo, hecho de una resina a base de nailon, para aumentar la tensión de tracción y la temperatura utilizable del tubo termorretráctil se añade al tubo termorretráctil, de modo que se pueda impedir que el tubo se deforme fácilmente debido a la exposición a altas temperaturas o a impactos externos.
40

El tubo termorretráctil puede incluir además un pigmento para conferir un color. Las celdas de batería que tienen capacidades diferentes pueden distinguirse entre sí mediante colores, de modo que sea posible clasificar fácilmente las celdas de batería y distinguir fácilmente entre celdas de batería.
45

En un ejemplo concreto, la resina a base de poliéster puede ser, por ejemplo, tereftalato de polietileno.

Específicamente, la resina a base de poliéster puede representar entre el 70 % y el 90 % en peso del peso total del tubo termorretráctil. Más específicamente, en el caso en el que la resina a base de poliéster representa menos del 70 % en peso del mismo, es difícil obtener la retracción térmica adecuada requerida por la presente invención, de modo que es difícil presentar correctamente la función del tubo termorretráctil. En el caso en el que la resina a base de poliéster representa más del 90 % en peso del mismo, por otra parte, el tubo termorretráctil puede deformarse o deteriorarse fácil y excesivamente cuando el tubo termorretráctil se expone a altas temperaturas.
50

55 En un ejemplo concreto, el tubo termorretráctil de la celda de batería cilíndrica puede tener un espesor que va desde 1 μm hasta 100 μm .

En la presente invención, el absorbente de ultravioleta es un compuesto a base de benzofenona. Específicamente, el compuesto a base de benzofenona puede ser hidroxibenzofenona.
60

Además, el absorbente de ultravioleta puede representar entre el 0,1 % en peso y el 5 % en peso, concretamente entre el 0,5 % en peso y 5 % en peso, del peso total del tubo termorretráctil. Más específicamente, en el caso en el que el absorbente de ultravioleta representa menos del 0,1 % en peso del mismo, es difícil impedir la escisión de las cadenas poliméricas de una resina a base de nailon o de una resina a base de poliéster del absorbente de ultravioleta como resultado de la reacción con el oxígeno, de modo que es difícil impedir la formación de grietas en el tubo termorretráctil debido a la radiación de rayos ultravioleta al tubo termorretráctil. En el caso en el que el absorbente de
65

ultravioleta representa menos del 5 % en peso del mismo, por otra parte, el absorbente de ultravioleta, que es caro, se añade en exceso, de modo que aumenta excesivamente la relación entre los costes de fabricación y la estabilización UV.

5 En un ejemplo concreto, la resina a base de nailon puede ser nailon 66. El nailon 66 tiene una temperatura de desviación térmica de 70 °C, que es relativamente alta, una temperatura de resistencia térmica de 105 °C, un módulo de tracción de $2,9 \times 10^4$ kg/cm², y un módulo de flexión de $3,0 \times 10^4$ kg/cm². El nailon 66 presenta mayor resistencia térmica y mecánica que el nailon 6, nailon 6-10 y nailon 6-12.

10 Además, la resina a base de nailon puede representar entre el 3 % en peso y el 10 % en peso del peso total del tubo termorretráctil.

Además, la resina a base de nailon puede estar contenida en la resina a base de poliéster en un estado mezclado.

15 En un ejemplo concreto, el pigmento puede representar entre el 10 % en peso y el 20 % en peso del peso total del tubo termorretráctil.

En un ejemplo concreto, no se pueden formar grietas en el tubo termorretráctil incluso cuando éste se exponga a rayos ultravioleta con una intensidad luminosa de 61,5 W/m² y una longitud de onda luminosa de 300 nm a 400 nm durante 20 1000 horas en condiciones atmosféricas de 50 °C.

En un ejemplo concreto, el tubo termorretráctil puede incluir además un estabilizador ultravioleta (UV) para frenar la reacción en cadena de los radicales libres generados como resultado del corte de las cadenas poliméricas de la resina a base de nailon o de la resina a base de poliéster por los rayos ultravioleta irradiados. Específicamente, el 25 estabilizador ultravioleta puede ser un compuesto a base de benzoato, y el compuesto a base de benzoato puede ser, por ejemplo, butil-4-hidroxibenzoato.

En consecuencia, es posible impedir la formación de grietas en el tubo termorretráctil de acuerdo con la presente invención mediante la adición del absorbente de ultravioleta y frenar la reacción en cadena de radicales libres generada 30 como resultado del corte de las cadenas poliméricas de la resina a base de nailon o la resina a base de poliéster por los rayos ultravioleta irradiados mediante la adición del estabilizador ultravioleta, de modo que se pueda evitar el deterioro del tubo termorretráctil debido a la exposición a los rayos ultravioleta durante más tiempo.

En un ejemplo concreto, la celda de batería cilíndrica puede ser una batería secundaria. El tipo de la batería secundaria no está particularmente restringido. En un ejemplo concreto, la celda de batería puede ser una batería secundaria de litio, tal como una batería de iones de litio o una batería de polímero de iones de litio, que presenta una alta densidad 35 energética, tensión de descarga y estabilidad de salida.

En general, una batería secundaria de litio incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo, un separador, y una 40 solución electrolítica no acuosa que contiene sal de litio.

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán los componentes de la batería secundaria de litio.

45 Específicamente, puede fabricarse el electrodo positivo, por ejemplo, aplicando una mezcla de electrodo positivo de un material activo de electrodo positivo compuesto de partículas de material activo de electrodo positivo, un agente conductor y un aglutinante a un colector de corriente de electrodo positivo. Si es necesario, puede añadirse, además, material de relleno a la mezcla del electrodo positivo.

El colector de corriente de electrodo positivo está fabricado de manera que tiene un espesor de 3 a 201 µm. El colector 50 de corriente de electrodo positivo no está particularmente restringido, siempre que el colector de corriente de electrodo positivo presente una conductividad elevada mientras que el colector de corriente de electrodo positivo no induzca ningún cambio químico en una batería a la que se aplique el colector de corriente de electrodo positivo. Por ejemplo, el colector de corriente de electrodo positivo puede ser de acero inoxidable, aluminio, níquel o titanio. Como alternativa, el colector de corriente de electrodo positivo puede ser de aluminio o acero inoxidable, cuya superficie está tratada 55 con carbono, níquel, titanio o plata. Específicamente, el colector de corriente de electrodo positivo puede ser de aluminio. El colector de corriente de electrodo positivo puede tener un patrón irregular a microescala formado en la superficie del mismo para aumentar la fuerza de adhesión del material activo del electrodo positivo. El colector de corriente de electrodo positivo puede configurarse de diversas formas, tales como una película, una hoja, una lámina, una red, un cuerpo poroso, un cuerpo de espuma, y un cuerpo de tela no tejida.

60 Además de las partículas de material activo de electrodo positivo, el material activo de electrodo positivo puede ser, aunque no de forma limitativa, un compuesto estratificado tal como un óxido de litio y níquel (LiNiO₂) o un compuesto sustituido con uno o más metales de transición; un óxido de litio y manganeso representado por la fórmula química Li_{1+x}Mn_{2-x}O₄ (donde x = 0 a 0,33) o un óxido de litio y manganeso, tal como LiMnO₃, LiMn₂O₃ o LiMnO₂; un óxido de 65 litio y cobre (Li₂CuO₂); un óxido de vanadio, tal como LiV₃O₈, LiV₃O₄, V₂O₃ o Cu₂V₂O₇; un óxido de litio y níquel con sitio de Ni representado por la fórmula química LiNi_{1-x}M_xO₂ (donde M= Co, Mn, Al, Cu, Fe, Mg, B, o Ga, y x = 0,01 a

0,3); un óxido compuesto de litio y manganeso representado por la fórmula química $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (donde $\text{M} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Fe}, \text{Cr}, \text{Zn}, \text{o Ta}$, y $x = 0,01 \text{ a } 0,1$) o la fórmula química $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$ (donde $\text{M} = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu o Zn}$); LiMn_2O_4 que tiene Li de fórmula química parcialmente sustituido por iones de metales alcalinotérreos; un compuesto de disulfuro; o $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$.

El agente conductor se añade generalmente de modo que el agente conductor tenga del 0,1 al 30 % en peso basado en el peso total del compuesto que incluye el material activo de electrodo positivo. El agente conductor no está particularmente restringido, siempre que el agente conductor presente una alta conductividad sin inducir ningún cambio químico en una batería a la que se aplique el agente conductor. Por ejemplo, grafito, tal como grafito natural o grafito artificial; negro de carbono, tales como el negro de humo, negro de acetileno, negro de Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro lámpara, o negro verano; fibra conductora, tal como fibra de carbono o fibra metálica; polvo metálico, tal como polvo de fluoruro de carbono, polvo de aluminio o polvo de níquel; filamento conductor, tal como un óxido de zinc o titanato de potasio; un óxido metálico conductor, tal como un óxido de titanio; o materiales conductores, tales como derivados de polifenileno, puede usarse como agente conductor.

El aglutinante, que está incluido en el electrodo positivo, es un componente que ayuda a la unión entre el material activo y el agente conductor y a la unión con el colector de corriente. El aglutinante se añade generalmente en una cantidad del 0,1 al 30 % en peso sobre el peso total del compuesto que incluye el material activo del electrodo positivo. El aglutinante puede ser, por ejemplo, fluoruro de polivinilideno, alcohol polivinílico, carboximetilcelulosa (CMC), almidón, hidroxipropilcelulosa, celulosa regenerada, polivinilpirrolidona, tetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), EPDM sulfonado, caucho de estireno butadieno, caucho fluorado y diversos copolímeros.

El electrodo negativo puede fabricarse por aplicación de un material activo de electrodo negativo a un colector de corriente de electrodo negativo y secado del mismo. Los componentes descritos anteriormente incluidos en el electrodo positivo pueden incluirse selectivamente en el electrodo negativo según sea necesario.

En general, el colector de corriente de electrodo negativo está fabricado de manera que tiene un espesor de 3 a 500 μm . El colector de corriente de electrodo negativo no está particularmente restringido, mientras el colector de corriente de electrodo negativo presente una conductividad elevada y el colector de corriente de electrodo negativo no induzca ningún cambio químico en una batería a la que se aplique el colector de corriente de electrodo negativo. Por ejemplo, el colector de corriente de electrodo negativo puede ser de cobre, acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio o carbono plástico. Como alternativa, el colector de corriente de electrodo negativo puede ser de cobre o de acero inoxidable, cuya superficie está tratada con carbono, níquel, titanio, o plata, o una aleación de aluminio y cadmio. Además, el colector de corriente de electrodo negativo puede tener un patrón irregular a microescala formado en la superficie del mismo para aumentar la fuerza de adhesión del material activo del electrodo negativo, de la misma manera que el colector de corriente de electrodo positivo. El colector de corriente de electrodo negativo puede configurarse de diversas formas, tales como una película, una hoja, una lámina, una red, un cuerpo poroso, un cuerpo de espuma, y un cuerpo de tela no tejida.

Como material activo de electrodo negativo, por ejemplo, se puede usar carbono, tal como un carbono no grafitizante o un carbono a base de grafito; un óxido compuesto de metal, tal como $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 1$), Li_xWO_2 ($0 \leq x \leq 1$), $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'_y\text{O}_z$ ($\text{Me}: \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Pb}, \text{Ge}; \text{Me}': \text{Al}, \text{B}, \text{P}, \text{Si}$, elementos de los Grupos 1, 2 y 3 de la tabla periódica, halógeno; $0 \leq x \leq 1$; $1 \leq y \leq 3$; $1 \leq z \leq 8$); un metal de litio; una aleación de litio; una aleación a base de silicio; una aleación a base de estaño; un óxido metálico, tal como 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 , o Bi_2O_5 ; un polímero conductor, tal como el poliacetileno; o un material a base de Li-Co-Ni.

El separador está interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo. Como el separador, por ejemplo, puede usarse una película fina aislante que presenta una alta permeabilidad a los iones y una alta resistencia mecánica. El separador tiene, generalmente, un diámetro de poro de 0,01 a 10 μm y un espesor de 5 a 300 μm . Como material para el separador, por ejemplo, se utiliza una lámina o tela no tejida de polímero de olefina, tal como polipropileno, que presenta resistencia química e hidrofobicidad, fibra de vidrio o polietileno. En el caso en el que un electrolito sólido, tal como un polímero, se utiliza como electrolito, el electrolito sólido puede funcionar también como el separador.

La solución electrolítica no acuosa que contiene sal de litio está compuesta por una solución electrolítica no acuosa y sal de litio. Puede usarse un disolvente orgánico no acuoso, un electrolito sólido orgánico o un electrolito sólido inorgánico como solución electrolítica no acuosa. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello.

Descripción de las figuras

La FIG. 1 es una vista en perspectiva vertical en sección que muestra una batería cilíndrica convencional; la FIG. 2 es una fotografía que muestra un proceso de experimentación de acuerdo con el Ejemplo Experimental 1 de la presente invención; la FIG. 3 es una vista esquemática que ilustra el mecanismo de un absorbente de ultravioleta incluido en un tubo termorretráctil de acuerdo con la presente invención;

la FIG. 4 es una fotografía que muestra los resultados del Ejemplo 1 de acuerdo con el Ejemplo Experimental 2;
 la FIG. 5 es una fotografía que muestra los resultados del Ejemplo comparativo 2 de acuerdo con el Ejemplo Experimental 2;
 la FIG. 6 es un gráfico que muestra las curvas de tensión-deformación (Curva S-S) del Ejemplo 1 de acuerdo con el Ejemplo Experimental 3; y
 la FIG. 7 es un gráfico que muestra las curvas de tensión-deformación (Curva S-S) del Ejemplo Comparativo 3 de acuerdo con el Ejemplo Experimental 3.

Descripción detallada de la invención

En lo sucesivo en el presente documento, la presente invención se explicará con referencia al ejemplo siguiente. Este ejemplo se proporciona únicamente para ilustrar la presente invención y no debe considerarse que limita el alcance de la presente invención.

<Ejemplo 1>

Con base en el peso total de una composición, se mezclaron, fundieron y combinaron 80 g de tereftalato de polietileno, 2 g de hidroxibenzofenona como absorbente de ultravioleta, 8 g de pigmento y 10 g de nailon 66 para fabricar una composición de resina. La composición de resina fabricada se endureció mediante enfriamiento rápido realizado por un dispositivo de enfriamiento para fabricar un tubo cilíndrico termorretráctil abierto en las partes superior e inferior del mismo.

<Ejemplo Comparativo 1>

Se fabricó un tubo termorretráctil de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se fabricó una composición de resina sin utilizar hidroxibenzofenona como absorbente de ultravioleta y sin utilizar nailon 66.

<Ejemplo Comparativo 2>

Se fabricó un tubo termorretráctil de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se fabricó una composición de resina sin utilizar hidroxibenzofenona como absorbente de ultravioleta.

<Ejemplo Comparativo 3>

Se fabricó un tubo termorretráctil de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se fabricó una composición de resina sin utilizar nailon 66.

<Ejemplo Experimental 1>

La FIG. 2 es una fotografía que muestra un proceso de experimentación de acuerdo con el Ejemplo Experimental 1 de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 2, cada uno de los tubos termorretráctiles 110 fabricados de acuerdo con el Ejemplo 1 y los Ejemplos comparativos 1 a 3 se dispuso de modo que quedara a una distancia de 3 cm de una lámpara de un radiador ultravioleta 200, y se expuso a rayos ultravioleta con una intensidad luminosa de 61,5 W/m² y una longitud de onda luminosa de 300 nm a 400 nm durante 1000 horas en unas condiciones atmosféricas de 50 °C para comprobar si se formaban grietas en la superficie de cada tubo.

[Tabla 1]

	Formación de grietas (Sí o No)
Ejemplo 1	No
Ejemplo Comparativo 1	Sí
Ejemplo Comparativo 2	No
Ejemplo Comparativo 3	No

Con referencia a la Tabla 1 anterior, se formaron grietas en el Ejemplo Comparativo 1, en el que no se utilizó ni nailon ni un absorbente de ultravioleta; sin embargo, no se formaron grietas en el Ejemplo 1 ni en los Ejemplos Comparativos 2 y 3, incluso después de 1000 horas de radiación ultravioleta. Es decir, en el caso en el que se añade una resina a base de nailon a un material de sustrato de tubo fabricado con una resina a base de poliéster, como en el Ejemplo Comparativo 2, es posible impedir la formación de grietas en el tubo termorretráctil gracias a la elasticidad del nailon, que es una propiedad física inherente al nailon. Además, en el caso en el que se incluye un absorbente de ultravioleta en un material de sustrato de tubo fabricado con una resina a base de poliéster, como en el Ejemplo Comparativo 3, es posible impedir la formación de grietas en el tubo termorretráctil, ya que el absorbente de ultravioleta impide la escisión de las cadenas poliméricas de la resina a base de nailon y de la resina a base de poliéster.

Además, en el caso en el que se incluyen una resina a base de nailon y un absorbente de rayos ultravioleta en un

material de sustrato de tubo fabricado con una resina a base de poliéster, como en el Ejemplo 1, es posible impedir aún más la formación de grietas en el tubo termorretráctil gracias al efecto sinérgico de los mismos.

Mientras tanto, la FIG. 3 es una vista esquemática que ilustra el mecanismo del estabilizador ultravioleta incluido en el tubo termorretráctil de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la FIG. 3, radicales libres 120, generados como resultado del corte de las cadenas poliméricas de la resina a base de nailon o de la resina a base de poliéster por los rayos ultravioleta irradiados al tubo termorretráctil 110 desde el radiador ultravioleta 200, reaccionan con un estabilizador ultravioleta 130, de modo que sea posible frenar la reacción en cadena de los radicales libres 120.

<Ejemplo Experimental 2>

Se prepararon el tubo termorretráctil fabricado de acuerdo con el Ejemplo 1 y el tubo termorretráctil fabricado de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2, y se imprimieron letras negras en la superficie de cada tubo. Los tubos termorretráctiles se expusieron a la luz irradiada por el radiador ultravioleta, que tiene una intensidad luminosa de $61,5 \text{ W/m}^2$ y una longitud de onda luminosa de 300 nm a 400 nm, durante 500 horas para comprobar la decoloración de las letras negras. Los resultados se muestran en las FIGS. 4 y 5.

La FIG. 4 muestra la decoloración del tubo termorretráctil fabricado de acuerdo con el Ejemplo 1, y la FIG. 5 muestra la decoloración del tubo termorretráctil fabricado de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2.

En referencia a las FIGS. 4 y 5, en el caso del Ejemplo 1, se puede observar que las letras apenas se decoloraron tras la radiación de rayos ultravioleta; sin embargo, en el caso del Ejemplo Comparativo 2, se puede ver que el color de las letras pasó de negro a gris. Es decir, se puede ver que las letras se volvieron muy tenues. En el caso en el que se incluye el absorbente de ultravioleta, por lo tanto, puede verse que la decoloración del tubo no se ve afectada. En el caso en el que no se incluye el absorbente de ultravioleta, sin embargo, puede verse que la decoloración del tubo es notable.

<Ejemplo Experimental 3>

El esfuerzo de tracción y la deformación de tres tubos termorretráctiles fabricados según el Ejemplo 1 y de tres tubos termorretráctiles fabricados según el Ejemplo Comparativo 3 se midieron utilizando una máquina de ensayo universal.

En el estado en que se colocó cada una de las muestras de ensayo de revestimiento aislante en la máquina de ensayo, se midió la curva de tensión-deformación (curva S-S) de cada muestra mientras se estiraba cada muestra a una velocidad predeterminada. Los resultados del Ejemplo 1 se muestran en la FIG. 6, y los resultados del Ejemplo Comparativo 3 se muestran en la FIG. 7. Los valores concretos de los resultados se muestran en la Tabla 2.

[Tabla 2]

	Ejemplo 1	Ejemplo Comparativo 3
Tensión de tracción (Kg/cm ²)	636 (promedio)	569 (promedio)
Deformación (%)	750 (promedio)	683 (promedio)

Haciendo referencia a la Tabla 2 anterior y a las FIGS. 6 y 7, el esfuerzo de tracción y la deformación de los tubos termorretráctiles fabricados de acuerdo con el Ejemplo 1 son superiores al esfuerzo de tracción y la deformación de los tubos termorretráctiles fabricados de acuerdo con el Ejemplo comparativo 3. En consecuencia, puede observarse que un tubo termorretráctil que incluye un absorbente de ultravioleta y nailon presenta una resistencia mecánica superior a la de un tubo termorretráctil que no incluye absorbente de ultravioleta ni nailon. La razón de ello es que el nailon presenta una elevada tensión de tracción y elasticidad.

Como se puede apreciar a partir de lo anterior, el tubo termorretráctil de acuerdo con la presente invención incluye una resina a base de nailon y un absorbente de ultravioleta en un material de sustrato de tubo, y la formación de grietas en el tubo termorretráctil se frena siempre que el tubo termorretráctil incluya cualquiera de la resina a base de nailon y el absorbente de ultravioleta. Además, en el caso en el que se incluye la resina a base de nailon, pero no se incluye el absorbente de rayos ultravioleta, se observa que aumentan el esfuerzo de tracción y la deformación del tubo termorretráctil, pero el tubo termorretráctil se decolora notablemente como consecuencia de la radiación de rayos ultravioleta.

Es decir, la presente invención tiene el efecto sinérgico que puede obtenerse incluyendo tanto la resina a base de nailon como el absorbente de ultravioleta. En consecuencia, es posible impedir la formación de grietas en el tubo y evitar su decoloración debido a la radiación de rayos ultravioleta.

Aunque el ejemplo de la presente invención se ha divulgado con fines ilustrativos, los expertos en la materia apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse del alcance de la invención, tal

como se divulga en las reivindicaciones adjuntas.

Aplicabilidad industrial

- 5 Tal cual se desprende de la descripción anterior, en el caso en el que la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención incluye un absorbente de ultravioleta que absorbe los rayos ultravioleta irradiados a un tubo termorretráctil y emite los rayos ultravioleta absorbidos como energía térmica para impedir la escisión de las cadenas poliméricas de una resina a base de nailon o de una resina a base de poliéster como resultado de la reacción con el oxígeno, el tubo termorretráctil no se daña ni se decolora aunque esté expuesto a los rayos ultravioleta durante mucho tiempo, de modo que la celda de batería cilíndrica pueda permanecer aislada, y el aspecto externo de la celda de batería cilíndrica pueda protegerse eficazmente.
- 10

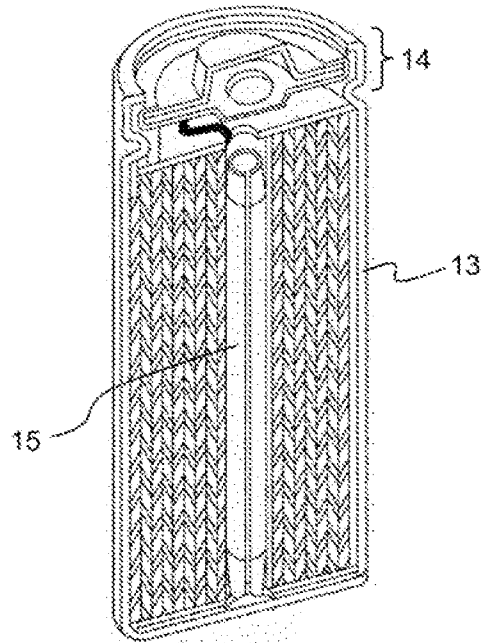
- Además, en la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención, un agente de refuerzo, hecho de una resina a base de nailon, para aumentar la tensión de tracción y la temperatura utilizable del tubo termorretráctil se añade al tubo termorretráctil, de modo que se pueda impedir que el tubo se deforme fácilmente debido a la exposición a altas temperaturas o a impactos externos.
- 15

REIVINDICACIONES

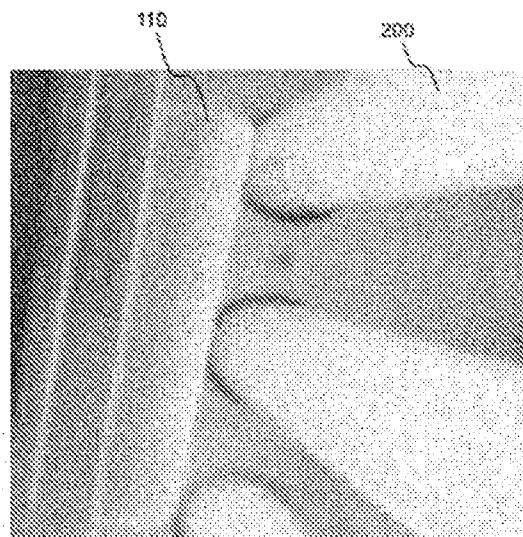
1. Una celda de batería cilíndrica configurada de tal manera que una superficie exterior de una caja cilíndrica (13) que excluye terminales de electrodos está envuelta por un tubo termorretráctil, en donde el tubo termorretráctil (110) comprende:
5 un sustrato de tubo fabricado con una resina a base de poliéster, siendo el sustrato del tubo termorretráctil; un agente de refuerzo, hecho de una resina a base de nailon, para aumentar el esfuerzo de tracción y la temperatura útil del tubo termorretráctil; y
10 un absorbente de ultravioleta (UV) para absorber los rayos ultravioleta irradiados al tubo termorretráctil (110) y emitir los rayos ultravioleta absorbidos como energía térmica para impedir la escisión de las cadenas poliméricas de la resina a base de nailon o la resina a base de poliéster como un resultado de la reacción con el oxígeno, en donde el absorbente de ultravioleta es un compuesto a base de benzofenona.
- 15 2. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tubo termorretráctil (110) comprende, además, pigmento para conferir un color.
3. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la resina a base de poliéster es tereftalato de polietileno.
20 4. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la resina a base de poliéster representa entre el 70 % en peso y el 90 % en peso de un peso total del tubo termorretráctil.
5. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tubo termorretráctil (110) de la celda de batería cilíndrica tiene un espesor que va desde 1 μm hasta 100 μm .
25 6. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto a base de benzofenona es hidroxibenzofenona.
- 30 7. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el absorbente de ultravioleta representa entre el 0,1 % en peso y el 5 % en peso de un peso total del tubo termorretráctil.
8. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la resina a base de nailon es nailon 66.
- 35 9. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la resina a base de nailon representa entre el 3 % en peso y el 10 % en peso de un peso total del tubo termorretráctil.
10. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el pigmento representa entre el 10 % y el 20 % en peso de un peso total del tubo termorretráctil.
40 11. La celda de batería cilíndrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la resina a base de nylon está contenida en la resina a base de poliéster en un estado mezclado.

【FIG. 1】

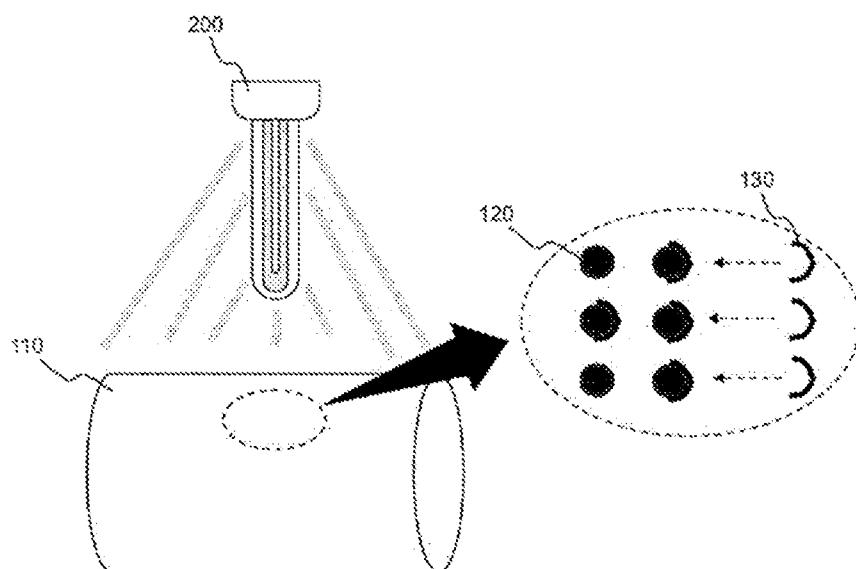
10



【FIG. 2】



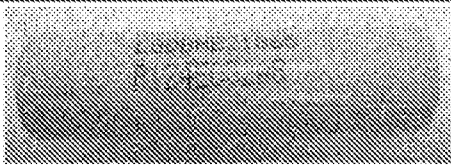
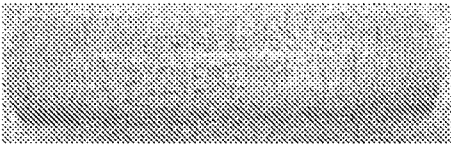
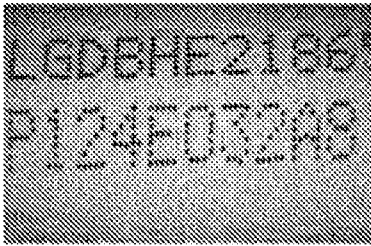
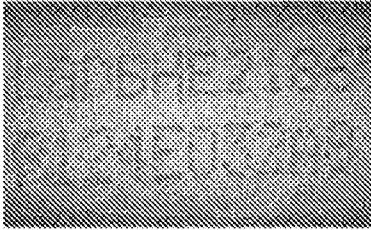
【FIG. 3】



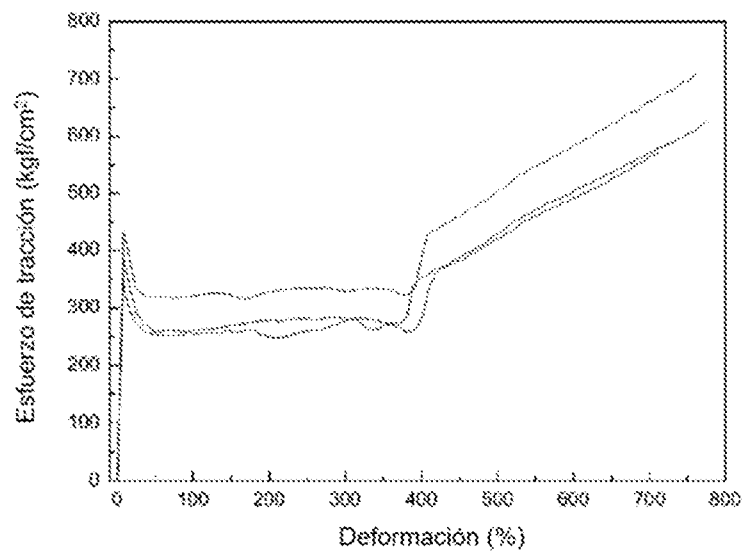
【FIG. 4】

	ANTES DE LA RADIACIÓN DE RAYOS ULTRAVIOLETA	DESPUÉS DE LA RADIACIÓN DE RAYOS ULTRAVIOLETA
GENERAL		
AMPLIACIÓN PARCIAL		

【FIG. 5】

	ANTES DE LA RADIACIÓN DE RAYOS ULTRAVIOLETA	DESPUÉS DE LA RADIACIÓN DE RAYOS ULTRAVIOLETA
GENERAL		
AMPLIACIÓN PARCIAL		

【FIG. 6】



【FIG. 7】

