

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 938**

51 Int. Cl.:

C08L 67/03 (2006.01)
C08L 77/02 (2006.01)
C08K 5/105 (2006.01)
C08K 5/132 (2006.01)
H01M 50/107 (2011.01)
H01M 10/0525 (2010.01)
H01M 10/0587 (2010.01)
H01M 50/131 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.12.2017** **PCT/KR2017/015431**
87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2018** **WO18124674**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2017** **E 17888526 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 3528303**

54 Título: **Celda de batería cilíndrica que tiene un tubo termorretráctil que comprende un estabilizador ultravioleta**

30 Prioridad:

26.12.2016 KR 20160178714

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.01.2025

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 2 993 938 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 que tiene un tubo termorretráctil que comprende un estabilizador ultravioleta

5 [Sector de la técnica]

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente coreana n.º 10-2016-0178714, presentada el 26 de diciembre de 2016.

- 10 La presente invención se refiere, en general, a una celda de batería cilíndrica que comprende un tubo termorretráctil que comprende un estabilizador ultravioleta.

[Estado de la técnica]

- 15 A medida que los precios de las fuentes de energía están subiendo debido al agotamiento de los combustibles fósiles y que el interés por la contaminación ambiental ha aumentado en los últimos tiempos, la demanda de fuentes de energía alternativas respetuosas con el medio ambiente está llamada a desempeñar un papel cada vez mayor en la vida del futuro. Por tanto, se está llevando a cabo investigación sobre diversas técnicas de generación de energía, tales como energía nuclear, energía solar, energía eólica, energía mareomotriz, y similares, y también se está
20 prestando mucha atención a los dispositivos de almacenamiento de energía para un uso más eficiente de la energía generada.

- En particular, la demanda de baterías como fuente de energía ha aumentado rápidamente con el desarrollo tecnológico y la demanda de dispositivos móviles. Además, las baterías secundarias se han utilizado recientemente como fuentes
25 de energía para vehículos eléctricos (EV), vehículos eléctricos híbridos (HEV), etc., y el mercado de baterías secundarias sigue ampliándose a aplicaciones tales como fuentes de alimentación auxiliares a través de la tecnología de red. Como resultado, se ha investigado mucho sobre baterías que puedan satisfacer diversas exigencias.

- En general, las baterías secundarias se clasifican, de acuerdo con la forma de carcasas de batería, en baterías
30 cilíndricas o prismáticas, que incluyen un conjunto de electrodos en una lata metálica cilíndrica o prismática, y baterías de tipo petaca, que incluyen un conjunto de electrodos en una carcasa tipo petaca fabricada con una hoja de aluminio. En el presente documento, un conjunto de electrodos montado en una carcasa de batería sirve como elemento generador de energía que tiene un electrodo positivo, separador, estructura de pila de electrodos negativos, que puede cargarse y descargarse. El conjunto de electrodos se clasifica principalmente como un conjunto de electrodos tipo rollo
35 de gelatina configurado para tener una estructura en la que un electrodo positivo de tipo hoja larga y un electrodo negativo de tipo hoja larga, a los que se aplican materiales activos, se enrollan en un estado en el que un separador está interpuesto entre los mismos, y un conjunto de electrodos de tipo apilado configurado para tener una estructura en la que una pluralidad de electrodos positivos que tienen un tamaño predeterminado y una pluralidad de electrodos negativos se apilan secuencialmente en un estado en el que los separadores están interpuestos, respectivamente,
40 entre los mismos.

La figura 1 es una vista en perspectiva en sección transversal vertical de una batería secundaria cilíndrica convencional.

- 45 Con referencia a la figura 1, la batería secundaria cilíndrica 10 se fabrica montando un conjunto de electrodos 10 de tipo rollo de gelatina (tipo enrollado) en una carcasa cilíndrica 13, inyectando un electrolito en la carcasa cilíndrica 13, y acoplando un conjunto de tapa 14 que tiene un terminal de electrodo (por ejemplo, un terminal de electrodo positivo) a un extremo superior, que está abierto, de la carcasa cilíndrica 13.

- 50 En la batería secundaria cilíndrica, se forma un tubo para envolver una superficie exterior de la carcasa de batería con el fin de aislar de un material conductor exterior y proteger un exterior de la batería, el tubo hecho de una película que es un material plástico eléctricamente aislante.

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

- Asimismo, cuando se exponen a altas temperaturas o a impactos externos después de que los tubos se fijan a las superficies exteriores de las carcasas de batería de baterías secundarias cilíndricas, los tubos se deforman fácilmente,
60 causando de este modo defectos.

Por consiguiente, cada vez es más necesaria una tecnología capaz de resolver los problemas anteriores.

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

65

[Objeto de la invención]

[Problema técnico]

La presente invención se ha realizado para solucionar los problemas anteriores

Como resultado de una variedad de estudios y experimentos extensos e intensivos para resolver los problemas que se han descrito anteriormente, los inventores de la presente invención han confirmado que, como se describe a continuación, cuando un tubo termorretráctil incluye un estabilizador ultravioleta (estabilizador UV) que inhibe una reacción en cadena de radicales libres generados por la escisión de una cadena polimérica de una resina de nylon y una resina de poliéster en la que la cadena polimérica es cortada por un rayo ultravioleta irradiado al tubo termorretráctil, pueden obtenerse los efectos deseados, completando así la presente invención.

[Solución técnica]

Con el fin de lograr el objetivo anterior, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una batería secundaria cilíndrica como se define en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. La celda de batería cilíndrica en la que un tubo termorretráctil envuelve una superficie exterior de una carcasa cilíndrica de la celda de batería cilíndrica, excepto terminales de electrodo, el tubo termorretráctil incluye:

un material de base, que es una resina de poliéster, que se retrae por calor;
un suplemento, que es una resina de nylon, que aumenta la resistencia a la tracción y la temperatura de funcionamiento del tubo termorretráctil; y
un estabilizador ultravioleta que inhibe una reacción en cadena de radicales libres generados por la escisión de cadenas poliméricas de la resina de nylon y la resina de poliéster, la cadena polimérica cortada por un rayo ultravioleta que irradia el tubo termorretráctil.

Por lo tanto, ya que la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención incluye el estabilizador UV que inhibe la reacción en cadena de radicales libres generados por la escisión de una cadena polimérica de la resina de nylon y la resina de poliéster en la que la cadena polimérica es cortada por rayos ultravioleta que irradian el tubo termorretráctil, el tubo no resulta dañado ni se decolora aunque el tubo termorretráctil esté expuesto a los rayos ultravioleta durante mucho tiempo, lo que permite mantener la función aislante inherente al tubo y proteger el exterior de la batería.

Además, el tubo termorretráctil de la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención incluye el suplemento, que es la resina de nylon, que aumenta la resistencia a la tracción y la temperatura de funcionamiento del tubo termorretráctil, de modo que cuando se expone a una temperatura elevada o a un impacto externo se puede impedir la deformación del tubo.

El tubo termorretráctil puede incluir además un pigmento de coloración, de modo que la capacidad de la celda de batería y similares puedan distinguirse y visualizarse por el color, para que sea fácil clasificar y distinguir las baterías.

En un ejemplo concreto, la resina de poliéster puede ser una resina de tereftalato de polietileno.

Preferentemente, la resina de poliéster puede estar incluida en una cantidad del 70 % en peso al 90 % en peso, basándose en el peso total del tubo termorretráctil. Detalladamente, cuando la resina de poliéster está incluida en una cantidad inferior al 70 % en peso, es difícil obtener una proporción de termorretracción requerida de la presente invención, y por tanto es difícil presentar la función del tubo termorretráctil. Por otro lado, cuando la resina de poliéster está incluida en una cantidad superior al 90 % en peso, el tubo se deforma o deteriora fácilmente cuando se expone a una temperatura elevada.

En un ejemplo concreto, el tubo termorretráctil para la celda de batería cilíndrica puede tener un espesor de 1 μm a 100 μm .

En un ejemplo concreto, el estabilizador UV es un compuesto a base de benzoato. Preferentemente, el compuesto a base de benzoato puede ser butil-4-hidroxibenzoato.

Además, el estabilizador UV puede estar incluido en una cantidad del 0,1 % en peso al 5 % en peso, basándose en el peso total del tubo. Preferentemente, el estabilizador UV está incluido en una cantidad del 0,5 % en peso al 5 % en peso. Más específicamente, cuando el estabilizador UV está incluido en una cantidad inferior al 0,1 % en peso, es difícil presentar la función del estabilizador ultravioleta que inhibe la reacción en cadena del radical libre generado, de modo que es difícil impedir que se produzcan grietas debido a la irradiación ultravioleta. Por otro lado, cuando el estabilizador UV está incluido en una cantidad superior al 5 % en peso, el estabilizador UV, que es caro, se añade en exceso de tal manera que el coste de fabricación aumenta excesivamente en comparación con el efecto estabilizador ultravioleta.

En un ejemplo concreto, la resina de nylon puede ser nylon 66. El nylon 66 tiene una alta temperatura de deformación

térmica, que es de 70 grados centígrados, 105 grados centígrados de temperatura de resistencia al calor, $2,9 \times 10^4$ kg/cm² de módulo de tracción y $3,0 \times 10^4$ kg/cm² de módulo de flexión. Comparado con otros nylon 6, nylon 6-10 y nylon 6-12, el nylon 66 tiene mayor resistencia al calor y mayor resistencia mecánica.

- 5 Además, la resina de nylon puede estar incluida en una cantidad del 3 % en peso al 10 % en peso, basándose en el peso total del tubo termorretráctil.

Además, la resina de nylon puede estar incluida en la resina de poliéster en forma de estado mezclado.

- 10 En un ejemplo concreto, el pigmento puede estar incluido en una cantidad del 10 % en peso al 20 % en peso, basándose en el peso total del tubo termorretráctil.

En un ejemplo concreto, el tubo termorretráctil puede no presentar grietas cuando se irradia durante 1.000 horas a una intensidad de 61,5 W/m² y a una longitud de onda de 300 nm a 400 nm.

- 15 En un ejemplo concreto, en donde el tubo termorretráctil puede incluir además un absorbente de ultravioleta que absorbe los rayos ultravioleta irradiados y emite la energía absorbida como energía térmica. Preferentemente, el absorbente de ultravioleta puede ser un compuesto a base de benzofenona.

- 20 Por lo tanto, en el tubo termorretráctil de acuerdo con la presente invención, el estabilizador UV puede impedir el agrietamiento de la película. Además, ya que el tubo termorretráctil de acuerdo con la presente invención incluye además el absorbente de ultravioleta que absorbe los rayos ultravioleta irradiados y emite la energía absorbida como energía térmica, se puede inhibir la oxidación (descomposición) del material del tubo con el oxígeno, de modo que se puede impedir durante más tiempo el deterioro del tubo debido a los rayos ultravioleta.

- 25 En un ejemplo concreto, la calda de batería cilíndrica puede ser una batería secundaria. El tipo de batería secundaria no está particularmente restringido. En un ejemplo concreto, la celda de batería cilíndrica puede ser una batería secundaria de litio, tal como una batería secundaria de iones de litio, una batería secundaria de polímero de litio, o una batería secundaria de polímero de iones de litio, que presentan una alta densidad de energía, tensión de descarga y estabilidad de alimentación.

En general, una batería secundaria de litio incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo, un separador y un electrolito no acuoso que contiene sales de litio.

- 35 En lo que sigue, se describirán otros componentes de la batería secundaria de litio.

Específicamente, el electrodo positivo se fabrica, por ejemplo, aplicando una mezcla de electrodo positivo que comprende un material conductor, un aglutinante, y un material activo de electrodo positivo compuesto por partículas de material activo de electrodo positivo, en un colector de corriente de electrodo positivo. La mezcla de electrodo positivo puede incluir un relleno, si es necesario.

- 40 El colector de electrodo positivo se fabrica generalmente para que tenga un espesor de 3 µm a 201 µm. No hay ningún límite particular para el colector de corriente de electrodo positivo, siempre que tenga una alta conductividad sin provocar ningún cambio químico en la batería fabricada. Por ejemplo, el colector de corriente de electrodo positivo puede estar hecho de acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, y aluminio o acero inoxidable tratado superficialmente con carbono, níquel, titanio o plata. Preferentemente, el colector de corriente de electrodo positivo puede estar hecho de aluminio. Si es necesario, estos colectores de corriente de electrodo positivo también pueden procesarse para formar finas irregularidades en su superficie para mejorar la adhesión a los materiales activos de electrodo positivo. Además, los colectores de corriente pueden usarse en diversas formas, que incluyen películas, hojas, láminas, redes, estructuras porosas, espumas y productos textiles no tejidos.

- 50 El material activo de electrodo positivo puede ser un compuesto estratificado, tal como un óxido de litio y níquel (LiNiO₂) o un compuesto sustituido por uno o más metales de transición; un óxido de litio y manganeso representado por una fórmula química Li_{1+x}Mn_{2-x}O₄ (donde x=0 a 0,33) o un óxido de manganeso de litio, tal como LiMnO₃, LiMn₂O₃ o LiMnO₂; un óxido de litio y cobre (Li₂CuO₂); un óxido de vanadio, tal como LiV₃O₈, LiV₃O₄, V₂O₅ o Cu₂V₂O₇; un óxido de litio-níquel ubicado en Ni representado por una 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 una fórmula química LiMn_{2-x}M_xO₂ (donde M = Co, Ni, Fe, Cr, Zn o Ta, y x = 0,01 a 0,1) o una fórmula química Li₂Mn₃MO₈ (donde M= Fe, Co, Ni, Cu o Zn); LiMn₂O₄ que tiene Li de una fórmula química parcialmente reemplazada por iones de metales alcalinotérreos; un compuesto de disulfuro; o Fe₂(MoO₄)₃, además de las partículas de material activo de electrodo positivo, aunque no de forma limitativa.

- 60 El material conductor se añade habitualmente en una cantidad del 0,1 % al 30 % en peso, basándose en el peso total de la mezcla que incluye el material activo de electrodo positivo. Puede usarse cualquier material conductor sin limitación particular, siempre que tenga una conductividad adecuada sin causar cambios químicos en la batería secundaria fabricada. Los ejemplos de los materiales conductores que pueden usarse en la presente invención pueden

estar hechos de materiales conductores, incluyendo grafito tal como grafito natural o artificial; negros de carbón tales como negro de carbón, negro acetileno, negro Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro de lámpara y negro térmico; fibras conductoras tales como fibras de carbono y fibras metálicas; polvos metálicos tales como polvo de fluoruro de carbono, polvo de aluminio y polvo de níquel; filamentos conductores tales como óxido de zinc o titanato de potasio; óxidos de metales conductores tales como óxido de titanio; y derivados de polifenileno.

El aglutinante incluido en el electrodo positivo es un componente que mejora la unión de un material activo a un material conductor y al colector de corriente. El aglutinante se añade habitualmente en una cantidad del 0,1 al 30 % en peso, basándose en el peso total del compuesto que incluye el material activo de electrodo positivo. Los ejemplos de aglutinante incluyen fluoruro de polivinilideno, alcohol de polivinilo, carboximetilcelulosa (CMC), almidón, hidroxipropilcelulosa, celulosa regenerada, polivinilpirolidona, tetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, terpolímero de etileno propileno dieno (EPDM), EPDM sulfonado, caucho de estireno butadieno, caucho fluorado y diversos copolímeros.

El electrodo negativo se prepara aplicando un material activo de electrodo negativo sobre un colector de corriente de electrodo negativo, seguido de secado. El material activo de electrodo negativo puede incluir además los ingredientes mencionados anteriormente incluidos en el electrodo positivo, según sea necesario.

El colector de corriente de electrodo negativo se fabrica generalmente para que tenga un espesor de 3 μm a 500 μm . No hay ningún límite particular para el colector de corriente de electrodo negativo, siempre que tenga una conductividad adecuada sin provocar ningún cambio químico en la batería fabricada. Como ejemplos del colector de corriente de electrodo negativo, se puede mencionar cobre, acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbono sinterizado, y cobre o acero inoxidable tratado superficialmente con carbono, níquel, titanio, plata y aleaciones de aluminio y cadmio. Similar al colector de corriente de electrodo positivo, si es necesario, estos colectores de corriente de electrodo negativo también pueden procesarse para formar finas irregularidades en su superficie para mejorar la adhesión a los materiales activos de electrodo negativo. Además, los colectores de corriente de electrodo negativo pueden usarse en diversas formas, que incluyen películas, hojas, láminas, redes, estructuras porosas, espumas y productos textiles no tejidos.

Además, los ejemplos de materiales activos de electrodo negativo que pueden usarse en la presente invención incluyen carbonos tales como carbonos duros y carbonos de grafito; óxidos compuestos metálicos tales como $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 1$), Li_xWO_2 ($0 \leq x \leq 1$), $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'\text{yO}_z$ (Me: Mn, Fe, Pb, Ge; Me': Al, B, P, Si, elementos del grupo I, II y III de la Tabla Periódica, halógenos; $0 < x < 1$; $1 \leq y \leq 3$; $1 \leq z \leq 8$); metales de litio; aleaciones de litio; aleaciones a base de silicio; aleaciones a base de estaño; óxidos metálicos tales 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 , Bi_2O_3 y similares; polímeros conductores tales como poliacetileno; y materiales de Li-Co-Ni.

El separador está interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo. Como separador, se usa una fina película aislante que tiene permeabilidad iónica y resistencia mecánica elevadas. El separador normalmente tiene un diámetro de poro de 0,01 μm a 10 μm y un espesor de 5 μm a 300 μm . Como separador, se usan hojas o productos textiles no tejidos fabricados con un polímero de olefina tal como polipropileno y/o fibras de vidrio o polietileno, que tienen resistencia química e hidrofobicidad. Cuando se emplea un electrolito sólido, tal como un polímero, como electrolito, el electrolito sólido puede servir al mismo tiempo como separador y como electrolito.

El electrolito no acuoso que contiene sales de litio puede comprender un electrolito no acuoso y una sal de litio. Como electrolito no acuoso, puede utilizarse una solución electrolítica no acuosa, un electrolito sólido, y un electrolito sólido inorgánico, aunque no de forma limitativa.

[Descripción de las figuras]

La figura 1 es una vista en perspectiva en sección transversal vertical de una batería cilíndrica convencional;

La figura 2 es una fotografía que muestra un procedimiento experimental del ejemplo experimental 1 de la presente invención;

La figura 3 es una vista esquemática que muestra un mecanismo de un estabilizador UV incluido en un tubo termorretráctil de la presente invención;

La figura 4 representa fotografías que muestran un resultado de un tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo 1 en el ejemplo experimental 2;

La figura 5 representa fotografías que muestran un resultado de un tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo comparativo 2 en el ejemplo experimental 2;

La figura 6 es un gráfico que muestra curvas de esfuerzo-deformación (curvas S-S) de tubos termorretráctiles de acuerdo con el ejemplo 1 en el ejemplo experimental 3; y

La figura 7 es un gráfico que muestra curvas de esfuerzo-deformación (curvas S-S) de tubos termorretráctiles de acuerdo con el ejemplo comparativo 3 en el ejemplo experimental 3.

[Descripción detallada de la invención]

A continuación en el presente documento, la presente invención se describirá con referencia a los siguientes ejemplos. Este ejemplo se proporciona únicamente para ilustrar la presente invención y no debe interpretarse como que limita el alcance de la presente invención.

5 <Ejemplo 1>

80 g de resina de tereftalato de polietileno, 2 g de butil-4-hidroxibenzoato, que es un estabilizador UV, 8 g de pigmento y 10 g de nylon 66 se mezclaron conjuntamente basándose en el peso total de una composición y se mezclaron en estado fundido para preparar una composición de resina. La composición de resina se preparó en un equipo de refrigeración mediante el método de endurecimiento por enfriamiento rápido para fabricar un tubo cilíndrico termorretráctil en el que una porción superior y una porción inferior del mismo estaban abiertas.

<Ejemplo comparativo 1>

15 Se fabricó un tubo termorretráctil de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto que se preparó una composición de resina sin usar butil-4-hidroxibenzoato, que es el estabilizador UV, y nylon 66.

<Ejemplo comparativo 2>

20 Se fabricó un tubo termorretráctil de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto que se preparó una composición de resina sin usar butil-4-hidroxibenzoato, que es el estabilizador UV.

<Ejemplo comparativo 3>

25 Se fabricó un tubo termorretráctil de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto que se preparó una composición de resina sin usar nylon 66.

<Ejemplo experimental 1>

30 La figura 2 de la presente invención muestra una fotografía de un procedimiento experimental del ejemplo experimental 1. Como se muestra en la figura 2, los tubos termorretráctiles 110 de acuerdo con el ejemplo 1 y el ejemplo comparativo 1 al ejemplo comparativo 3 se dispusieron para estar separados de las lámparas de un irradiador UV 200 a una distancia de 3 cm y se irradiaron durante 1.000 horas a una intensidad de 61,5 W/m², a una longitud de onda de 300 nm a 400 nm, y a una temperatura de 50 grados centígrados. A continuación, se confirmó si se producía o no agrietamiento en las superficies de los tubos.

[Tabla 1]

	Se produjo agrietamiento (O o X)
Ejemplo 1	X
Ejemplo comparativo 1	O
Ejemplo comparativo 2	X
Ejemplo comparativo 3	X

40 Con referencia a la tabla 1, se produjo agrietamiento en el tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo comparativo 1, al que le faltaba nylon y un estabilizador UV. Por otro lado, en los tubos termorretráctiles de acuerdo con el ejemplo 1, el ejemplo comparativo 2 y el ejemplo comparativo 3, no se produjo agrietamiento tras la irradiación ultravioleta durante 1.000 horas. Es decir, cuando se añade una resina de nylon a un material de base para tubos, que es una resina de poliéster, como en el ejemplo comparativo 2, se puede impedir el agrietamiento en el tubo termorretráctil gracias a la elasticidad inherente del nylon. Además, cuando se añade un estabilizador UV al material de base para tubos, que es una resina de poliéster, como en el ejemplo comparativo 3, el estabilizador UV inhibe una reacción en cadena de radicales libres generados por la escisión de las cadenas poliméricas de la resina de nylon y la resina de poliéster, de modo que es posible impedir el agrietamiento.

50 Asimismo, cuando se añade una resina de nylon y un estabilizador UV al material de base para tubos, que es una resina 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.

55 Entretanto, la figura 3 muestra una vista esquemática de un mecanismo del estabilizador UV incluido en el tubo termorretráctil de la presente invención. Con referencia a la figura 3, un radical libre 120 reacciona con un estabilizador UV 130 de modo que puede suprimirse una reacción en cadena del radical libre 120, el radical libre 120 generado por la escisión de las cadenas poliméricas de la resina de nylon y la resina de poliéster en la que las cadenas poliméricas son cortadas por un rayo ultravioleta irradiado desde el irradiador UV 200 al tubo termorretráctil 110.

<Ejemplo experimental 2>

60

Se prepararon el tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo 1 y el tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo comparativo 2 y se imprimieron las superficies de los tubos con escritura negra. Los tubos termorretráctiles se irradiaron durante 500 horas mediante el irradiador UV a una intensidad de 61,5 W/m² y a una longitud de onda de 300 nm a 400 nm. A continuación, se confirmaron los cambios de color de la escritura negra, y los resultados se muestran en las figuras 4 y 5.

La figura 4 muestra los cambios de color del tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo 1 y la figura 5 muestra los cambios de color de acuerdo con el ejemplo comparativo 2.

Con referencia a las figuras 4 y 5, el color de la escritura en el tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo 1 raramente cambiaba tras la irradiación con un rayo ultravioleta. Por otro lado, el color de la escritura en el tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo comparativo 2 cambió de negro a gris, que era borroso. Por lo tanto, se confirmó que cuando el tubo termorretráctil contiene el estabilizador UV, el color del tubo no cambia, pero cuando el tubo no contiene el estabilizador UV, el color del tubo cambia notablemente.

<Ejemplo experimental 3>

Se prepararon tres tubos termorretráctiles de acuerdo con el ejemplo 1 y tres tubos termorretráctiles de acuerdo con el ejemplo comparativo 3 y se usó una máquina de ensayo universal para medir las resistencias a la tracción y los porcentajes de deformación de los mismos.

Probetas de los tubos, que son exteriores aislantes, se colocaron en la máquina de ensayo universal y se sometieron a esfuerzo a una velocidad constante para medir la resistencia a la tracción y los porcentajes de deformación de las probetas de modo que se obtuvieran curvas de esfuerzo-deformación (curvas S-S). Los resultados de los tubos de acuerdo con el ejemplo 1 se muestran en la figura 6, el resultado de los tubos de acuerdo con el ejemplo comparativo 3 se muestran en la figura 7, y los valores detallados se muestran en la tabla 2 a continuación.

[Tabla 2]

	Ejemplo 1	Ejemplo comparativo 3
Resistencia a la tracción (Kg/cm ²)	636 (promedio)	569 (promedio)
Porcentaje de deformación (%)	750 (promedio)	683 (promedio)

Con referencia a la tabla 2, figuras 6 y 7, la resistencia a la tracción y el porcentaje de deformación del tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo 1 muestran valores notablemente mejorados en comparación con el tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo comparativo 3. Por lo tanto, se confirmó que el tubo termorretráctil que contiene el estabilizador UV y el nylon tiene una resistencia mecánica mejorada en comparación con el tubo termorretráctil sin nylon. Se considera que esto es porque el tubo termorretráctil de acuerdo con el ejemplo 1 incluye nylon, que tiene resistencia a la tracción y elasticidad elevadas.

Como se ha mostrado anteriormente, el material de base para el tubo termorretráctil de la presente invención contiene la resina de nylon y el estabilizador UV, y se inhibe el agrietamiento en el tubo termorretráctil que contiene uno cualquiera de la resina de nylon y el estabilizador UV. Además, se confirmó que cuando el tubo termorretráctil contiene la resina de nylon pero no el estabilizador UV, se puede mejorar la resistencia a la tracción y el porcentaje de deformación del mismo, pero el color del mismo cambia notablemente con la irradiación mediante rayos ultravioleta.

Es decir, la presente invención genera sinergia al contener conjuntamente la resina de nylon y el estabilizador UV, de modo que se pueda impedir el agrietamiento del tubo y el cambio de color por los rayos ultravioleta.

Aunque en lo anterior se ha descrito una realización preferida de la presente invención con fines ilustrativos, los expertos en la materia apreciarán que diversas modificaciones, adiciones y sustituciones son posibles, sin apartarse del alcance de la invención como se divulga en las reivindicaciones adjuntas.

[Aplicabilidad industrial]

Como se ha descrito anteriormente, el tubo termorretráctil de la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención incluye el estabilizador UV que inhibe una reacción en cadena de radicales libres generados por la escisión de las cadenas poliméricas de la resina de nylon y la resina de poliéster en la que las cadenas poliméricas son cortadas por un rayo ultravioleta irradiado al tubo termorretráctil de tal manera que el tubo no resulta dañado ni se decolora aunque el tubo termorretráctil esté expuesto a los rayos ultravioleta durante mucho tiempo, lo que permite mantener la función aislante inherente y proteger el exterior de la batería.

Además, el tubo termorretráctil de la celda de batería cilíndrica de acuerdo con la presente invención incluye un suplemento, que es la resina de nylon, que aumenta la resistencia a la tracción y la temperatura de funcionamiento del tubo termorretráctil de modo que cuando se expone a una temperatura elevada o a un impacto externo, se puede impedir la deformación del tubo.

REIVINDICACIONES

1. Una celda de batería cilíndrica en la que un tubo termorretráctil (110) envuelve una superficie exterior de una carcasa cilíndrica (13) de la celda de batería cilíndrica, excepto terminales de electrodo, comprendiendo el tubo termorretráctil (110):
5 un material de base, que es una resina de poliéster, que se retrae por calor;
 un suplemento, que es una resina de nylon, que aumenta la resistencia a la tracción y la temperatura de funcionamiento del tubo termorretráctil (110); y
10 un estabilizador ultravioleta que inhibe una reacción en cadena de radicales libres generados por la escisión de cadenas poliméricas de la resina de nylon o la resina de poliéster, las cadenas poliméricas cortadas por un rayo ultravioleta que irradia el tubo termorretráctil (110),
 en donde el estabilizador UV es un compuesto a base de benzoato.
- 15 2. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde el tubo termorretráctil (110) incluye además un pigmento de coloración.
3. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde la resina de poliéster es una resina de tereftalato de polietileno.
20 4. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 3, en donde la resina de poliéster está incluida en una cantidad del 70 % en peso al 90 % en peso, basándose en el peso total del tubo termorretráctil (110).
5. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde el tubo termorretráctil (110) para la celda de batería cilíndrica tiene un espesor de 1 µm a 100 µm.
25 6. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde el compuesto a base de benzoato es butil-4-hidroxibenzoato.
7. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde el estabilizador ultravioleta está incluido en una cantidad del 0,1 % en peso al 5 % en peso, basándose en el peso total del tubo.
30 8. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde la resina de nylon es nylon 66.
9. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 8, en donde la resina de nylon está incluida en una cantidad del 3 % en peso al 10 % en peso, basándose en el peso total del tubo termorretráctil (110).
35 10. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 2, en donde el pigmento está incluido en una cantidad del 10 % en peso al 20 % en peso, basándose en el peso total del tubo termorretráctil (110).
40 11. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde la resina de nylon está incluida en la resina de poliéster en forma de estado mezclado.
12. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 1, en donde el tubo termorretráctil (110) incluye además un absorbente de ultravioleta que absorbe los rayos ultravioleta irradiados y emite la energía absorbida como energía térmica.
45 13. La celda de batería cilíndrica de la reivindicación 12, en donde el absorbente de UV es un compuesto a base de benzofenona.

FIG. 1

10

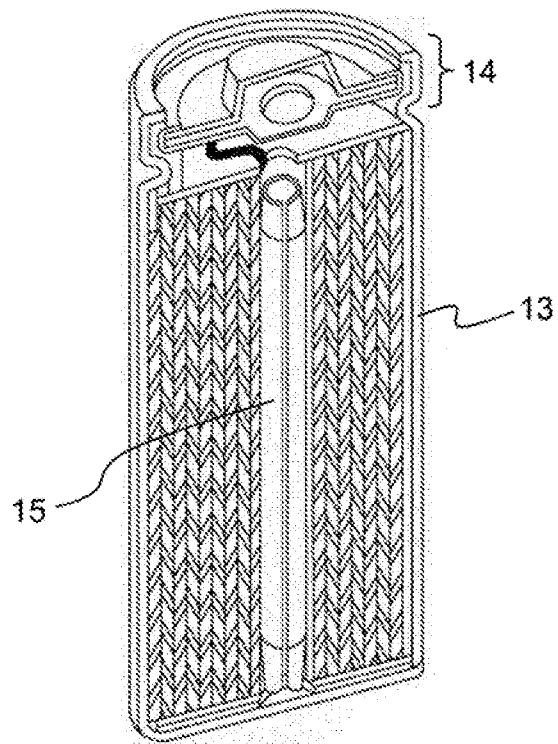


FIG. 2

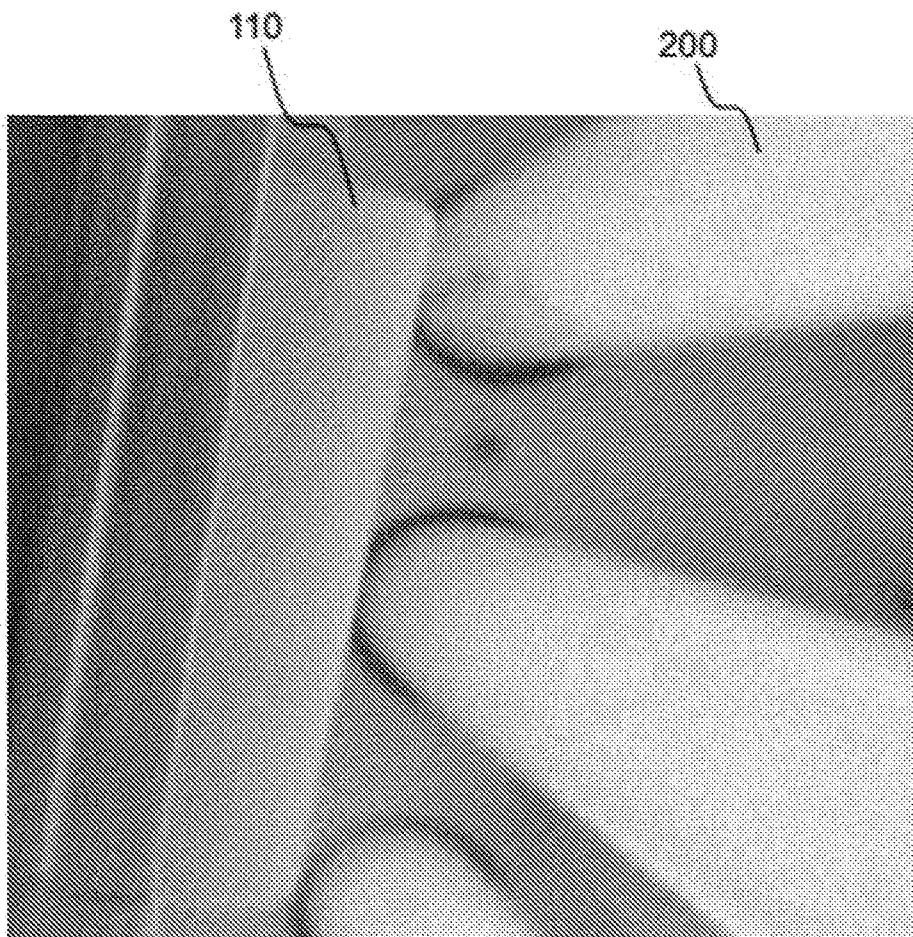


FIG. 3

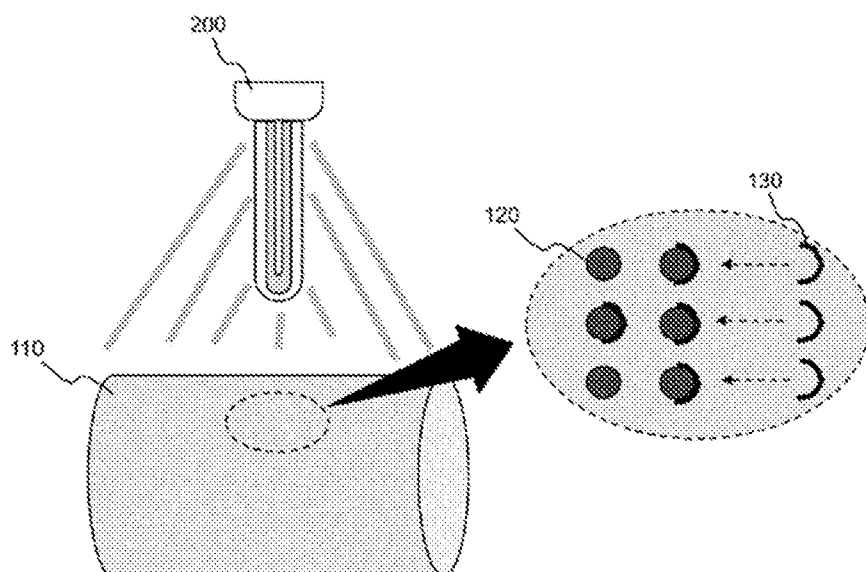


FIG. 4

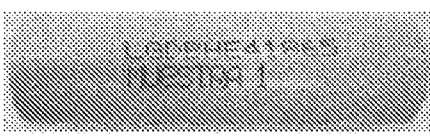
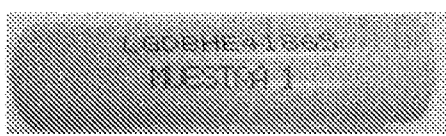
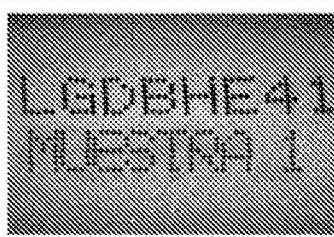
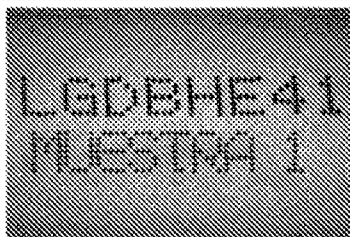
	Antes de irradiarlo con UV	Después de irradiarlo con UV
Foto completa		
Foto parcialmente ampliada		

FIG. 5

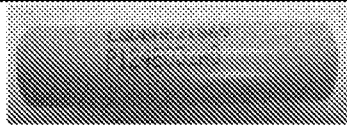
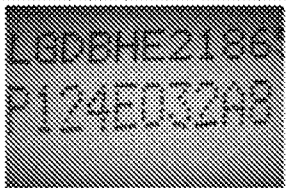
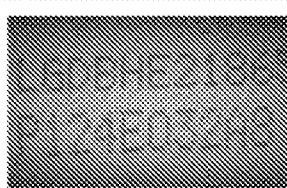
	Antes de irradiarlo con UV	Después de irradiarlo con UV
Foto completa		
Foto parcialmente ampliada		

FIG. 6

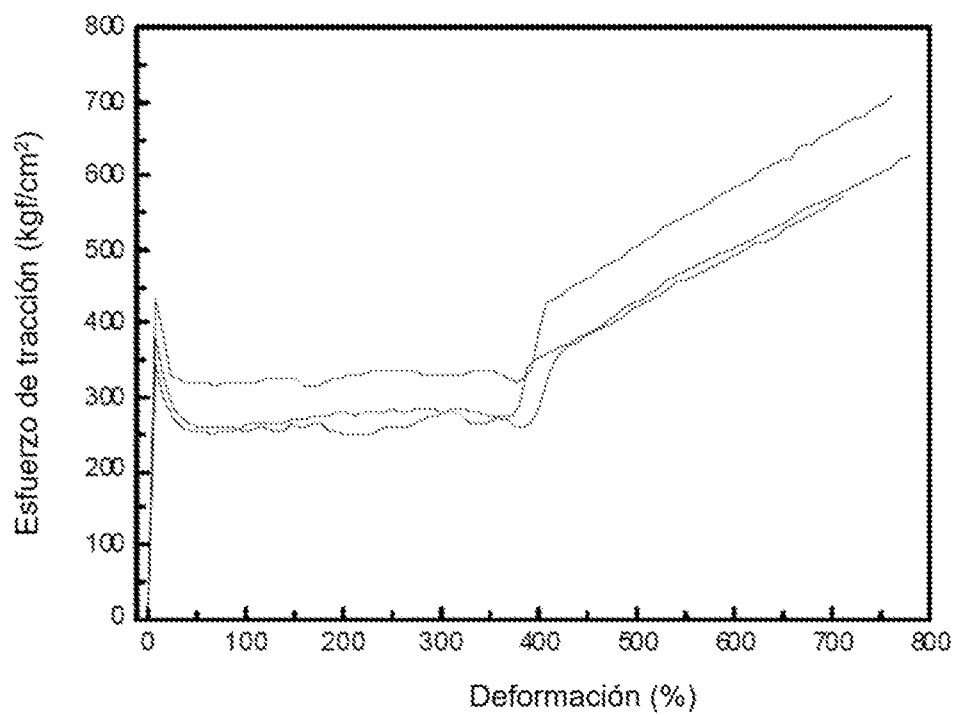


FIG. 7

