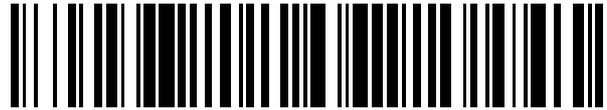


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 968**

51 Int. Cl.:

H01M 2/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2011 E 11178853 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2426759**

54 Título: **Pila**

30 Prioridad:

01.09.2010 JP 2010195821
01.09.2010 JP 2010195822

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2015

73 Titular/es:

FDK CORPORATION (50.0%)
5-36-11, Shimbashi, Minato-ku
Tokyo 105-8677, JP y
TYCO ELECTRONICS JAPAN G.K. (50.0%)

72 Inventor/es:

NAGAI, TATSUYA;
IZUMI, KOJI;
WADA, SATOSHI y
YANO, TAKAYUKI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 532 968 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

Pila

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a una pila y, más específicamente, a una pila pequeña tal como una pila de tamaño AA ampliamente utilizada.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 En los últimos años, las pilas pequeñas tales como las pilas de tamaño AA y aquellas de forma compatible, tipificadas como pilas de almacenamiento alcalinas, se han usado ampliamente en aparatos eléctricos, juguetes, etc. Estas pequeñas pilas incluyen pilas de almacenamiento cilíndricas, tales como pilas de manganeso, pilas de manganeso alcalinas, pilas de níquel y pilas de níquel e hidrógeno.

Una pila de almacenamiento cilíndrica tiene un terminal positivo y un terminal negativo en la superficie externa de una carcasa, y está configurada de manera que la carcasa contiene los miembros que constituyen un grupo de electrodo, es decir, las placas positiva y negativa y un separador.

- 15 Se sabe que estas pilas pequeñas generan calor debido a la corriente excesiva que fluye dentro de la carcasa cuando hay un cortocircuito fuera de la carcasa.

- 20 Dado este factor, se han desarrollado diversas clases de pilas que evitan la corriente excesiva usando un elemento resistor y, de esta manera, evitan la generación de calor en el caso de un cortocircuito fuera de la carcasa -véase la Publicación de Patente Japonesa No Examinada Nº 58-188066, la Publicación de Patente Japonesa No Examinada Nº. 10-275612, y la Publicación de Patente Japonesa No Examinada Nº. 2002-110137.

Sin embargo, las pilas desveladas en los documentos JP 58-188066, JP 10-275612 y JP 2002-110137 tienen el problema de que si el elemento resistor tiene un alto valor de resistencia, esto degrada el rendimiento de las pilas durante el uso normal.

- 25 Particularmente, la pila desvelada en el documento JP 10-275612 está configurada de manera que se coloca un elemento resistor fuera de la carcasa. Esto produce una alta cantidad de generación de calor del elemento resistor fuera de la carcasa, lo que no es preferible.

- 30 Hay paquetes de pilas que consisten en una pluralidad de pilas, cuya seguridad se asegura instalando un termistor PTC (coeficiente de temperatura positivo) en una trayectoria conductora. El termistor PTC se instala con el fin de controlar la corriente en la pila y evitar una rápida subida de temperatura utilizando la propiedad del termistor PTC de que aumenta la resistencia eléctrica y, de esta manera, garantizando la seguridad.

- 35 El termistor PTC controla la corriente, por ejemplo, usando un polímero aislante en el que están dispersadas partículas conductoras, utilizando la propiedad de que todo el polímero aislante se expande por el calor generado cuando fluye una alta corriente debido a un cortocircuito externo o similar, y que esta expansión reduce el contacto entre las partículas conductoras y provoca un aumento brusco en el valor de resistencia. No es necesario decir que, una vez que se ha interrumpido la generación de calor, el polímero aislante se enfría y contrae, y el valor de resistencia se reduce de nuevo.

- 40 Una posible solución es incorporar un termistor PTC que sirva como un elemento resistor en una pila de una sola celda para colocarlo junto con otro miembro duro. Sin embargo, en la configuración anterior, la expansión del polímero aislante en el termistor PTC se ve obstaculizada y una corriente excesiva no puede evitarse completamente. Como resultado, sigue habiendo el problema de que la generación de calor no puede controlarse adecuadamente.

- 45 Como una manera de aprovechar la propiedad anterior del termistor PTC, se ha considerado instalar el termistor PTC en una porción de un miembro conductor que conduce entre los terminales situados fuera de la carcasa y las placas de electrodos situadas dentro de la carcasa o, más específicamente, como se describe en el documento JP 58-188066, una porción de una lengüeta positiva que conduce entre un terminal positivo y una placa positiva, estando expuesta la porción en un espacio interior de la carcasa.

El espacio interior de la carcasa entre el terminal positivo y la placa positiva, en el que está colocado el termistor PTC, se carga con una atmósfera de gas que es una mezcla de un constituyente de oxígeno (atmósfera de oxígeno a alta presión) producido por reacción química durante la carga/descarga y un constituyente alcalino (atmósfera alcalina) producido por el electrolito que existe dentro de la pila.

5 Sin embargo, cuando se expone a una atmósfera de oxígeno y una atmósfera alcalina, el termistor PTC está influido por los constituyentes de oxígeno y alcalino, y falla a la hora de satisfacer la función de controlar la corriente. El constituyente de oxígeno en la atmósfera erosiona la resina del termistor PTC y un agente conductor, y el constituyente alcalino erosiona una parte soldada (parte unida) en la que el termistor PTC y la lengüeta positiva están unidos entre sí. Como resultado, el termistor PTC se deteriora o resulta no funcional.

10 Para resolver la cuestión anterior, el termistor PTC instalado en la carcasa se sujeta dentro de un módulo sellado que constituye una parte de la carcasa de la pila de almacenamiento cilíndrica como se muestra en el documento JP 10-275612 o se coloca en las placas de electrodo del grupo de electrodo de una pila de almacenamiento cilíndrica como se muestra en el documento JP 2002-110137. De esta manera, el termistor PTC se incorpora y se sella dentro de un componente situado en un lugar distinto del espacio interior de la carcasa, quedando así protegido del deterioro. En algunos casos, para fomentar la protección del termistor PTC, todo el módulo sellado y el termistor PTC del grupo del electrodo se sellan con un miembro de resina sintética.

15 Por otro lado, para incorporar el termistor PTC en un área estrecha, tal como un módulo sellado y las placas de electrodo de un grupo de electrodo mostrado en los documentos JP 10-275612 y JP 2002-110137, es necesario situar el termistor PTC a lo largo de otro miembro duro. En otras palabras, el termistor PTC está rodeado por los componentes del módulo sellado duro, los miembros duros del grupo de electrodo, etc. Por lo tanto, el termistor PTC posiblemente interfiere con estos componentes y miembros, y se evita que se expanda, fallando a la hora de satisfacer adecuadamente la función de controlar la corriente.

20 El documento EP 2043181 A1 desvela una pila con un módulo de circuito de protección que tiene un dispositivo con coeficiente de temperatura positivo conectado a los terminales de una tarjeta de circuitos de protección. Un cuerpo principal del PTC del dispositivo PTC está recubierto con un material resistente a la oxidación para evitar que el cuerpo principal del PTC se oxide.

25 El documento EP 1422771 A1 desvela un fusible térmico y un elemento PTC dispuestos dentro de una carcasa de la pila. El fusible térmico y el elemento PTC entran en contacto con el electrolito contenido en la carcasa de la pila. El fusible térmico y el elemento PTC se cubren con una resina aislante que es químicamente estable cuando entra en contacto con el electrolito. Como el material de resina se usa una resina de silicio o una resina epoxi.

30 El documento US 2005/0026033 A1 desvela una pila con un elemento PTC que está parcialmente localizado fuera de la carcasa de la pila. Desvela adicionalmente que se forma una película de resina de olefina en una pared interna de un anillo del elemento de PTC.

35 El documento US 2006/0008698 A1 desvela un dispositivo electroquímico que tiene un dispositivo de protección que puede incorporarse como una lámina de PTC, que está recubierto con un polímero, incluyendo los ejemplos de polímero polietileno, polipropileno, poliuretano, resina epoxi y silicio.

40 Especialmente, en el caso de la configuración donde el termistor PTC está colocado en el grupo de electrodo de la pila como en el documento JP 2002-110137, existe una preocupación de que la generación de calor provocada por la carga/descarga de la pila puede influir en las operaciones del termistor PTC. Es decir, si se coloca en la sección de electrodo, el termistor PTC está localizado cerca de un elemento calefactor y, por lo tanto, está influido por la temperatura producida por la carga/descarga de la pila. El termistor PTC alcanza una temperatura cercana a la temperatura Trip (reacción de subida de resistencia) como resultado de la carga/descarga normal. Una vez que ocurre esto, un valor de resistencia inicial aumenta lentamente durante el uso del termistor PTC, y la resistencia no se recupera satisfactoriamente después de que la temperatura del termistor PTC alcance la temperatura Trip y después cae de nuevo.

45 Además, en la configuración donde el termistor PTC está colocado en la sección de electrodo, incluso si la lengüeta positiva genera calor durante el cortocircuito, tarda tiempo en que el termistor PTC empiece a operar debido a la gran distancia entre la lengüeta positiva y el interior del grupo de electrodo en el que está colocado el termistor PTC. En otras palabras, incluso aunque el termistor PTC alcance un estado Trip después de que una lengüeta positiva alcance la temperatura Trip, un separador entre la lengüeta positiva y el termistor PTC se funde por calor, y una de las placas del electrodo podría entrar en contacto con la otra, lo que obstaculiza la función del termistor PTC de garantizar la seguridad.

50 Por la razón mencionada anteriormente, es difícil retener la fiabilidad del termistor PTC y hacer que el termistor PTC garantice la seguridad de la pila.

La invención se ha creado a la luz de las circunstancias anteriores. Es un objeto de la invención proporcionar una pila que tenga una seguridad mejorada evitando la generación de calor durante un cortocircuito externo sin que se degrade su rendimiento durante el uso normal.

Sumario de la invención

5 La invención se ha creado para resolver el problema mencionado anteriormente. Un objeto de la invención es proporcionar una pila que tiene una seguridad mejorada evitando la generación de calor durante un cortocircuito externo sin que se degrade su rendimiento durante el uso normal.

10 Para conseguir el objeto anterior, la pila de la invención está caracterizada porque una resistencia interna es igual a o menor que $70\text{ m}\Omega$, y por que una subida de temperatura de la pila durante un cortocircuito externo a una temperatura ambiente de $23\text{ }^\circ\text{C}$, con un margen de error de más o menos $2\text{ }^\circ\text{C}$, no supera los $45\text{ }^\circ\text{C}$. Si la resistencia interna de la pila se mantiene igual a o menor de $70\text{ m}\Omega$, esto evita una degradación en el rendimiento del uso normal durante el uso normal de la pila. Adicionalmente, si la subida de temperatura durante el cortocircuito externo de la pila a una temperatura ambiente de $23\text{ }^\circ\text{C}$, con un margen de error de más o menos $2\text{ }^\circ\text{C}$, se mantiene menor de $45\text{ }^\circ\text{C}$, puede materializarse una pila altamente segura.

15 Si la resistencia interna de la pila se mantiene igual a o menor de $70\text{ m}\Omega$, esto hace posible mantener una tensión operativa en el momento de la descarga de 740 mA durante el uso normal de la pila que sea igual o mayor que $1,20\text{ V}$ y, de esta manera, evita una degradación durante el rendimiento de un uso normal. Adicionalmente, si la subida de temperatura durante el cortocircuito externo de la pila a una temperatura ambiente de $23\text{ }^\circ\text{C}$, con un margen de error de más o menos $2\text{ }^\circ\text{C}$, se mantiene menor de $45\text{ }^\circ\text{C}$, puede materializarse una pila altamente segura.

20 La pila tiene una carcasa provista de un terminal positivo y un terminal negativo en una superficie externa de la misma. La carcasa contiene una placa positiva, una placa negativa y un separador. Al menos uno de los terminales y la placa de electrodo correspondiente están conectadas entre sí mediante un miembro conductor situado en la carcasa. El miembro conductor incluye un termistor PTC en una porción expuesta en un espacio interior en la carcasa. El termistor PTC está recubierto con una capa de protección flexible que protege el termistor PTC de un
25 constituyente de oxígeno y un constituyente alcalino, que están contenidos en una atmósfera de gas cargada en el espacio interior de la carcasa.

Puesto que el termistor PTC está situado en el espacio interior de la carcasa, es fácil que el termistor PTC se expanda, de manera que las propiedades y operaciones del termistor PTC no se ven influidas.

30 Además, puesto que el termistor PTC está recubierto con una placa de protección flexible, se evita que el termistor PTC se deteriore por el oxígeno y los constituyentes alcalinos contenidos en la atmósfera de gas, sin obstaculizar las propiedades y operaciones del termistor PTC.

En consecuencia, la seguridad de una pila de almacenamiento alcalino puede garantizarse suficientemente usando el termistor PTC.

35 La capa de protección está configurada en una estructura multicapa que incluye una capa de protección impermeable al oxígeno que cubre la periferia del termistor PTC y una capa de protección impermeable al álcalis flexible que cubre la periferia de la capa de protección impermeable al oxígeno. Con una configuración de este tipo, el termistor PTC puede protegerse adecuadamente mediante la estructura multicapa simple que usa la capa de protección impermeable al oxígeno flexible y la capa de protección impermeable al álcali flexible.

40 Preferentemente, la pila es una pila de tamaño AA. Las pilas de tamaño AA se usan muy ampliamente en aparatos eléctricos, juguetes, etc. La invención puede aplicarse adecuadamente a estas pilas de uso muy extendido.

Preferentemente, la pila es una pila de níquel e hidrógeno. Las pilas de níquel e hidrógeno se usan muy ampliamente en aparatos eléctricos, juguetes, etc. La invención puede aplicarse adecuadamente a estas pilas de uso muy extendido.

45 Preferentemente, el miembro conductor es una lengüeta positiva que conduce entre el terminal positivo y la placa positiva. Tal configuración posibilita el uso de una estructura que evita el deterioro del termistor PTC. Especialmente, puesto que el termistor PTC está situado en el espacio interior vacío de la carcasa, que está localizado entre el terminal positivo y la placa positiva, puede esperarse que la capacidad de la pila aumente y, de esta manera, que el rendimiento de la pila mejore debido al uso del espacio interior no utilizado de la carcasa.

50 Preferentemente, la capa de protección impermeable al oxígeno se forma recubriendo la periferia del termistor PTC con un miembro de resina epoxi, y la capa de protección impermeable al álcali se forma cubriendo la periferia de la capa de recubrimiento del miembro de resina epoxi con una pluralidad de tiras de cinta de polipropileno.

Con una configuración de este tipo, es posible, realizando un trabajo sencillo, formar la capa de protección impermeable al oxígeno y la capa de protección impermeable al álcali sin dificultad y evitar fácilmente el deterioro del termistor PTC.

Breve descripción de los dibujos

5 La Figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente recortada, que muestra toda la estructura de una pila de níquel e hidrógeno de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 2 es una vista en sección transversal que muestra un termistor PTC que está situado en una lengüeta positiva de la pila de níquel e hidrógeno;

La Figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una estructura de protección del termistor PTC; y

10 La Figura 4 es una vista en perspectiva despiezada que muestra la estructura de protección del termistor PTC.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención se describirá a continuación en base a una realización mostrada en las Figuras 1 a 4.

15 La Figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente recortada, que muestra una pila aplicada a la invención, por ejemplo una pila de níquel e hidrógeno de tamaño AA que es un tipo de pila de almacenamiento alcalina de tamaño AA. La Figura 2 es una vista en sección transversal que muestra, a una escala ampliada, una estructura de un lado del electrodo positivo de la pila de níquel e hidrógeno. En esta memoria descriptiva, la pila de níquel e hidrógeno de tamaño AA tiene una altura que varía de 49,2 mm a 50,5 mm y un diámetro externo que varía de 13,5 mm a 14,5 mm. En las Figuras 1 y 2, una carcasa cilíndrica de la pila de níquel e hidrógeno está provista de la marca de referencia "1".

20 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la carcasa 1 está formada por un envase externo cilíndrico conductor 2, un módulo sellado con forma de disco conductor 4 (agrupación de diversos miembros 4) que está situado para bloquear una abertura del envase externo 2 y un miembro aislante con forma de anillo 3 que aísla entre un borde de abertura del envase externo 2 y una periferia externa del módulo sellado 4. La carcasa 1 está sellada.

30 Un grupo de electrodo está contenido en el envase externo 2 que constituye la carcasa 1. Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el grupo de electrodo está formado por una hoja de laminado 9 fabricada por laminado en una forma espiral de una placa positiva con forma de tira 6 que está cargada, por ejemplo, con partículas de hidróxido de níquel (material activo positivo), una placa negativa con forma de tira 7 que está cargada, por ejemplo, con una aleación de almacenamiento de hidrógeno (material activo negativo) y un separador aislante 8 que mantiene un electrolito alcalino y que es intermedio entre la placa positiva 6 y la placa negativa 7. No es necesario decir que los componentes se aíslan mediante un miembro aislante 9a para evitar un cortocircuito. Un borde lateral de la placa negativa 7, es decir, un terminal pantográfico 7a formado en un borde inferior de la placa negativa 7 se conduce al envase externo 2 a través de un miembro pantográfico negativo con forma de placa 10. El terminal pantográfico 7a y el miembro pantográfico negativo 10 constituyen un terminal negativo 12 en una cara inferior del envase externo 12.

40 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, un borde lateral de la placa positiva 6, es decir, un terminal pantográfico 6a formado en el borde superior de la placa positiva 6, se conduce a un miembro pantográfico positivo con forma de placa 13 que tiene un orificio pasante 13a. El miembro pantográfico positivo 13 es un componente instalado justo por encima del grupo de electrodo. El miembro pantográfico positivo 13 está conectado al módulo sellado 4 a través de un miembro conductor, una lengüeta positiva 15, situada en un espacio interior 2a de la carcasa que se crea entre el grupo de electrodo y el módulo sellado 4. Una protuberancia 4a formada en el centro de una cara exterior del módulo sellado 4 sirve como terminal positivo 5. Instalada en la protuberancia 4 que sirve como terminal positivo 5 hay una válvula de alivio 16 que libera el gas generado dentro de la pila cuando el gas aumenta una presión interna igual a o mayor que la presión predeterminada. Un miembro provisto de una marca de referencia "16a" en las Figuras 1 y 2, es un cuerpo de válvula de la válvula de alivio 16, y un miembro marcado "16b" es un resorte. La válvula de alivio 16 no es necesariamente una válvula de tipo resorte y puede estar formada con otra estructura de válvula, tal como una estructura de tipo válvula de caucho. La válvula de alivio 16 solo tiene que permitir que el gas escape.

50 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, un termistor PTC con forma de placa fina 20 está situado en la lengüeta positiva 15. La lengüeta positiva 15 está dividida, por ejemplo, por la mitad en la porción de lengüeta con forma de L 15a que se extiende desde el miembro pantográfico positivo 13 y una porción de lengüeta con forma de U 15b que se extiende desde el módulo sellado 4. El termistor PTC 20 está situado entre un extremo de la punta de la porción de lengüeta 15a y el de la porción de lengüeta 15b, que están separados y son opuestos entre sí. La Figura 3 es una

vista en perspectiva que muestra una estructura de protección del termistor PTC 20. La Figura 4 es una vista en perspectiva despiezada que muestra la estructura de protección del termistor PTC 20.

De acuerdo con un ejemplo mostrado en las Figuras 2, 3 y 4, las caras superior e inferior del termistor PTC 20 se sueldan a los extremos de punta de las porciones de lengüeta 15a y 15b, respectivamente.

5 En consecuencia, el termistor PTC 20 se dispone en serie en la lengüeta positiva 15. Para potenciar la adhesividad del termistor PTC 20, se emplea una estructura fija en la que el termistor PTC 20 está soldado mediante soldadura 22 a un par de placas metálicas, no mostradas, que constituyen un terminal de conexión entre el termistor PTC 20 y los extremos de punta de las porciones de lengüeta 15a y 15b, con una película de níquel 21 entre medias entre ellos como se muestra en la Figura 4.

10 El termistor PTC 20 se fabrica, por ejemplo, de polímero aislante, en el que están dispersadas las partículas conductoras. De esta manera, la corriente se controla utilizando la propiedad de que todo el polímero aislante se expande por el calor generado cuando la alta corriente fluye debido a un cortocircuito que ocurre fuera de la carcasa y similares, y que esta expansión reduce el contacto entre las partículas conductoras y provoca un aumento brusco en el valor de resistencia. Una vez que la generación de calor se ha interrumpido, el polímero aislante se enfría y
15 contrae, y el valor de resistencia se hace bajo de nuevo.

El termistor PTC 20 dispuesto en el espacio interior 2a de la carcasa puede expandirse sin dificultad porque no hay ningún componente o miembro duro cerca, que podría interferir con el termistor PTC 20. Adicionalmente, no es probable que el entorno que rodea al termistor PTC 20 influya en las propiedades y operaciones del termistor PTC 20. Por otro lado, el termistor PTC 20 podría deteriorarse debido a que está expuesto a una atmósfera de gas
20 cargada en el espacio interior 2a de la carcasa, o más específicamente, una atmósfera de gas que es una mezcla de un constituyente de oxígeno (atmósfera de oxígeno de alta presión) producido por la reacción química durante la carga/descarga y un constituyente alcalino (atmósfera alcalina) producido por el electrolito, no mostrado, que existe dentro de la pila.

Dado el factor anterior, se han tomado algunas medidas, para evitar el deterioro del termistor PTC 20 sin
25 obstaculizar las funciones del termistor PTC 20 e influir en las operaciones del termistor PTC 20. Como estas medidas, la presente realización emplea una estructura que protege el termistor PTC 20 del oxígeno y los constituyentes alcalinos contenidos en la atmósfera de gas recubriendo la periferia del termistor PTC 20 con una capa de protección flexible 25 como se muestra en las Figuras 1 y 2. La estructura de protección del termistor PTC 20 se ilustra particularmente en las Figuras 2 y 3. Para facilitar la comprensión de la estructura de protección, las
30 Figuras 2 y 3 muestran cada parte de la capa de protección 25 en una escala ligeramente mayor.

La estructura de protección se describirá a continuación. Como se muestra en las Figuras 2 y 3, la capa de protección 25 está formada en una estructura multicapa de una capa de protección impermeable al oxígeno 27 que se dispone para cubrir la periferia del termistor PTC 20 y bloquea el paso del constituyente de oxígeno en la
35 atmósfera de gas, y una capa de protección impermeable al álcali 29 que está dispuesta para cubrir la periferia de la capa de protección impermeable al oxígeno 27 y bloquea el paso del constituyente alcalino en la atmósfera de gas. En la capa de protección impermeable al oxígeno 27, por ejemplo, los miembros de resina epoxi flexible 27a, mostrados solo en la Figura 4, se aplican sobre la periferia de una parte solapante de las porciones de lengüeta 15a y 15b, donde el termistor PTC 20 está situado entre ellas y el termistor PTC 20. En otras palabras, la capa de protección impermeable al oxígeno 27 se forma de manera que la parte solapante de las porciones de lengüeta 15a
40 y 15b, donde el termistor PTC 20 está situado entre ellas y el termistor PTC 20 se cubren con los miembros de resina epoxi 27a. Por supuesto, puede utilizarse cualquier miembro de resina sintética distinto de los miembros de resina epoxi 27a siempre y cuando sean miembros de resina sintética que tengan propiedades de flexibilidad y resistencia contra el constituyente de oxígeno.

La capa de protección impermeable al álcali 29 incluye, por ejemplo, una cinta fina flexible 30 fabricada de
45 polipropileno que consiste en dos piezas de cinta de polipropileno 30, como se muestra en las Figuras 3 y 4. La cinta de polipropileno 30 se aplica para intercalar una capa de recubrimiento fabricada de uno de los miembros de resina epoxi 27a correspondiente a un lado del termistor PTC 20 y una capa de recubrimiento fabricada de otro de los miembros de resina epoxi 27a correspondiente al otro lado del termistor PTC 20, y para cubrir toda la periferia de las capas de recubrimiento de los miembros de resina epoxi 27a. Resumiendo, la capa de protección impermeable al
50 álcali 29 se forma de una capa de cinta de polipropileno. La capa de protección impermeable al álcali 29 puede recubrirse con polipropileno, en lugar de formarse a partir de la cinta 20, o puede formarse de otro miembro que sea flexible y bloquee el paso del constituyente alcalino, por ejemplo, un miembro basado en nylon, tal como nylon 6, nylon 11, nylon 12, nylon 66, nylon 610, nylon 6T, nylon 9T, nylon MST, y nylon 612, resina basada en poliamida, caucho impermeable al álcali, resina sintética mineral (asfalto) o similares.

55 Suponiendo que, por ejemplo, ocurre un cortocircuito fuera de la carcasa (o una alta corriente excesiva de carga/descarga) en la pila de níquel e hidrógeno configurada como se ha descrito anteriormente, todo el polímero aislante se expande en el termistor PTC 20 por el calor generado cuando la alta corriente fluye en el momento del

5 cortocircuito, lo que reduce el contacto entre las partículas y aumenta rápidamente el valor de resistencia. A medida que la expansión del polímero aislante tiene lugar en el espacio interior 2a de la carcasa en la que no hay ningún miembro duro cercano, que podría interferir con el termistor PTC 20, el valor de resistencia del termistor PTC 20 aumenta rápidamente hasta un valor de resistencia requerido. La corriente se controla de esta manera y se evita la generación de calor de la pila. Cuando un valor de corriente se restablece a un valor normal (o cuando la descarga de la pila ha terminado) el valor de resistencia del termistor PTC 20 vuelve a un valor inferior.

10 En este punto temporal, el espacio interior 2a de la carcasa se llena con la atmósfera de gas que es la mezcla del constituyente de oxígeno (atmósfera de oxígeno de alta presión) producido por la reacción química durante la carga/descarga y un constituyente alcalino (atmósfera alcalina) producido por el electrolito que existe en la pila. Esto genera una preocupación de que el termistor PTC 20 (resina) y la parte unida (parte soldada) del termistor PTC 20 podrían erosionarse por los constituyentes anteriores.

15 Puesto que todo el termistor PTC 20 está cubierto con la capa de protección impermeable al oxígeno 20 como se muestra en las Figuras 2, 3 y 4, se evita que el propio termistor PTC 20 se erosione por el constituyente de oxígeno. La periferia de la capa de protección impermeable al oxígeno 20 está cubierta con la capa de protección impermeable al álcali 29 de manera que la capa de protección impermeable al oxígeno 27 queda protegida de la erosión atribuible al constituyente alcalino, evitando la erosión de la parte soldada en la que el termistor PTC 20 y las porciones de lengüeta están unidas entre sí.

La capa de protección 25 protege de esta manera el termistor PTC 20 (resina) y la parte soldada del termistor PTC 20 de los constituyentes de oxígeno y alcalino contenidos en la atmósfera de gas.

20 Debido a la flexibilidad, la capa de protección 25 no obstaculiza la expansión del termistor PTC 20.

25 Por esta razón, el termistor 20 se expande fácilmente. Debido a la combinación de la instalación del termistor PTC 20 en el espacio interior 2a de la carcasa que está localizada en una posición donde las propiedades y recuperación de resistencia del termistor PTC 20 no se ven influidas y el recubrimiento del termistor PTC 20 con la capa de protección flexible 25, es posible hacer que el termistor PTC 20 ejerza totalmente la propiedad de controlar la alta corriente y controlar la generación de calor de la pila sin influir en los constituyentes de oxígeno y alcalino contenidos en la atmósfera de gas que ocupa el espacio interior 2a de la carcasa y sin obstaculizar las propiedades y operaciones del termistor PTC 20.

En consecuencia, la seguridad de la pila puede garantizarse suficientemente usando el termistor PTC 20.

30 La capa de protección 25 está configurada simplemente en una estructura multicapa formada por la capa de protección impermeable al oxígeno 27 que cubre el termistor PTC 20 y la capa de protección impermeable al álcali 29 que cubre la periferia de la capa de protección impermeable al oxígeno 27. Especialmente, la capa de protección impermeable al oxígeno 27 se forma por el recubrimiento con el miembro de resina epoxi 27a, mientras que la capa de protección impermeable al álcali 29 se forma por la aplicación de una pluralidad de tiras de la cinta de polipropileno 30. De esta manera, ambas capas se forman por un trabajo sencillo, evitando de esta manera el deterioro del termistor PTC 20 sin dificultad.

(Realización)

A continuación se describe una realización de la pila de acuerdo con la invención en comparación con las pilas convencionales de varias clases.

40 Como se muestra en las tablas 1 y 2, se realizó una investigación sobre la tensión operativa durante una descarga de 740 mA, la subida de temperatura durante un cortocircuito externo en un estado de carga a una temperatura ambiente de 23 °C con un margen de error de más o menos 2 °C, haya o no filtración de líquido después del cortocircuito, y la capacidad de reutilización después del cortocircuito, mientras que variaba la clase de pila, resistencia interna, presencia o ausencia del termistor PTC 20, y resistencia al cortocircuito del cable. La tabla 1, muestra un caso en el que la resistencia al cortocircuito del cable es de 2,5 mΩ, y la tabla 2 muestra un caso en el que la resistencia a cortocircuito del cable es de 100 mΩ.

En las tablas 1 y 2, la realización 1 es una pila de níquel e hidrógeno que tiene la configuración descrita anteriormente y que tiene una resistencia interna de 25 mΩ.

En las tablas 1 y 2, la realización 2 es una pila de níquel e hidrógeno que tiene la configuración descrita anteriormente y que tiene una resistencia interna de 70 mΩ.

50 En las tablas 1 y 2, el ejemplo comparativo 1 es una pila de níquel e hidrógeno que tiene un termistor PTC y que tiene una resistencia interna de 80 mΩ. En las tablas 1 y 2, el ejemplo comparativo 2 es una pila de níquel e

hidrógeno que tiene un termistor PTC y que tiene una resistencia interna a 130 mΩ.

En las tablas 1 y 2, el ejemplo comparativo 3 es una pila de níquel e hidrógeno que no tiene un termistor PTC y que tiene una resistencia interna de 23 mΩ.

5 En las tablas 1 y 2, el ejemplo comparativo 4 es una pila alcalina de manganeso que no tiene un termistor PTC y que tiene una resistencia interna de 110 mΩ.

En las tablas 1 y 2, el ejemplo comparativo 5 es una pila de manganeso que no tiene un termistor PTC y que tiene una resistencia interna de 400 mΩ.

El las tablas 1 y 2, el ejemplo comparativo 6 es una pila de níquel que no tiene un termistor PTC y que tiene una resistencia interna de 100 mΩ.

10

TABLA 1

Resistencia al cortocircuito del cable 2,5 mΩ	Pila	Resistencia interna (mΩ)	Termistor PTC	Tensión operativa (descarga de 740 mA) (V)	Subida de temperatura durante el cortocircuito en un estado de carga (°C)	Filtración de líquido después del cortocircuito	Capacidad de reutilización después del cortocircuito
Realización 1	Pila de níquel e hidrógeno	25	Presente	1,260	20	Ausente	Reutilizable
Realización 2	Pila de níquel e hidrógeno	70	Presente	1,200	15	Ausente	Reutilizable
Ejemplo comparativo 1	Pila de níquel e hidrógeno	80	Presente	1,190	15	Ausente	Reutilizable
Ejemplo comparativo 2	Pila de níquel e hidrógeno	130	Presente	1,140	25	Ausente	Reutilizable
Ejemplo comparativo 3	Pila de níquel e hidrógeno	23	Ausente	1,260	110	Presente	No reutilizable
Ejemplo comparativo 4	Pila alcalina de manganeso	110	Ausente	1,172	100	Presente	-
Ejemplo comparativo 5	Pila de manganeso	400	Ausente	1,100	60	Ausente	-
Ejemplo comparativo 6	Pila de níquel	100	Ausente	1,138	100	Presente	-

5

TABLA 2

Resistencia al cortocircuito del cable 100 mΩ	Pila	Resistencia interna (mΩ)	Termistor PTC	Tensión operativa (descarga de 740 mA) (V)	Subida de temperatura durante el cortocircuito en un estado de carga (°C)	Filtración de líquido después del cortocircuito	Capacidad de reutilización después del cortocircuito
Realización 1	Pila de níquel e hidrógeno	25	Presente	1,260	15	Ausente	Reutilizable
Realización 2	Pila de níquel e hidrógeno	70	Presente	1,200	11	Ausente	Reutilizable
Ejemplo comparativo 1	Pila de níquel e hidrógeno	80	Presente	1,190	12	Ausente	Reutilizable
Ejemplo comparativo 2	Pila de níquel e hidrógeno	130	Presente	1,140	30	Ausente	Reutilizable
Ejemplo comparativo 3	Pila de níquel e hidrógeno	23	Ausente	1,260	65	Ausente	Reutilizable
Ejemplo comparativo 4	Pila alcalina de manganeso	110	Ausente	1,172	73	Ausente	-
Ejemplo comparativo 5	Pila de manganeso	400	Ausente	1,100	53	Ausente	-
Ejemplo comparativo 6	Pila de níquel	100	Ausente	1,388	85	Ausente	-

5 En las pilas de las realizaciones 1 y 2 de la invención, la tensión operativa durante la descarga a 740 mA durante el uso normal de la pila puede hacerse igual o mayor de 1,20 V ajustando la resistencia interna a 25 mΩ o 70 mΩ, es decir, ajustando la resistencia interna igual a o menor de 70 mΩ. Si la resistencia al cortocircuito del cable es 2,5 mΩ o 100 mΩ, la subida de temperatura durante un cortocircuito externo a una temperatura ambiente de 23 °C, dentro de un margen de error de más o menos 2 °C, puede controlarse para que no supere los 45 °C debido a las funciones del termistor PTC, satisfaciendo de esta manera los valores normales oficiales (Norma ST de Japan Toy Association, por ejemplo).

10 Las pilas de las realizaciones 1 y 2 de la invención no provocan filtración de líquido después del cortocircuito y pueden reutilizarse sin problemas después del cortocircuito.

Por consiguiente, las pilas de la invención tienen una seguridad mejorada, evitando la generación de calor durante un cortocircuito externo sin que se degrade su rendimiento durante el uso normal.

15 Las pilas de níquel e hidrógeno y las pilas de tamaño AA, especialmente las pilas de níquel e hidrógeno de tamaño AA se usan muy ampliamente en aparatos eléctricos, juguetes, etc. de manera que la invención puede aplicarse adecuadamente a estas pilas de uso muy extendido.

Este es el fin de la pila de acuerdo con la invención, pero la invención no está limitada a la realización descrita anteriormente.

5 Por ejemplo, las realizaciones usan la capa de protección de una estructura de dos capas. Sin embargo, puede utilizarse una capa de protección que incluye más de dos capas o una capa de protección que incluye una sola capa a la que se han añadido diversos constituyentes protectores. Las realizaciones mencionan un ejemplo en el que se usa un termistor PTC en una lengüeta positiva. Sin embargo, en el caso de una pila de almacenamiento alcalina con una lengüeta negativa, puede usarse un termistor PTC en la lengüeta negativa y puede emplearse la estructura de la capa de protección. Aunque las realizaciones se refieren a una estructura de pila que incluye el miembro pantográfico positivo, también es posible usar una estructura de pila en la que la lengüeta positiva se fija
10 directamente a la placa positiva, en lugar de usar el miembro pantográfico positivo.

Por ejemplo, en las realizaciones anteriores, la pila es una pila de níquel e hidrógeno. Sin embargo, la pila no está limitada a una pila de níquel e hidrógeno y puede ser otra pila siempre y cuando puedan obtenerse los mismos efectos que con la pila de níquel e hidrógeno.

REIVINDICACIONES

1. Una pila

- 5 - que tiene una carcasa (1) provista de un terminal positivo (5) y un terminal negativo (12) en una superficie externa; la carcasa contiene una placa positiva (6), una placa negativa (7) y un separador (8); al menos uno de los terminales y la placa de electrodo correspondiente están conectados entre sí por un miembro conductor (15) situado en la carcasa;
- el miembro conductor (15) que incluye el termistor PTC (20) en una porción expuesta en un espacio interior (2a) en la carcasa; caracterizado por que
- 10 - el termistor PTC (20) está recubierto con una capa de protección flexible (25) que protege el termistor PTC de un constituyente de oxígeno y un constituyente alcalino, que están contenidos en una atmósfera de gas cargada en el espacio interior de la carcasa,
- la capa de protección (25) está configurada en una estructura multicapa que incluye una capa de protección impermeable al oxígeno flexible (27) que cubre la periferia del termistor PTC (20) y una capa de protección impermeable al álcali flexible (29) que cubre la periferia de la capa de protección impermeable al oxígeno (27),
- 15 - una resistencia interna es igual a o menor de 70 mΩ, y que una subida de temperatura durante un cortocircuito externo a una temperatura ambiente de 23 °C, con un margen de error de más o menos 2 °C, no supera los 45 °C.
2. La pila de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque es una pila de tamaño AA.
3. La pila de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por ser una pila de níquel e hidrógeno.
4. La pila de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque:
- 20 el miembro conductor (15) es una lengüeta positiva (15a, 15b) que conduce entre el terminal positivo (5) y la placa positiva (6).
5. La pila de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque:
- 25 la capa de protección impermeable al oxígeno (27) se forma recubriendo la periferia del termistor PTC (20) con un miembro de resina epoxi (27a); y
- la capa de protección impermeable al álcali (29) se forma cubriendo la periferia de la capa de recubrimiento del miembro de resina epoxi (27a) con una pluralidad de tiras de cinta de polipropileno (30).

FIG. 1

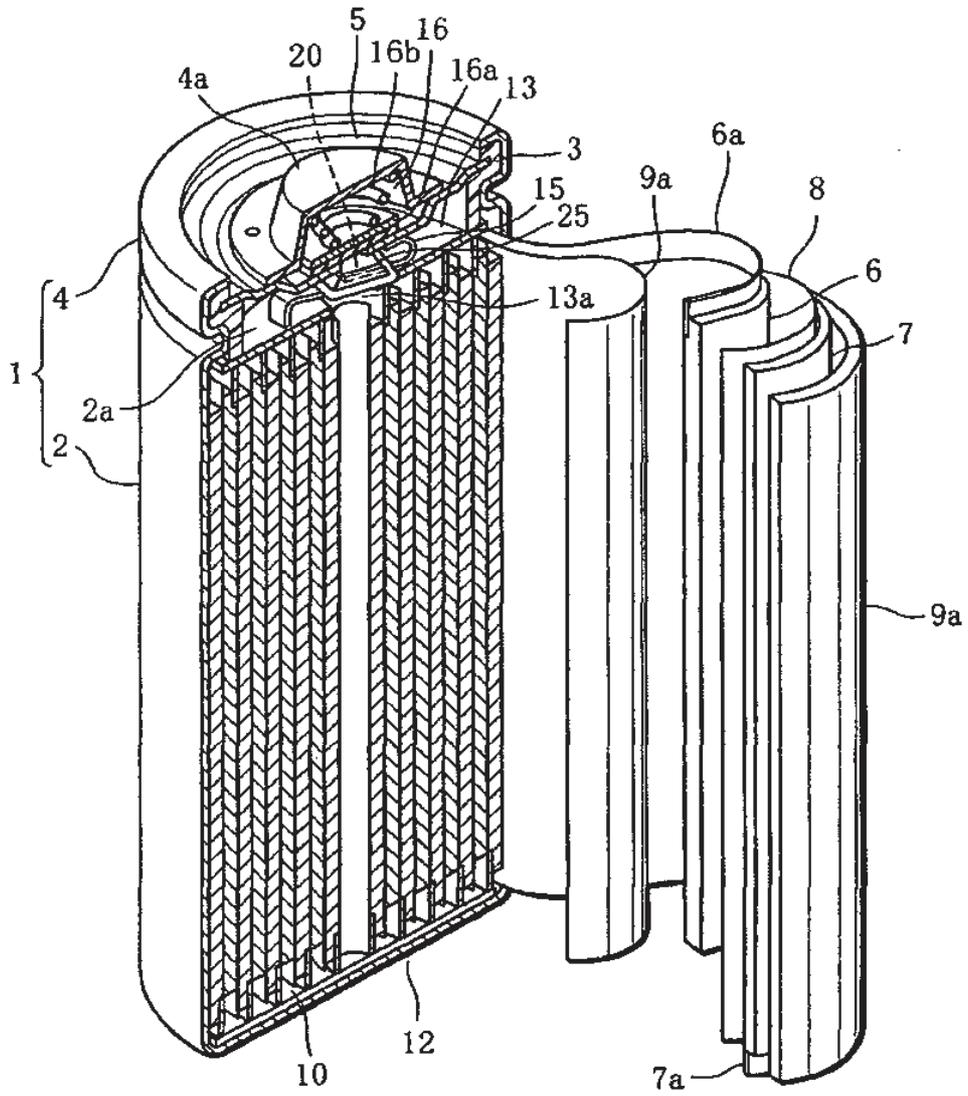


FIG. 2

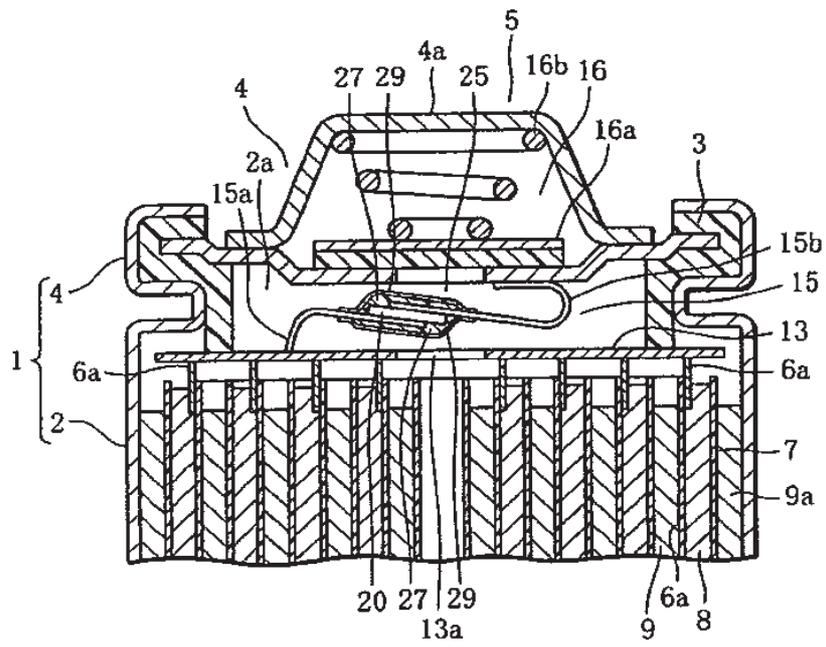


FIG. 3

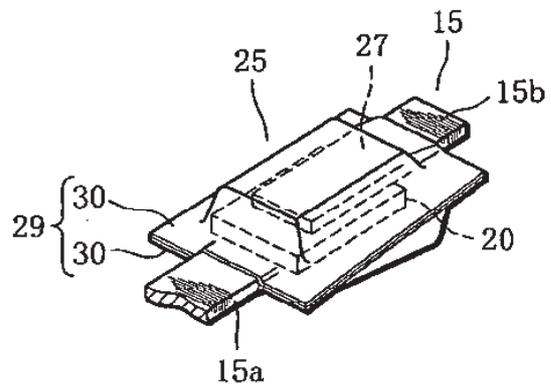


FIG. 4

