

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 098**

51 Int. Cl.:

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

H01M 10/0583 (2010.01)

H01M 50/103 (2011.01)

H01M 50/15 (2011.01)

H01M 50/169 (2011.01)

H01M 50/258 (2011.01)

H01M 50/553 (2011.01)

H01M 50/564 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2015** **PCT/KR2015/009937**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016** **WO16048002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2015** **E 15843664 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024** **EP 3163647**

54 Título: **Celda de batería prismática que comprende dos o más miembros de caja**

30 Prioridad:

25.09.2014 KR 20140128103

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

03.07.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIM, KI TAE;
YUN, HYUNG KU;
KIM, DONG-MYUNG y
KIM, HYOJIN

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

ES 2 975 098 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 prismática que comprende dos o más miembros de caja

5 [CAMPO TÉCNICO]

La presente invención se refiere a una celda de batería prismática que incluye dos o más miembros de caja.

10 [ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA]

A medida que aumentan los precios de la energía debido al agotamiento de los combustibles fósiles y aumenta el interés por la contaminación ambiental, la demanda de fuentes de energía alternativas respetuosas con el medio ambiente seguramente desempeñará un papel cada vez mayor en el futuro. Por lo tanto, la investigación en técnicas para generar diversas energías, como la energía nuclear, la energía solar, la energía eólica y la energía de las mareas, está en marcha, y los aparatos de almacenamiento de energía para un uso más eficiente de la energía generada también están atrayendo mucha atención.

En particular, la demanda de baterías como fuentes de energía está aumentando rápidamente a medida que la tecnología de dispositivos móviles continúa desarrollándose y la demanda de dispositivos móviles continúa aumentando. En consecuencia, se han llevado a cabo muchas investigaciones sobre baterías que satisfacen diversas necesidades.

En términos de la forma de las baterías, la demanda de baterías secundarias prismáticas o baterías secundarias en forma de bolsa, que son lo suficientemente delgadas como para ser aplicadas a productos, como teléfonos móviles, es muy alta. En términos del material para las baterías, por otro lado, la demanda de baterías secundarias de litio, como las baterías de iones de litio y las baterías de polímero de iones de litio, que exhiben una alta densidad de energía, voltaje de descarga y estabilidad de salida, es muy alta.

Además, las baterías secundarias se pueden clasificar en función de la estructura de un conjunto de electrodos que tiene una estructura en la que un electrodo positivo y un electrodo negativo se apilan en un estado en el que un separador se interpone entre el electrodo positivo y el electrodo negativo. Por ejemplo, el conjunto de electrodos puede configurarse para tener una estructura de tipo rollo de gelatina (enrollado) en la que un electrodo positivo de tipo lámina larga y un electrodo negativo de tipo lámina larga están enrollados en un estado en el que un separador está dispuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo o una estructura de tipo apilado en la que pluralidades de electrodos positivos y electrodos negativos, cada uno con un tamaño predeterminado, están apilados secuencialmente en un estado en el que los separadores están dispuestos respectivamente entre los electrodos positivos y los electrodos negativos. En los últimos años, con el fin de resolver los problemas causados por el conjunto de electrodos de tipo rollo de gelatina y el conjunto de electrodos de tipo apilado, se ha desarrollado un conjunto de electrodos de tipo apilado/plegado, que es una combinación del conjunto de electrodos de tipo rollo de gelatina y el conjunto de electrodos de tipo apilado, que tiene una estructura mejorada en la que un número predeterminado de electrodos positivos y electrodos negativos se apilan secuencialmente en un estado en el que los separadores están dispuestos respectivamente entre los electrodos positivos y los electrodos negativos para constituir una celda de conjunto, y, a continuación, una pluralidad de celdas de conjunto se pliegan secuencialmente mientras se colocan en una película de separación.

Además, las baterías secundarias pueden clasificarse en una batería cilíndrica configurada para tener una estructura en la que un conjunto de electrodos está montado en un recipiente de metal cilíndrico, una batería prismática configurada para tener una estructura en la que un conjunto de electrodos está montado en un recipiente de metal prismático, 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 bolsa hecha de una lámina laminada de aluminio basada en la forma de la caja de batería de cada una de las baterías secundarias.

En particular, en los últimos años, se ha prestado mucho interés a una batería en forma de bolsa configurada para tener una estructura en la que dicho conjunto de electrodos de tipo apilado o apilado/plegado se monta en una caja de batería en forma de bolsa hecha de una lámina laminada de aluminio debido a los bajos costes de fabricación, el peso ligero, la fácil modificación de la forma, etc. Además, el uso de dicha batería en forma de bolsa ha aumentado gradualmente.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva en despiece que muestra típicamente una estructura general de una batería secundaria en forma de bolsa representativa convencional.

Con referencia a la Fig. 1, una batería secundaria en forma de bolsa 100 incluye un conjunto de electrodos 130, lengüetas de electrodos 131 y 132 que se extienden desde el conjunto de electrodos 130, cables de electrodos 140 y 141 conectados respectivamente a las lengüetas de electrodos 131 y 132 mediante soldadura, y una caja de batería 120 para recibir el conjunto de electrodos 130.

El conjunto de electrodos 130 es un elemento generador de energía que incluye electrodos positivos y electrodos negativos apilados secuencialmente en un estado en el que los separadores están dispuestos respectivamente entre los electrodos positivos y los electrodos negativos. El conjunto de electrodos 130 está configurado para tener una estructura de tipo apilado o una estructura de tipo apilado/plegado. Las lengüetas de electrodos 131 y 132 se extienden desde las placas de electrodos correspondientes del conjunto de electrodos 130. Los cables de electrodo 140 y 141 están conectados eléctricamente a las lengüetas de electrodos 131 y 132, que se extienden desde las placas de electrodos correspondientes del conjunto de electrodos 130, respectivamente, por ejemplo, mediante soldadura. Los cables de electrodos 140 y 141 están parcialmente expuestos hacia afuera de la caja de la batería 120. Además, las películas aislantes 150 para mejorar la capacidad de sellado entre la caja de la batería 120 y los cables de electrodo 140 y 141 y, al mismo tiempo, asegurar el aislamiento eléctrico entre la caja de la batería 120 y los cables de electrodo 140 y 141 están parcialmente unidas a las superficies superior e inferior de los cables de electrodo 140 y 141.

La caja de la batería 120 incluye un cuerpo 122 que tiene una parte receptora cóncava 123, en la que está montado el conjunto de electrodos 130, y una cubierta 121 conectada integralmente al cuerpo de la caja 122. En un estado en el que el conjunto de electrodos 130 está montado en la parte receptora 123, los lados opuestos 124 y los extremos superiores 125 del cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121, en los que el cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121 entran en contacto entre sí, están acoplados entre sí, por lo que la batería está completa. La caja de la batería 120 está configurada para tener una estructura de laminado de aluminio de una capa de resina/capa de lámina metálica/capa de resina. En consecuencia, es posible unir los lados opuestos 124 y los extremos superiores 125 del cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121, que están en contacto entre sí, entre sí aplicando calor y presión a los lados opuestos 124 y los extremos superiores 125 del cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121 para unir las capas de resina de los mismos entre sí, por lo que se forman porciones sobrantes selladas. En los lados opuestos 124 del cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121, las capas de resina de las partes superior e inferior de la caja de la batería 120 están unidas directamente entre sí, por lo que se logra un sellado uniforme uniendo los lados opuestos 124 del cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121. Por otro lado, los cables de electrodo 140 y 141 están ubicados en los extremos superiores 125 del cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121, mientras sobresalen hacia afuera desde la caja de la batería 120. Por esta razón, los extremos superiores 125 del cuerpo de la caja 122 y la cubierta 121 están unidos térmicamente en un estado en el que las películas de aislamiento 150 están interpuestas entre los cables de electrodo 140 y 141 y la caja de la batería 120 para mejorar la capacidad de sellado teniendo en cuenta el grosor de los cables de electrodo 140 y 141 y la diferencia de material entre los cables de electrodo 140 y 141 y la caja de la batería 120.

La batería secundaria en forma de bolsa tiene la ventaja de que la forma de la caja de batería se puede modificar fácilmente dependiendo de la forma del conjunto de electrodos. Sin embargo, la batería secundaria en forma de bolsa tiene problemas porque la batería secundaria puede no estar suficientemente protegida cuando se le aplica una comunicación externa debido a su baja rigidez y, en particular, la batería secundaria puede dañarse fácilmente debido a un miembro en forma de aguja, por lo que la batería secundaria puede deteriorarse y explotar.

Además, cuando puede ocurrir un cortocircuito en la batería secundaria debido a la exposición de la batería secundaria a un entorno de alta temperatura o al mal funcionamiento de la batería secundaria, un electrolito puede descomponerse en las interfaces de electrodo positivo, por lo que se genera una gran cantidad de gas. Como resultado, la batería secundaria puede hincharse, lo que puede dañar la conexión eléctrica de la batería secundaria.

Además, la batería secundaria en forma de bolsa tiene otro problema porque la capacidad de la batería secundaria se reduce debido a las porciones sobrantes selladas formadas durante el sellado de la caja de la batería.

Con el fin de resolver el problema anterior, una celda de batería prismática configurada con una estructura en la que un conjunto de electrodos de tipo apilado o de tipo apilado/plegado está montado en una caja de batería metálica prismática se ha considerado como un sustituto en los últimos años.

En general, la celda de batería prismática se fabrica insertando un conjunto de electrodos en una caja hueca prismática que tiene un extremo inferior cerrado, acoplando un conjunto de tapa superior a la caja mediante soldadura, inyectando un electrolito en la caja a través de un orificio de inyección y sellando el orificio de inyección. La caja hueca prismática que tiene el extremo inferior cerrado generalmente se fabrica mediante embutición profunda de una lámina de aleación de aluminio.

Sin embargo, la embutición profunda tiene problemas porque los costos necesarios para fabricar un aparato para embutición profunda son muy altos, se necesita mucho tiempo para fabricar un molde, etc., y las formas obtenibles son limitadas.

Por lo tanto, existe una gran necesidad de tecnología que sea capaz de resolver fundamentalmente los problemas anteriores.

El documento EP 3 024 052 A1 describe una celda de batería rectangular que incluye una caja de batería que comprende dos o más miembros.

El documento KR 20130080258 A describe una caja para una batería secundaria y un procedimiento de colocación

en caja de un conjunto de electrodos que la utiliza.

El documento KR 20060102249 A describe un paquete de baterías.

- 5 El documento US 2011/076555 A1 describe una batería secundaria que incluye un conjunto de electrodos que incluye una primera placa de electrodo, una segunda placa de electrodo y un poste separador entre ellas.

[DESCRIPCIÓN]

10 [PROBLEMA TÉCNICO]

La presente invención se ha realizado para resolver los problemas anteriores y otros problemas técnicos que aún no se han resuelto.

- 15 Como resultado de una variedad de estudios y experimentos extensos e intensivos para resolver los problemas como se describió anteriormente, los inventores de la presente solicitud han encontrado que, en un caso en el que una caja de batería está constituida por dos o más miembros de caja, acoplados entre sí para rodear un conjunto de electrodos en respuesta a la forma externa del conjunto de electrodos, y una placa de tapa, como se describirá a continuación, es posible mejorar la rigidez general de una celda de batería, para mejorar la seguridad de la celda de batería contra el impacto físico externo, y para evitar que la celda de batería se deforme debido al gas generado en la celda de batería, por lo que es posible mejorar la seguridad de la celda de batería y un dispositivo, al que se aplica la celda de batería, para diseñar de manera diversa la celda de batería sin limitaciones en forma, para reducir el costo y el tiempo necesarios para fabricar la celda de batería, mejorando así la eficiencia de producción y reduciendo una tasa de defectos de producto. La presente invención se ha completado tomando como base estos hallazgos.

25 [SOLUCIÓN TÉCNICA]

Los problemas anteriores se resuelven conforme al objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la invención son el resultado de las subreivindicaciones.

- 30 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, los objetos anteriores y otros pueden lograrse mediante la provisión de una celda de batería prismática que comprende un conjunto de electrodos que comprende un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador dispuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, el conjunto de electrodos tiene un terminal de electrodo positivo y un terminal de electrodo negativo que sobresale de al menos un lado del electrodo positivo y el electrodo negativo, dos o más miembros de caja acoplados entre sí para tener una forma correspondiente a la forma externa del conjunto de electrodos de modo que los miembros de caja rodeen el conjunto de electrodos, los miembros de caja tienen una abertura predeterminada, a través de la cual una superficie del conjunto de electrodos, al menos, correspondiente a las porciones sobresalientes del terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo está expuesto, y una placa de tapa acoplada a la abertura de los miembros de caja en un estado sellado, donde los miembros de caja están provistos en las porciones de acoplamiento de los mismos con escalones de tipo escalera; y donde los miembros de caja están provistos en porciones de acoplamiento de los mismos acopladas a la placa de tapa con escalones de tipo escalera caracterizados porque el conjunto de electrodos está configurado para tener una estructura en la que las celdas de conjunto, cada una de las cuales está configurada para tener una estructura apilada que comprende un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador dispuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, se pliegan sucesivamente usando una película de separación, y donde el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo sobresalen preferentemente del mismo lado del conjunto de electrodos.

- 50 Como se describió anteriormente, la celda de batería prismática según la presente invención está configurada de tal manera que la caja de batería está constituida por los dos o más miembros de caja y la placa de tapa. En consecuencia, es posible mejorar la seguridad de la celda de la batería contra el impacto físico externo y evitar que la celda de la batería se deforme debido al gas generado en la celda de la batería, por lo que es posible mejorar la seguridad general de la celda de la batería. Además, es posible diseñar de forma diversa la celda de la batería, para reducir el coste y el tiempo necesarios para fabricar la celda de la batería, y para reducir una tasa de defectos del producto.

- 55 El conjunto de electrodos se configura para tener una estructura en la que las celdas de conjunto, cada una de las cuales se configura para tener una estructura apilada que incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador dispuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, se pliegan sucesivamente usando una película de separación. Sin embargo, la presente invención no está limitada a los mismos. La estructura del conjunto de electrodos no está particularmente restringida siempre que el conjunto de electrodos esté rodeado de manera estable por los dos o más miembros de caja y la placa de tapa.

- 60 Además, el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo pueden sobresalir del mismo lado del conjunto de electrodos.

- 65 La celda de batería prismática está configurada generalmente para tener una estructura en la que el terminal de

electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo sobresalen del mismo lado del conjunto de electrodos. Como resultado, un dispositivo, al que se aplica la celda de batería prismática, también se configura de tal manera que un electrodo positivo y un electrodo negativo se conectan al mismo lado de la celda de batería prismática.

Si el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo sobresalen de diferentes lados del conjunto de electrodos, es necesario proporcionar un miembro adicional, tal como un cable de electrodo, para guiar uno de los terminales de electrodo, es decir, el terminal de electrodo positivo o el terminal de electrodo negativo, al otro de los terminales de electrodo. El miembro adicional se monta en la caja de batería junto con el conjunto de electrodos. Como resultado, la celda de batería prismática configurada de tal manera que el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo sobresalgan de diferentes lados del conjunto de electrodos puede tener una capacidad menor que la celda de batería prismática configurada de tal manera que el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo puedan sobresalir del mismo lado del conjunto de electrodos.

En consecuencia, la celda de batería prismática según la presente invención puede configurarse para tener una estructura en la que el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo pueden sobresalir del mismo lado del conjunto de electrodos.

En este caso, los miembros de la caja pueden acoplarse entre sí para tener una estructura en la que los miembros de la caja rodean las otras superficies del conjunto de electrodos de modo que los miembros de la caja tengan una abertura, a través de la cual se expone una superficie del conjunto de electrodos correspondiente a las partes sobresalientes del terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo. Alternativamente, los miembros de la caja pueden estar acoplados entre sí para tener una estructura en la que los miembros de la caja rodean las otras superficies del conjunto de electrodos de modo que los miembros de la caja tengan dos aberturas, a través de las cuales se expone una superficie del conjunto de electrodos correspondiente a las partes sobresalientes del terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo y otra superficie del conjunto de electrodos opuesta a una superficie del conjunto de electrodos.

La placa de tapa puede estar acoplada a la abertura o a cada abertura de los miembros de caja, y la placa de tapa acoplada a una superficie del conjunto de electrodos correspondiente a las porciones sobresalientes del terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo puede estar conectada eléctricamente al terminal de electrodo positivo y al terminal de electrodo negativo del conjunto de electrodos.

Es decir, los miembros de la caja pueden estar acoplados entre sí para tener una estructura en la que los miembros de la caja rodean las otras superficies del conjunto de electrodos de modo que los miembros de la caja tengan aberturas, a través de las cuales se expone una superficie del conjunto de electrodos, al menos, correspondiente a las partes sobresalientes del terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo, y se expone selectivamente otra superficie del conjunto de electrodos opuesta a una superficie del conjunto de electrodos.

Además, la placa de tapa, acoplada a la abertura de los miembros de caja en una superficie del conjunto de electrodos correspondiente a las porciones sobresalientes del terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo, está conectada eléctricamente al terminal de electrodo positivo y al terminal de electrodo negativo del conjunto de electrodos. En consecuencia, un electrodo positivo y un electrodo negativo para la conexión eléctrica con un dispositivo externo pueden formarse fácilmente en la misma superficie de la placa de tapa sin la provisión de un miembro adicional, como un cable de electrodo.

En un ejemplo concreto, los miembros de caja pueden ser dos miembros de caja que tienen la misma forma.

En consecuencia, es posible fabricar los miembros de caja a través de un procedimiento de señal, reduciendo así el costo necesario para fabricar productos.

En otro ejemplo concreto, los miembros de caja pueden ser dos miembros de caja que tienen formas diferentes. En este caso, una celda de batería prismática fabricada acoplando los miembros de caja puede no tener una forma simétrica con respecto a un eje, pero puede tener una forma exterior irregular.

En consecuencia, es posible fabricar celdas de batería que tengan varios diseños acoplando los dos miembros de caja que tienen diferentes formas entre sí.

En este caso, los miembros de caja que tienen la misma forma o formas diferentes pueden configurarse para rodear completamente diferentes superficies del conjunto de electrodos o para rodear parcialmente las mismas superficies del conjunto de electrodos.

Además, cada uno de los miembros de caja puede estar provisto de un escalón en al menos una superficie exterior de los mismos.

En consecuencia, los miembros de caja de la celda de batería prismática según la presente invención pueden aplicarse más fácilmente a conjuntos de electrodos que tienen diversas estructuras de superficie externa, tal como el escalón

descrito anteriormente.

Mientras tanto, cada uno de los miembros de la caja puede fabricarse forjando, troquelando o cortando una lámina de metal.

En otras palabras, una celda de batería prismática convencional incluye una caja prismática hueca, que tiene una abertura, fabricada por embutición profunda y una placa de tapa para cubrir la abertura en un estado sellado, mientras que la celda de batería prismática según la presente invención se fabrica acoplando una pluralidad de miembros de caja fabricados forjando, troquelando o cortando una lámina de metal y una o más placas de tapa.

En consecuencia, es posible diseñar de forma diversa la celda de la batería sin limitaciones en la forma, para reducir el costo y el tiempo necesarios para fabricar la celda de la batería, mejorando así la eficiencia de producción. Además, es posible reducir una tasa de defectos del producto, que es alta cuando se usa embutición profunda.

Los miembros de caja están provistos en las porciones de acoplamiento de los mismos de escalones de tipo escalera.

Los escalones de tipo escalera pueden formarse en las porciones de acoplamiento de los miembros de caja y la placa de tapa en un área relativamente grande. En consecuencia, los miembros de caja y la placa de tapa pueden estar acoplados de manera más estable entre sí.

Las porciones de acoplamiento, en las que se forman los escalones de tipo escalera, pueden configurarse para que tengan una estructura en la que las porciones de acoplamiento se acoplen entre sí.

Se puede aplicar una fuerza de acoplamiento más fuerte a las porciones de acoplamiento, en las que se forman los escalones de tipo escalera. Por lo tanto, cuando se aplica un impacto físico externo a los miembros de caja y la placa de tapa, se evita que las porciones de acoplamiento de los miembros de caja y la placa de tapa se separen entre sí.

Además, un procedimiento para lograr el acoplamiento entre los miembros de caja y el acoplamiento entre los miembros de caja y la placa de tapa no está particularmente restringido siempre que el acoplamiento entre los miembros de caja y el acoplamiento entre los miembros de caja y la placa de tapa se pueda lograr de manera estable. Específicamente, el acoplamiento entre los miembros de caja y el acoplamiento entre los miembros de caja y la placa de tapa se puede lograr mediante soldadura láser.

En un ejemplo concreto, la celda de batería prismática puede configurarse para tener una estructura en la que los miembros de caja están acoplados entre sí para rodear las otras superficies del conjunto de electrodos en un estado en el que el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo del conjunto de electrodos están conectados eléctricamente a la placa de tapa.

Es decir, el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo del conjunto de electrodos pueden conectarse eléctricamente a la placa de tapa, y luego los miembros de la caja se acoplan entre sí para rodear las otras superficies del conjunto de electrodos.

En consecuencia, el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo del conjunto de electrodos pueden exponerse con el resultado de que el terminal de electrodo positivo y el terminal de electrodo negativo pueden conectarse más fácilmente a la placa de tapa.

Mientras tanto, el tipo de celda de batería prismática según la presente invención no está particularmente restringido. En un ejemplo concreto, la celda de batería prismática puede ser una batería secundaria de litio, como una batería de iones de litio o una batería de polímero de iones de litio, que presentan una alta densidad de energía, 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 solución de electrolito no acuoso que contiene sal de litio.

El electrodo positivo puede fabricarse, por ejemplo, aplicando una mezcla de un material activo de electrodo positivo, un agente conductor y un aglutinante a un colector de corriente de electrodo positivo y secando la mezcla. Si es necesario, puede añadirse más carga a la mezcla.

El material activo del electrodo positivo puede ser, entre otros, un compuesto estratificado, como un óxido de cobalto de litio (LiCoO_2) o un óxido de níquel de litio (LiNiO_2), o un compuesto sustituido por uno o más metales de transición; un óxido de manganeso de litio representado por una fórmula química $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ (donde $x = 0$ a $0,33$) o un óxido de manganeso de litio, como LiMnO_3 , LiMn_2O_3 , o LiMnO_2 ; un óxido de cobre de litio (Li_2CuO_2); un óxido de vanadio, como LiVsO_4 , LiFe_3O_4 , V_2O_5 , o $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$; un óxido de níquel de litio sedimentado con Ni representado por una fórmula química $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (donde $\text{M} = \text{Co}$, 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 $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (donde $\text{M} = \text{Co}$, Ni , Fe , Cr , Zn o Ta , y $x = 0,01$ a $0,1$) o una fórmula química $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$ (donde $\text{M} = \text{Fe}$, Co , Ni , Cu o Zn); LiMn_2O_4 con Li de fórmula química parcialmente

sustituido por iones de metales alcalinotérreos; un compuesto disulfuro; o $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$.

El agente conductor se añade generalmente de modo que el agente conductor tenga del 1 al 30 % en peso sobre el peso total del compuesto, incluido el material activo del electrodo positivo. El agente conductor no está particularmente restringido siempre y cuando el agente conductor muestre una alta conductividad mientras que el agente conductor no induzca ningún cambio químico en una batería a la que se aplique el agente conductor. Por ejemplo, grafito, como grafito natural o grafito artificial; negro de carbón, como negro de carbón, negro de acetileno, negro de Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro de lámpara o negro de verano; fibra conductora, como fibra de carbón o fibra metálica; polvo metálico, como polvo de fluoruro de carbono, polvo de aluminio o polvo de níquel; whisker conductor, como óxido de zinc o titanato de potasio; óxido metálico conductor, como óxido de titanio; o materiales conductores, como derivados de polifenileno, pueden utilizarse como agente conductor.

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

La carga es un componente opcional utilizado para inhibir la expansión del electrodo positivo. No hay ningún límite particular para la carga siempre que no provoque cambios químicos en una batería a la que se aplique la carga y esté hecha de un material fibroso. Como ejemplos de carga, pueden utilizarse polímeros olefínicos, como el polietileno y el polipropileno, y materiales fibrosos, como la fibra de vidrio y la fibra de carbono.

Por otro lado, el electrodo negativo puede fabricarse aplicando y secando un material activo de electrodo negativo a un colector de corriente de electrodo negativo. Los componentes descritos pueden añadirse selectivamente al material activo del electrodo negativo según sea necesario.

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

El separador y la película de separación se interponen entre el electrodo positivo y el electrodo negativo. Como separador y la película de separación pueden utilizarse, por ejemplo, una fina película aislante que presente una alta permeabilidad iónica y una elevada resistencia mecánica. El separador generalmente tiene 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 usa una lámina o tela no tejida hecha de polímero de olefina, tal como polipropileno, que exhibe resistencia química e hidrofobicidad, fibra de vidrio o polietileno. En un caso en que se utilice como electrolito un electrolito sólido, como un polímero, el electrolito sólido puede funcionar también como separador.

Además, en un ejemplo concreto, el separador y/o la película de separación pueden ser un separador de refuerzo de seguridad (SRS) poroso de material compuesto orgánico/inorgánico para mejorar la seguridad de la batería.

El separador de SRS puede fabricarse aplicando partículas inorgánicas y un polímero aglutinante, como componentes de capa activa, a una base de separador de poliolefina. Además de una estructura porosa incluida en la base del separador, se puede formar una estructura porosa uniforme debido a los volúmenes intersticiales entre las partículas inorgánicas, como componente de la capa activa.

En un caso en el que se utiliza el separador poroso de material compuesto orgánico/inorgánico, es posible restringir el aumento de espesor de la batería debido al hinchamiento en el momento de la formación en comparación con un caso en el que se utiliza un separador normal. Además, en un caso en el que se usa un polímero que puede gelificar en el momento de impregnar una solución electrolítica líquida como polímero aglutinante, el polímero también se puede usar como electrolítico.

Además, el separador poroso de material compuesto orgánico/inorgánico puede exhibir excelentes características adhesivas al ajustar el contenido de las partículas inorgánicas y el polímero aglutinante, que son componentes de la capa activa en el separador. En consecuencia, se puede llevar a cabo fácilmente un procedimiento de montaje de la batería.

Las partículas inorgánicas no están particularmente restringidas siempre que las partículas inorgánicas sean electroquímicamente estables. Es decir, las partículas inorgánicas que se pueden usar en la presente invención no están particularmente restringidas siempre que las partículas inorgánicas no se oxiden y/o reduzcan dentro de un intervalo de voltaje de funcionamiento (por ejemplo, 0 a 5 V basado en Li/Li+) de una batería a la que se aplican

- partículas inorgánicas. En particular, en un caso en el que se usan partículas inorgánicas que tienen conductividad iónica, es posible mejorar la conductividad iónica en un elemento electroquímico, mejorando así el rendimiento de la batería. En consecuencia, es preferible que la conductividad iónica de las partículas inorgánicas sea lo más alta posible. Además, en un caso en el que las partículas inorgánicas tienen una alta densidad, puede ser difícil dispersar las partículas inorgánicas en el momento del recubrimiento, y el peso de la batería puede aumentar. Por estas razones, es preferible que la densidad de las partículas inorgánicas sea lo más baja posible. Además, en un caso en el que las partículas inorgánicas tienen una alta permitividad, puede aumentar el grado de disociación de la sal de electrolito, tal como la sal de litio, en un electrolito líquido, mejorando así la conductividad iónica de la solución electrolítica.
- La solución electrolítica no acuosa que contiene sal de litio está compuesta por una solución electrolítica orgánica polar y sal de litio. Como solución electrolítica, se puede usar una solución electrolítica líquida no acuosa, un electrolito sólido orgánico o un electrolito sólido inorgánico.
- Como ejemplos de solución electrolítica líquida no acuosa, pueden mencionarse disolventes orgánicos no próticos, como N-metil-2-pirrolidinona, carbonato de propileno, carbonato de etileno, carbonato de butileno, carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, gamma-butirolactona, 1,2-dimetoxi etano, tetrahidroxi franco, 2-metil tetrahidrofurano, dimetilsulfóxido, 1,3-dioxolano, formamida, dimetilformamida, dioxolano, acetonitrilo, nitrometano, formiato de metilo, acetato de metilo, triéster del ácido fosfórico, trimetoxi metano, derivados del dioxolano, sulfolano, metil sulfolano, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, derivados del carbonato de propileno, derivados del tetrahidrofurano, éter, propionato de metilo y propionato de etilo.
- Como ejemplos del electrolito sólido orgánico, pueden mencionarse los derivados de polietileno, los derivados de óxido de polietileno, los derivados de óxido de polipropileno, los polímeros de éster de ácido fosfórico, la poli lisina de agitación, el sulfuro de poliéster, los alcoholes polivinílicos, el fluoruro de polivinilideno y los polímeros que contienen grupos de disociación iónica.
- Como ejemplos de electrolito sólido inorgánico, pueden citarse los nitruros, haluros y sulfatos de litio (Li), como Li_3N , LiI , Li_5NI_2 , $\text{Li}_3\text{N-LiI-LiOH}$, LiSiO_4 , $\text{LiSiO}_4\text{-LiI-LiOH}$, Li_2SiS_3 , Li_4SiO_4 , $\text{Li}_4\text{SiO}_4\text{-LiI-Li-OH}$, y $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Li}_2\text{S-SiS}_2$.
- La sal de litio es un material fácilmente soluble en el electrolito no acuoso antes mencionado, y puede incluir, por ejemplo, LiCl , LiBr , LiI , LiClO_4 , LiBF_4 , $\text{LiB}_{10}\text{Cl}_{10}$, LiPF_6 , LiCF_3SO_3 , LiCF_3CO_2 , LiAsF_6 , LiSbF_6 , LiAlCl_4 , $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Li}$, $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$, $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$, cloroborano de litio, ácido carboxílico alifático inferior de litio, tetrafenil borato de litio e imida.
- Además, para mejorar las características de carga y descarga y la retardancia de llama, por ejemplo, piridina, trietilfosfito, trietanolamina, éter cíclico, etilendiamina, n-glicina, triamida hexafosfórica, derivados nitrobenzénicos, azufre, colorantes de quinona imina, oxazolidinona N-sustituida, imidazolidina N,N-sustituida, éter dialquílico de etilenglicol, sales de amonio, pirrol, 2-metoxietanol, tricloruro de aluminio, o similares, pueden añadirse a la solución electrolítica no acuosa. Según las circunstancias, para impartir incombustibilidad, la solución electrolítica no acuosa puede incluir además disolventes que contengan halógenos, como el tetracloruro de carbono y el trifluoruro de etileno.
- Además, para mejorar las características de retención a alta temperatura, la solución electrolítica no acuosa puede incluir además gas dióxido de carbono.
- Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de fabricación de la celda de batería prismática con la construcción indicada anteriormente, incluyendo el procedimiento (a) preparar celdas de conjunto, cada una de las cuales está configurada para tener una estructura apilada que comprende al menos un electrodo positivo, al menos un electrodo negativo y al menos un separador dispuesto entre el al menos un electrodo positivo y el al menos un electrodo negativo, (b) plegar secuencialmente las celdas de conjunto preparadas en la etapa (a) en un estado en el que las celdas de conjunto se colocan en una película de separación de tipo lámina larga para preparar un conjunto de electrodos, (c) conectar eléctricamente un terminal de electrodo positivo y un terminal de electrodo negativo del conjunto de electrodos preparado en la etapa (b) a una placa de tapa, y (d) acoplar los miembros de caja y la placa de tapa para rodear el conjunto de electrodos, cuyo terminal de electrodo positivo y cuyo terminal de electrodo negativo están conectados eléctricamente a la placa de tapa en la etapa (c), inyectar un electrolito en la caja miembros y sellar los miembros de caja.
- Las celdas de conjunto pueden estar configuradas de tal manera que los electrodos más externos de las celdas de conjunto que tienen diferentes polaridades estén enfrentados entre sí en un estado en el que la película de separación está dispuesta entre los electrodos más externos de las celdas de conjunto.
- Específicamente, los electrodos más externos de las celdas de conjunto pueden tener la misma polaridad o diferentes polaridades. El conjunto de electrodos puede fabricarse colocando las celdas de conjunto en la película de separación de manera que los electrodos más externos de las celdas de conjunto que tienen diferentes polaridades se enfrenten entre sí en un estado en el que la película de separación está dispuesta entre los electrodos más externos de las celdas de conjunto que tienen diferentes polaridades, y luego enrollando continuamente la película de separación.
- Además, el acoplamiento entre los miembros de caja y el acoplamiento entre los miembros de caja y la placa de tapa puede lograrse mediante soldadura láser de tal manera que los miembros de caja estén acoplados de manera más

estable entre sí y de tal manera que los miembros de caja estén acoplados de manera más estable a la placa de tapa.

Mientras tanto, en la etapa (d), el electrolito puede inyectarse en los miembros de caja en un estado en el que los miembros de caja están acoplados a la placa de tapa, es decir, en un estado sellado. Específicamente, el electrolito puede inyectarse en los miembros de la caja a través de un orificio de inyección de electrolito formado en la placa de tapa.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un dispositivo que incluye una o más celdas de batería prismáticas con la construcción antes mencionada. El dispositivo puede ser cualquiera seleccionado de un grupo que consiste en un teléfono móvil, una tableta, un ordenador portátil, una herramienta eléctrica, un dispositivo electrónico portátil, un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, un vehículo eléctrico híbrido enchufable y un aparato de almacenamiento de energía.

Los dispositivos son bien conocidos en la técnica a la que pertenece la presente invención y, por lo tanto, se omitirá una descripción detallada de los mismos.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

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

La Fig. 1 es una vista en perspectiva en despiece que muestra una estructura general de una batería secundaria en forma de bolsa convencional;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva en despiece que muestra esquemáticamente la estructura de una celda de batería prismática según una realización de la presente invención;

La Fig. 3 es una vista típica que muestra esquemáticamente la estructura de un conjunto de electrodos que constituye la celda de batería prismática de la Fig. 2;

La Fig. 4 es una vista en planta que muestra esquemáticamente una estructura de acoplamiento entre miembros de caja de una celda de batería prismática según otra realización de la presente invención;

Las Figs. 5 a 7 son vistas típicas que muestran esquemáticamente diversas estructuras de acoplamiento entre miembros de caja y placas de tapa de celdas de batería prismáticas según otras realizaciones de la presente invención; y

Las Figs. 8 a 15 son vistas típicas que muestran esquemáticamente diversas estructuras de celdas de batería prismáticas según aún otras realizaciones de la presente invención.

[MEJOR MODO]

Ahora, se describirán en detalle realizaciones ejemplares de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Cabe señalar, sin embargo, que el alcance de la presente invención no está limitado por las realizaciones ilustradas.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva en despiece que muestra esquemáticamente la estructura de una celda de batería prismática según una realización de la presente invención.

Con referencia a la Fig. 2, una celda de batería prismática 200 incluye dos miembros de caja 210 y 220 y una placa de tapa 230.

Los miembros de caja 210 y 220 incluyen un primer miembro de caja 210 y un segundo miembro de caja 220 que tienen la misma forma que el primer miembro de caja 210. Los miembros de caja 210 y 220 están acoplados entre sí para tener una forma correspondiente a la forma externa de un conjunto de electrodos (no se muestra) de modo que los miembros de caja 210 y 220 rodean el conjunto de electrodos. Cuando los miembros de caja 210 y 220 están acoplados entre sí, los miembros de caja 210 y 220 tienen una abertura predeterminada, a través de la cual se expone una superficie de extremo superior 245 de la celda de batería prismática 200.

El primer miembro de caja 210 y el segundo miembro de caja 220 rodean por completo una superficie delantera 241 y una superficie posterior 242 de la celda de batería prismática 200, respectivamente. Además, el primer miembro de caja 210 y el segundo miembro de caja 220 rodean parcialmente una superficie lateral izquierda 243, una superficie lateral derecha 244 y una superficie de extremo inferior 246 de la celda de batería prismática 200.

La placa de tapa 230 está acoplada a la abertura del primer miembro de caja 210 y el segundo miembro de caja 220, que está formado por el acoplamiento entre el primer miembro de caja 210 y el segundo miembro de caja 220,

correspondiente a la superficie del extremo superior 245 de la celda de batería prismática 200, en un estado sellado.

La Fig. 3 es una vista típica que muestra esquemáticamente la estructura de un conjunto de electrodos que constituye la celda de batería prismática de la Fig. 2.

Con referencia a la Fig. 3, un conjunto de electrodos 300 está configurado para tener una estructura en la que una pluralidad de celdas de conjunto 310, 320, 330, 340 y 350 se pliega secuencialmente en un estado en el que las celdas de conjunto 310, 320, 330, 340 y 350 se colocan en una película de separación 390.

Además, cada una de las celdas de conjunto 310, 320, 330, 340 y 350 tiene un terminal de electrodo positivo 360 que sobresale de un extremo del borde exterior de cada electrodo positivo y un terminal de electrodo negativo 370 que sobresale de un extremo del borde exterior de cada electrodo negativo. El terminal de electrodo positivo 360 y el terminal de electrodo negativo 370 sobresalen de los mismos lados de las celdas de conjunto 310, 320, 330, 340 y 350.

Cuando los miembros de caja 210 y 220 (véase la Fig. 2) se acoplan para rodear el conjunto de electrodos 300, el terminal de electrodo positivo 360 y el terminal de electrodo negativo 370 se ubican en la abertura de los miembros de caja 210 y 220, que se forma cuando los miembros de caja 210 y 220 se acoplan entre sí, y se conectan eléctricamente a la placa de tapa 230 (véase la Fig. 2).

La Fig. 4 es una vista en planta que muestra esquemáticamente una estructura de acoplamiento entre miembros de caja de una celda de batería prismática según otra realización de la presente invención.

Con referencia a la Fig. 4, los miembros de caja 410 y 420 están provistos en las porciones de acoplamiento 414 y 424 de los mismos con escalones de tipo escalera, respectivamente.

Los escalones de tipo escalera están formados en las porciones de acoplamiento 414 y 424 de los miembros de caja 410 y 420, mediante los cuales los miembros de caja 410 y 420 están acoplados entre sí. Específicamente, las porciones de acoplamiento 414 y 424 se forman en las paredes laterales izquierdas 411 y 421, las paredes laterales derechas 412 y 422, y las paredes de extremo inferiores 413 y 423 de los miembros de caja 410 y 420 de modo que las porciones de acoplamiento 414 y 424 son convexas y cóncavas, respectivamente, de modo que las porciones de acoplamiento 414 y 424 se acoplan entre sí.

El acoplamiento entre los miembros de caja 410 y 420 se logra a través de la conexión entre las porciones de acoplamiento 414 y 424, en las que se forman los escalones de tipo escalera, mediante soldadura láser.

Los escalones de tipo escalera se forman en las porciones de acoplamiento 414 y 424 de los miembros de caja 410 y 420 sobre un área relativamente grande. En consecuencia, los miembros de caja 410 y 420 están acoplados de manera más estable entre sí. Además, se aplica una fuerza de acoplamiento más fuerte a las porciones de acoplamiento 414 y 424. Por lo tanto, cuando se aplica un impacto físico externo a los miembros de caja 410 y 420, se evita que las porciones de acoplamiento 414 y 424 de los miembros de caja 410 y 420 se separen entre sí.

Las Figs. 5 a 7 son vistas típicas que muestran esquemáticamente diversas estructuras de acoplamiento entre miembros de caja y placas de tapa de celdas de batería prismáticas según otras realizaciones de la presente invención.

Con referencia primero a la Fig. 5, una placa de tapa 530 está acoplada a una abertura 540 de los miembros de caja 510 y 520 en un estado sellado.

Los escalones cóncavos de tipo escalera 511 y 521 se forman en la abertura 540 de los miembros de caja 510 y 520, a los que se acopla la placa de tapa 530. La placa de tapa 530, que está acoplada a la abertura 540, no tiene escalones. La placa de tapa 530 tiene un tamaño correspondiente a los escalones de tipo escalera 511 y 521.

En consecuencia, la placa de tapa 530 se inserta en los escalones de tipo escalera 511 y 521, que se forman en la abertura 540 de los miembros de caja 510 y 520, en un estado sellado.

Con referencia a la Fig. 6, una placa de tapa 630, que está acoplada a una abertura 640 de los miembros de caja 610 y 620, está provista en sus extremos opuestos de escalones de tipo escalera 631 y 632, y la abertura 640 de los miembros de caja 610 y 620, a la que está acoplada la placa de tapa 630, no tiene escalones. La estructura de acoplamiento restante de la Fig. 6 es idéntica a la de la Fig. 5.

Con referencia a la Fig. 7, los escalones de tipo escalera 711 y 721 están formados en una abertura 740 de los miembros de caja 710 y 720, a los que se acopla una placa de tapa 730, y la placa de tapa 730 está provista en extremos opuestos de la misma con escalones de tipo escalera 731 y 741, que corresponden a los escalones de tipo escalera 711 y 721. La estructura de acoplamiento restante de la Fig. 7 es idéntica a la de la Fig. 5.

Las Figs. 8 a 15 son vistas típicas que muestran esquemáticamente diversas estructuras de celdas de batería

prismáticas según aún otras realizaciones de la presente invención.

Con referencia primero a la Fig. 8, una celda de batería prismática 800 incluye dos miembros de caja 810 y 820 y una placa de tapa 830.

Los miembros de caja 810 y 820 rodean por completo una superficie lateral izquierda 843 y una superficie lateral derecha 844 de la celda de batería prismática 800, respectivamente. Además, los miembros de caja 810 y 820 rodean parcialmente una superficie delantera 841, una superficie posterior 842 y una superficie de extremo inferior 845 de la celda de batería prismática 200. La estructura restante de la celda de batería prismática de la Fig. 8 es idéntica a la de la celda de batería prismática de la Fig. 2.

Con referencia a la Fig. 9, una celda de batería prismática 900 incluye dos miembros de caja 910 y 920 y dos placas de tapa 931 y 932.

Los miembros de caja 910 y 920 tienen la misma forma. Los miembros de caja 910 y 920 están acoplados entre sí para tener una forma correspondiente a la forma externa de un conjunto de electrodos (no se muestra) de modo que los miembros de caja 910 y 920 rodean el conjunto de electrodos. Cuando los miembros de caja 910 y 920 se acoplan entre sí, los miembros de caja 910 y 920 tienen aberturas predeterminadas, a través de las cuales se exponen una superficie de extremo superior 945 y una superficie de extremo inferior 946 de la celda de batería prismática 900.

El miembro de caja 910 rodea por completo una superficie delantera 941 y una superficie lateral derecha 944 de la celda de batería prismática 900, y el miembro de caja 920 rodea por completo una superficie posterior 942 y una superficie lateral izquierda 943 de la celda de batería prismática 900.

Las placas de tapa 931 y 932 están acopladas respectivamente a las aberturas de los miembros de caja 910 y 920, que se forman mediante el acoplamiento entre los miembros de caja 910 y 920, correspondientes a la superficie de extremo superior 945 y la superficie de extremo inferior 946 de la celda de batería prismática 900, en un estado sellado.

Con referencia a la Fig. 10, una celda de batería prismática 1000 incluye dos miembros de caja 1010 y 1020 y una placa de tapa 1030.

Los miembros de caja 1010 y 1020 tienen diferentes formas. Los miembros de caja 1010 y 1020 están acoplados entre sí para tener una forma correspondiente a la forma externa de un conjunto de electrodos (no se muestra) de modo que los miembros de caja 1010 y 1020 rodean el conjunto de electrodos. Cuando los miembros de caja 1010 y 1020 están acoplados entre sí, los miembros de caja 1010 y 1020 tienen una abertura predeterminada, a través de la cual se expone una superficie de extremo superior 1045 de la celda de batería prismática 1000.

El miembro de caja 1010 rodea completamente una superficie delantera 1041, una superficie lateral izquierda 1043 y una superficie lateral derecha 1044 de la celda de batería prismática 1000, y el miembro de caja 1020 rodea completamente una superficie trasera 1042 y una superficie de extremo inferior 1046 de la celda de batería prismática 1000.

La placa de tapa 1030 está acoplada a la abertura de los miembros de caja 1010 y 1020, que está formada por el acoplamiento entre los miembros de caja 1010 y 1020, correspondiente a la superficie del extremo superior 1045 de la celda de batería prismática 1000, en un estado sellado.

Con referencia a la Fig. 11, una celda de batería prismática 1100 incluye dos miembros de caja 1110 y 1120 y una placa de tapa 1130.

Los miembros de caja 1110 y 1120 tienen la misma forma. Cada uno de los miembros de caja 1110 y 1120 está formado para tener una forma rectangular cuando se ve desde arriba. Los miembros de caja 1110 y 1120 están configurados para tener una estructura en la que las primeras superficies laterales 1111 y 1121, a las que está acoplada la placa de tapa 1130, están abiertas, y las segundas superficies laterales 1112 y 1122, que son adyacentes a las primeras superficies laterales 1111 y 1121, también están abiertas.

Los miembros de caja 1110 y 1120 se acoplan entre sí en un estado en el que las primeras superficies laterales 1111 y 1121, a las que se acopla la placa de tapa 1130, se dirigen en la misma dirección, y las segundas superficies laterales 1112 y 1122, que están abiertas, se enfrentan entre sí de tal manera que los miembros de caja 1110 y 1120 rodean un conjunto de electrodos (no se muestra).

Cuando los miembros de caja 1110 y 1120 se acoplan entre sí, los miembros de caja 210 y 220 tienen una abertura predeterminada, a través de la cual se exponen las primeras superficies laterales 1111 y 1121 de la celda de batería prismática 1100.

La placa de tapa 1130 está acoplada a la apertura de los miembros de caja 1110 y 1120, que está formada por el acoplamiento entre los miembros de caja 1110 y 1120, en un estado sellado.

Cuando los miembros de caja 1110 y 1120 se acoplan entre sí, los miembros de caja 1110 y 1120 tienen una forma correspondiente a la forma externa del conjunto de electrodos. Cada uno de los miembros de caja 1110 y 1120 está provisto en su borde exterior de un escalón de tipo escalera 1170.

Con referencia a la Fig. 12, una celda de batería prismática 1200 incluye dos miembros de caja 1210 y 1220 y una placa de tapa 1230.

Cada uno de los miembros de caja 1210 y 1220 está formado para tener una forma poligonal cuando se ve desde arriba, y un escalón de tipo escalera 1270 no está formado en cada uno de los miembros de caja 1210 y 1220 cuando se ve desde abajo como lo indica una flecha 1261. La estructura restante de la celda de batería prismática de la Fig. 12 es idéntica a la de la celda de batería prismática 1100 de la Fig. 11, y se omitirá una descripción detallada de la misma.

Con referencia a la Fig. 13, una celda de batería prismática 1300 incluye dos miembros de caja 1310 y 1320 y una placa de tapa 1330.

Los miembros de caja 1310 y 1320 tienen la misma forma. Cada uno de los miembros de caja 1310 y 1320 está formado para tener una forma semicircular cuando se ve desde arriba. Los miembros de caja 1310 y 1320 están configurados para tener una estructura en la que las primeras superficies laterales 1311 y 1321 están parcialmente abiertas, y la placa de tapa 1330 está acoplada a la apertura de los miembros de caja 1310 y 1320 en un estado sellado. La estructura restante de la celda de batería prismática de la Fig. 13 es idéntica a la de la celda de batería prismática 1200 de la Fig. 12, y se omitirá una descripción detallada de la misma.

Con referencia a la Fig. 14, una celda de batería prismática 1400 incluye cuatro miembros de caja 1410, 1420, 1430 y 1440 y una placa de tapa 1450.

El primer miembro de caja 1410 y el cuarto miembro de caja 1440 están configurados para tener una estructura en la que las primeras superficies laterales 1441 y 1441, a las que se acopla la placa de tapa 1450, las segundas superficies laterales 1412 y 1442, que se enfrentan entre sí en un estado adyacente a las primeras superficies laterales 1441 y 1441, y las terceras superficies laterales 1413 y 1443, que se enfrentan al segundo miembro de caja 1420 y al tercer miembro de caja 1430, respectivamente, en un estado opuesto a las primeras superficies laterales 1441 y 1441, están abiertas.

El segundo miembro de caja 1420 y el tercer miembro de caja 1430 están configurados para tener una estructura en la que las segundas superficies laterales 1422 y 1432, que se enfrentan entre sí, y las primeras superficies laterales 1421 y 1431, que se enfrentan al primer miembro de caja 1410 y al cuarto miembro de caja 1440, respectivamente, están abiertas.

La celda de batería prismática 1400 se proporciona en las superficies externas de la misma, excluyendo la superficie inferior, con escalones de tipo escalera 1470 correspondientes a la forma externa de un conjunto de electrodos (no se muestra).

Con referencia a la Fig. 15, una celda de batería prismática 1500 incluye dos miembros de caja 1510 y 1520 y una placa de tapa 1530.

Cada uno de los miembros de caja 1510 y 1520 está formado para tener una forma rectangular cuando se ve desde arriba. Los miembros de caja 1510 y 1520 están configurados para tener una estructura en la que las primeras superficies laterales 1511 y 1521, a las que se acopla la placa de tapa 1530, y una superficie superior 1522 y una superficie inferior 1512, que se enfrentan entre sí, están abiertas.

Los miembros de caja 1510 y 1520 tienen escalones de tipo escalera 1470 correspondientes a la forma externa de un conjunto de electrodos (no se muestra). Los miembros de caja 1510 y 1520 están acoplados entre sí en un estado en el que la superficie superior 1522 y la superficie inferior 1512 se enfrentan entre sí. La placa de tapa 1530 está acoplada a la abertura formada por las primeras superficies laterales 1511 y 1521, que están abiertas, en un estado sellado.

Como se puede observar a partir de las realizaciones anteriores, la celda de batería prismática según la presente invención incluye dos o más miembros de caja, que están acoplados entre sí para tener una forma correspondiente a la forma externa del conjunto de electrodos, de modo que los miembros de caja rodean el conjunto de electrodos, y una o más placas de tapa. En consecuencia, es posible configurar fácilmente un conjunto que tenga varias formas, como escalones de tipo escalera, y, al mismo tiempo, mejorar la seguridad de la celda de batería prismática contra el impacto físico externo.

[APLICACIÓN INDUSTRIAL]

Como es evidente a partir de la descripción anterior, una celda de batería prismática según la presente invención está

- 5 configurada de tal manera que una caja de batería está constituida por dos o más miembros de caja, acoplados entre sí para rodear un conjunto de electrodos en respuesta a la forma externa del conjunto de electrodos, y una placa de tapa. En consecuencia, es posible mejorar la rigidez general de una celda de batería, mejorar la seguridad de la celda de batería contra el impacto físico externo y evitar que la celda de batería se deforme debido al gas generado en la celda de batería, por lo que es posible mejorar la seguridad de la celda de batería y un dispositivo, al que se aplica la celda de batería, para diseñar de forma diversa la celda de batería sin limitaciones en la forma, para reducir el costo y el tiempo necesarios para fabricar la celda de batería, mejorando así la eficiencia de producción y reduciendo la tasa de defectos del producto.

REIVINDICACIONES

1. Una celda de batería prismática (200) que comprende:

un conjunto de electrodos (300) que comprende un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador dispuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, donde el conjunto de electrodos (300) tiene un terminal de electrodo positivo (360) y un terminal de electrodo negativo (370) que sobresale de al menos un lado del electrodo positivo y el electrodo negativo;
dos o más miembros de caja (210, 220) acoplados entre sí para tener una forma correspondiente a una forma externa del conjunto de electrodos (300) de modo que los miembros de caja (210, 220) rodean el conjunto de electrodos (300), los miembros de caja (210, 220) tienen una abertura predeterminada, a través de la cual se expone una superficie del conjunto de electrodos (300), al menos, correspondiente a las porciones sobresalientes del terminal de electrodo positivo (360) y el terminal de electrodo negativo (370);
una placa de tapa acoplada a la abertura de los miembros de caja (210, 220) en un estado sellado;
donde los miembros de caja (210, 220) están provistos en sus porciones de acoplamiento (414, 424) de escalones de tipo escalera; y
donde los miembros de caja (210, 220) se proporcionan en las porciones de acoplamiento (414, 424) de los mismos acoplados a la placa de tapa con escalones de tipo escalera, **caracterizado porque** el conjunto de electrodos (300) está configurado para tener una estructura en la que las celdas de conjunto (310, 320, 330, 340, 350), cada una de las cuales está configurada para tener una estructura apilada que comprende un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador dispuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, se pliegan sucesivamente usando una película de separación, y

donde el terminal de electrodo positivo (360) y el terminal de electrodo negativo (370) sobresalen preferentemente del mismo lado del conjunto de electrodos (300).

2. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 1, donde los miembros de caja (210, 220) están acoplados entre sí para tener una estructura en la que los miembros de caja (210, 220) rodean las otras superficies del conjunto de electrodos (300) de modo que los miembros de caja (210, 220) tienen una abertura, a través de la cual se expone una superficie del conjunto de electrodos (300) correspondiente a las partes sobresalientes del terminal de electrodo positivo (360) y el terminal de electrodo negativo (370).

3. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 1, donde los miembros de caja (210, 220) están acoplados entre sí para tener una estructura en la que los miembros de caja (210, 220) rodean las otras superficies del conjunto de electrodos (300) de modo que los miembros de caja (210, 220) tienen dos aberturas, a través de las cuales se expone una superficie del conjunto de electrodos (300) correspondiente a las partes sobresalientes del terminal de electrodo positivo (360) y el terminal de electrodo negativo (370) y otra superficie del conjunto de electrodos (300) opuesta a una superficie del conjunto de electrodos (300).

4. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 2 o 3, donde la placa de tapa está acoplada a la abertura o cada abertura de los miembros de caja (210, 220), y la placa de tapa acoplada a una superficie del conjunto de electrodos (300) correspondiente a las partes sobresalientes del terminal de electrodo positivo (360) y el terminal de electrodo negativo (370) está conectado eléctricamente al terminal de electrodo positivo (360) y al terminal de electrodo negativo (370) del conjunto de electrodos (300).

5. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 1, donde los miembros de caja (210, 220) son dos miembros de caja (210, 220) que tienen la misma forma o dos miembros de caja (210, 220) que tienen formas diferentes, y

6. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 1, donde los miembros de caja (210, 220) están provistos de un escalón en al menos una superficie exterior de los mismos.

7. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 1, donde la placa de tapa está provista en porciones de acoplamiento (414, 424) de la misma acopladas a los miembros de caja (210, 220) con escalones de tipo escalera.

8. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 7, donde las porciones de acoplamiento (414, 424), en las que se forman los escalones de tipo escalera, están configuradas para tener una estructura en la que las porciones de acoplamiento (414, 424) se acoplan entre sí.

9. La celda de batería prismática (200) según la reivindicación 1, donde la celda de batería prismática (200) está configurada para tener una estructura en la que los miembros de caja (210, 220) están acoplados entre sí para rodear las otras superficies del conjunto de electrodos (300) en un estado en el que el terminal de electrodo positivo (360) y el terminal de electrodo negativo (370) del conjunto de electrodos (300) están conectados eléctricamente a la placa de tapa, y donde la celda de batería prismática (200) es preferentemente una batería secundaria de litio.

10. Un procedimiento de fabricación de una celda de batería prismática (200) según la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento:

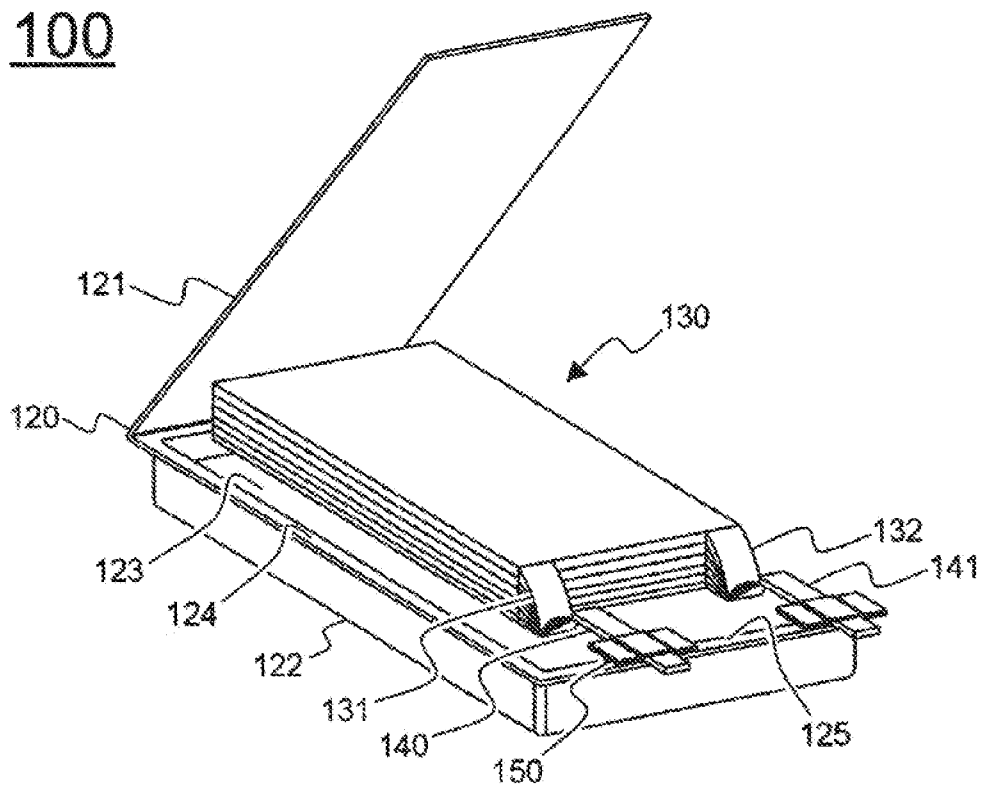
- (a) preparar celdas de conjunto (310, 320, 330, 340, 350), cada una de las cuales está configurada para tener una estructura apilada que comprende al menos un electrodo positivo, al menos un electrodo negativo y al menos un separador dispuesto entre el al menos un electrodo positivo y el al menos un electrodo negativo;
- (b) plegar secuencialmente las celdas de conjunto (310, 320, 330, 340, 350) preparadas en la etapa (a) en un estado en el que las celdas de conjunto (310, 320, 330, 340, 350) se colocan en una película de separación de tipo lámina larga para preparar un conjunto de electrodos (300);
- (c) conectar eléctricamente un terminal de electrodo positivo (360) y un terminal de electrodo negativo (370) del conjunto de electrodos (300) preparado en la etapa (b) a una placa de tapa; y
- (d) acoplar los miembros de caja (210, 220) y la placa de tapa para rodear el conjunto de electrodos (300), cuyo terminal de electrodo positivo (360) y el terminal de electrodo negativo (370) están conectados eléctricamente a la placa de tapa en la etapa (c), inyectar un electrolito en los miembros de caja (210, 220) y sellar los miembros de caja (210, 220).

11. El procedimiento según la reivindicación 10, donde las celdas de conjunto (200) están configuradas de tal manera que los electrodos más externos de las celdas de conjunto (310, 320, 330, 340, 350) que tienen diferentes polaridades se enfrentan entre sí en un estado en el que la película de separación está dispuesta entre los electrodos más externos de las celdas de conjunto (310, 320, 330, 340, 350).

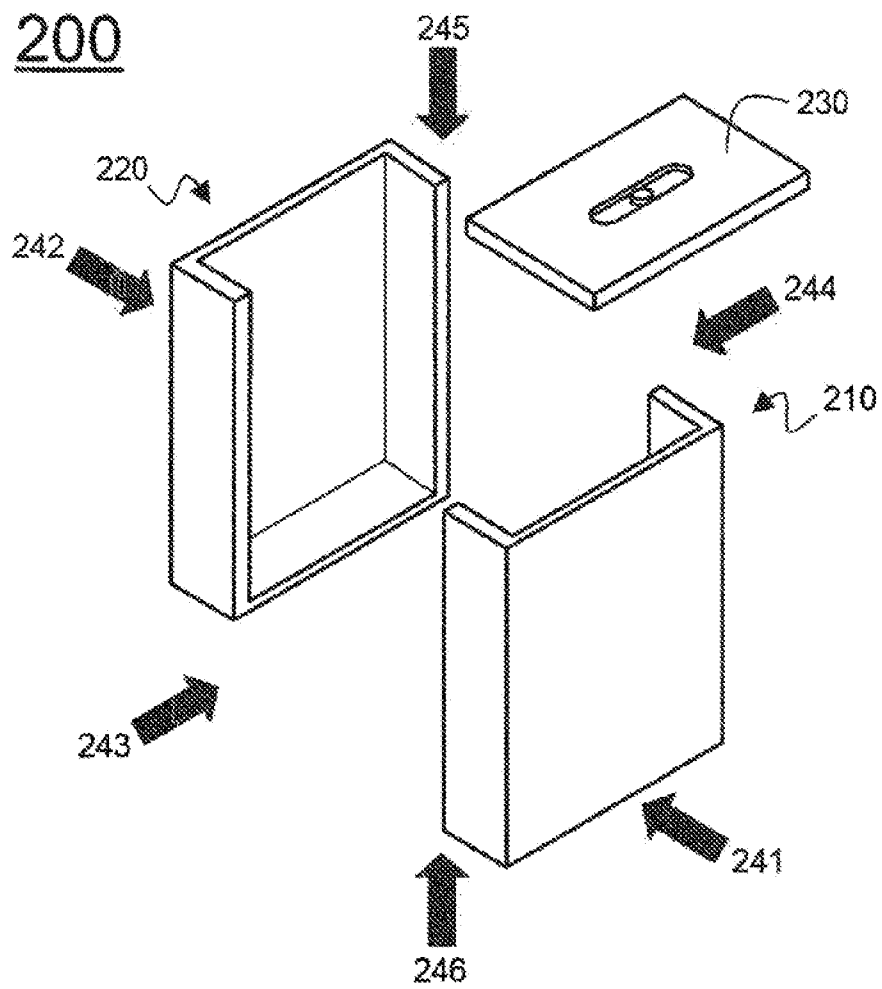
12. El procedimiento según la reivindicación 10, donde el acoplamiento entre los miembros de caja (210, 220) y el acoplamiento entre los miembros de caja (210, 220) y la placa de tapa se logran mediante soldadura láser, y donde la etapa (d) comprende preferentemente inyectar el electrolito en los miembros de caja (210, 220) a través de un orificio de inyección de electrolito formado en la placa de tapa.

13. Un dispositivo que comprende una o más celdas de batería prismáticas (200) según la reivindicación 1, donde el dispositivo se selecciona preferentemente de un grupo que consiste en un teléfono móvil, una tableta, un ordenador portátil, una herramienta eléctrica, un dispositivo electrónico portátil, un vehículo eléctrico, un vehículo eléctrico híbrido, un vehículo eléctrico híbrido enchufable y un aparato de almacenamiento de energía.

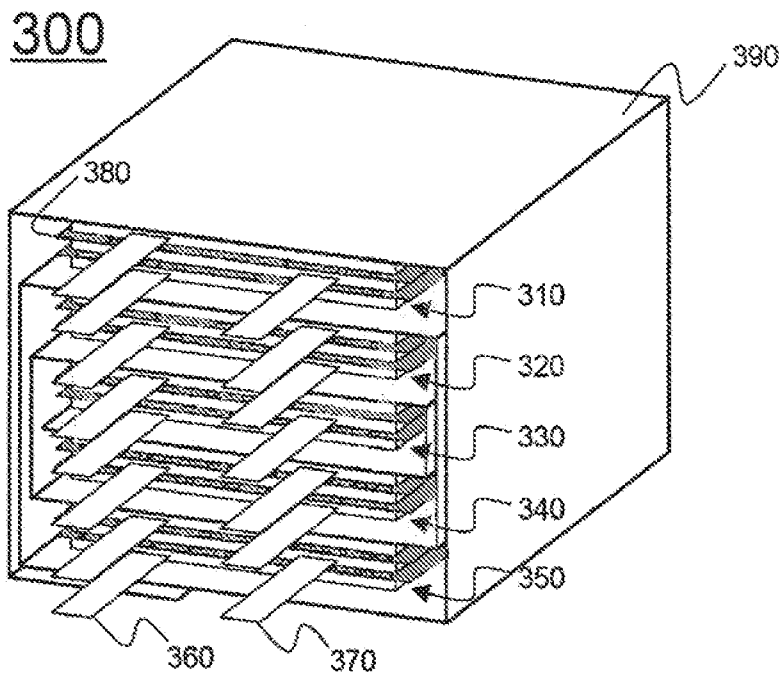
【FIG. 1】



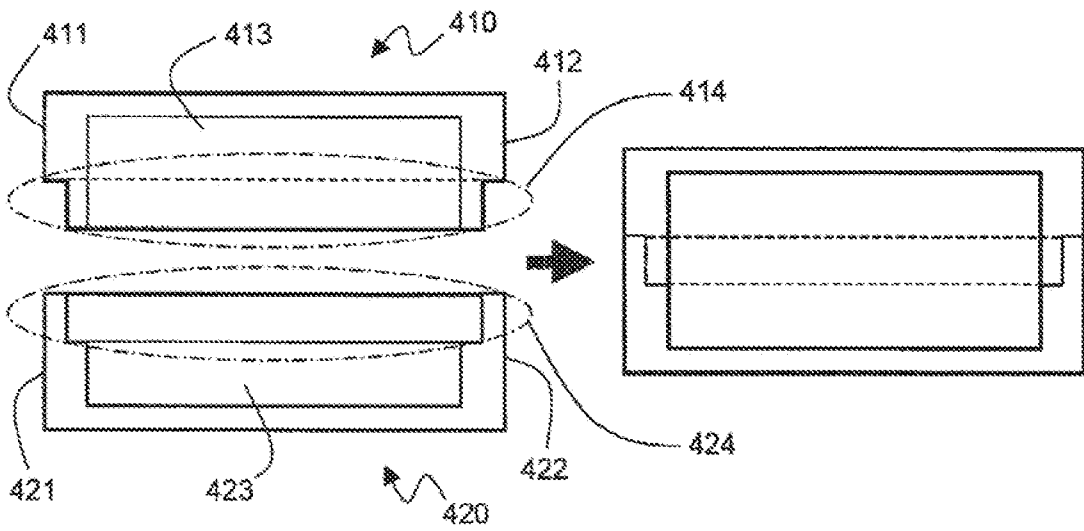
【FIG. 2】



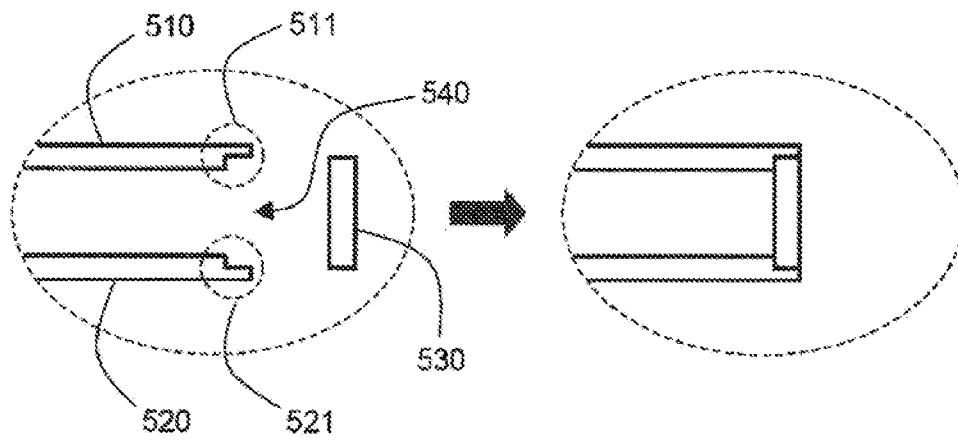
【FIG. 3】



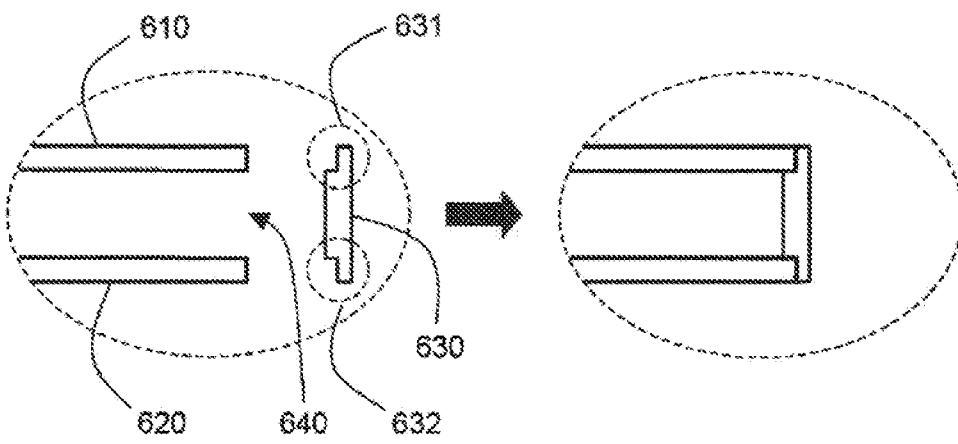
【FIG. 4】



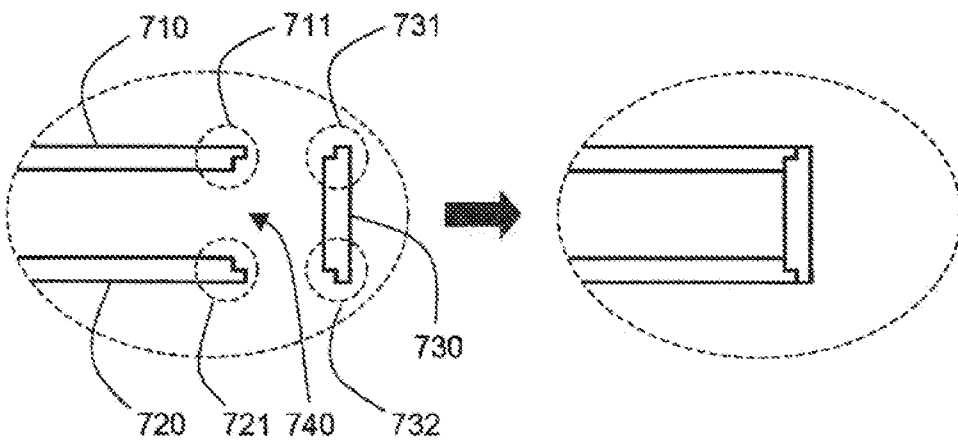
【FIG. 5】



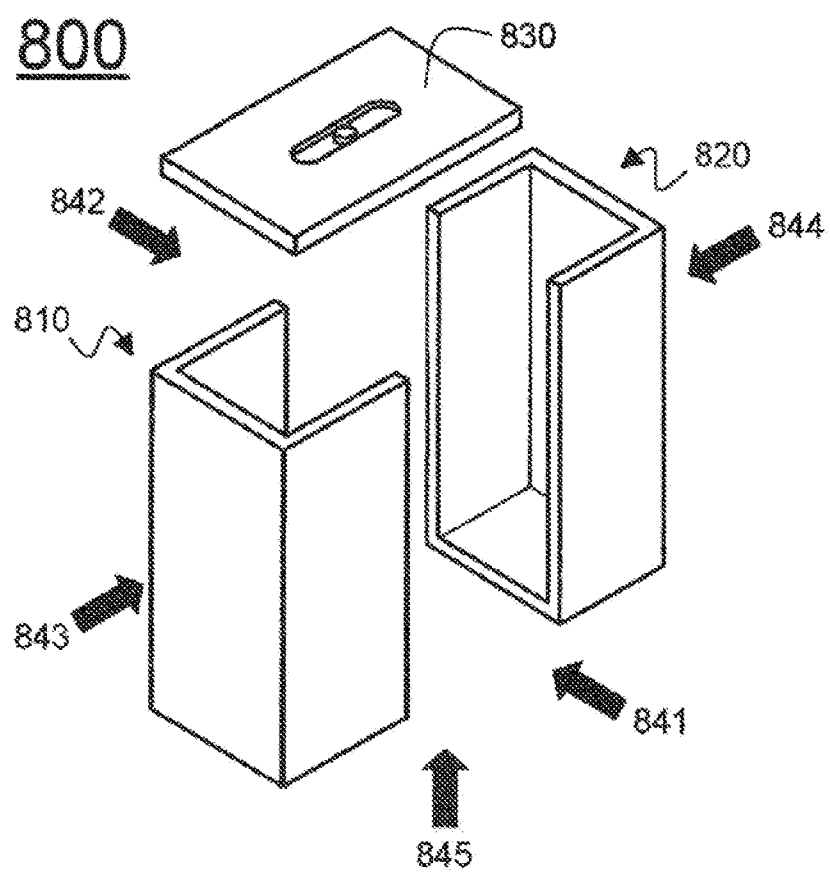
【FIG. 6】



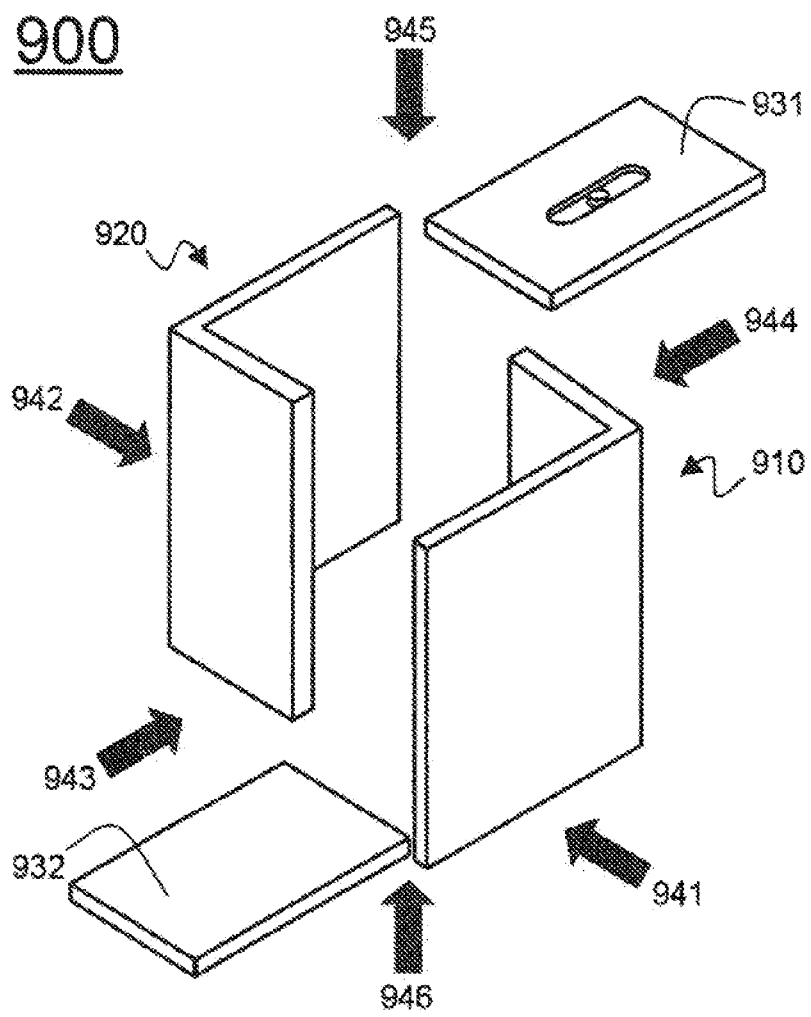
【FIG. 7】



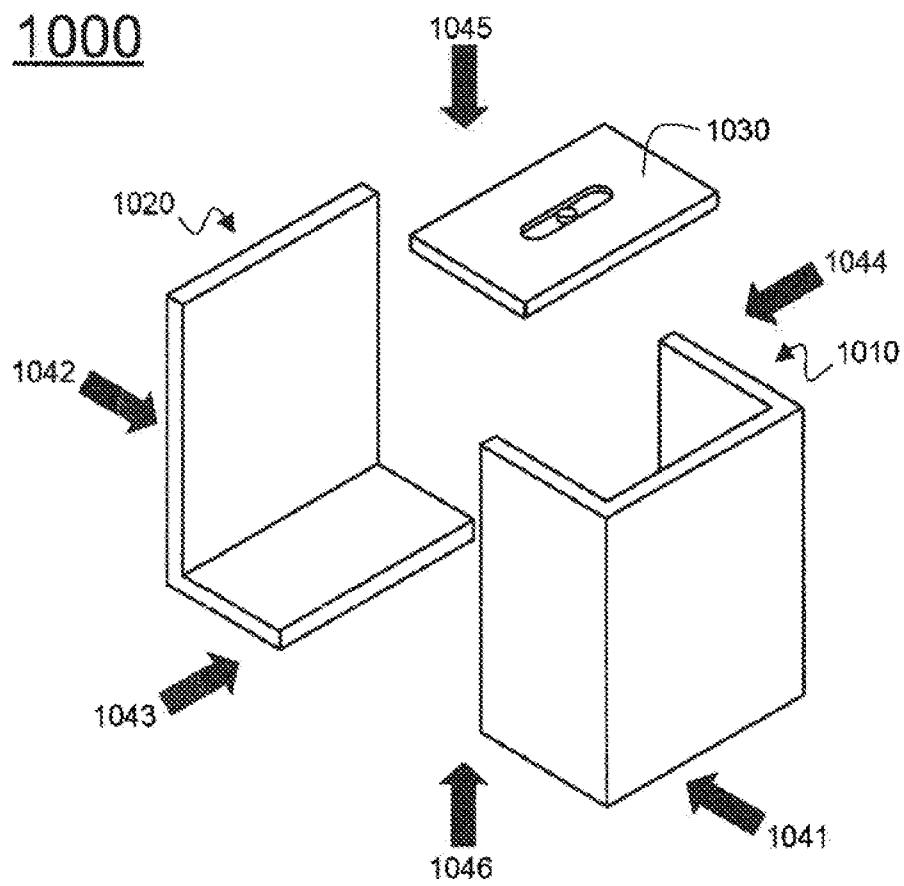
【FIG. 8】



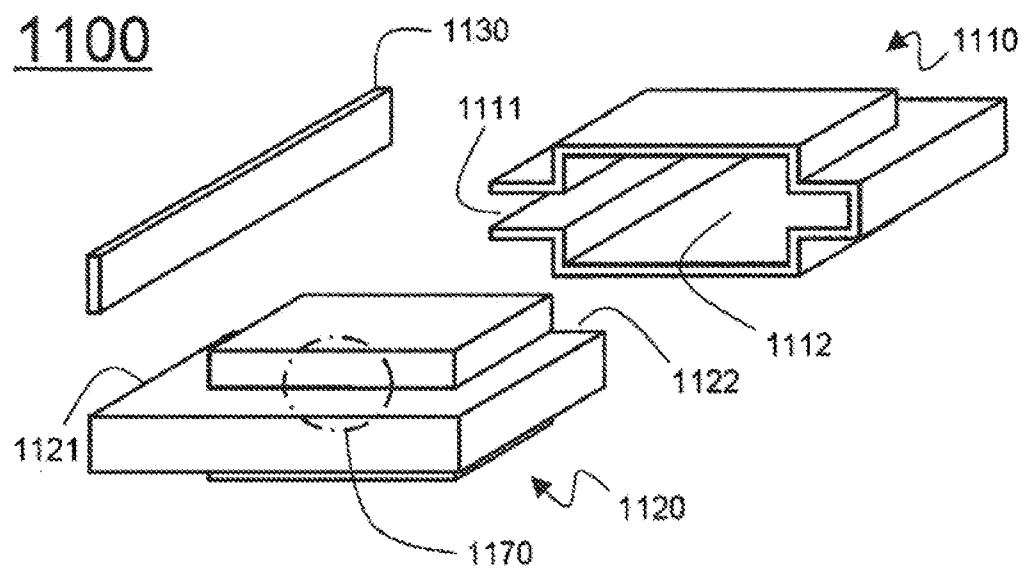
【FIG. 9】



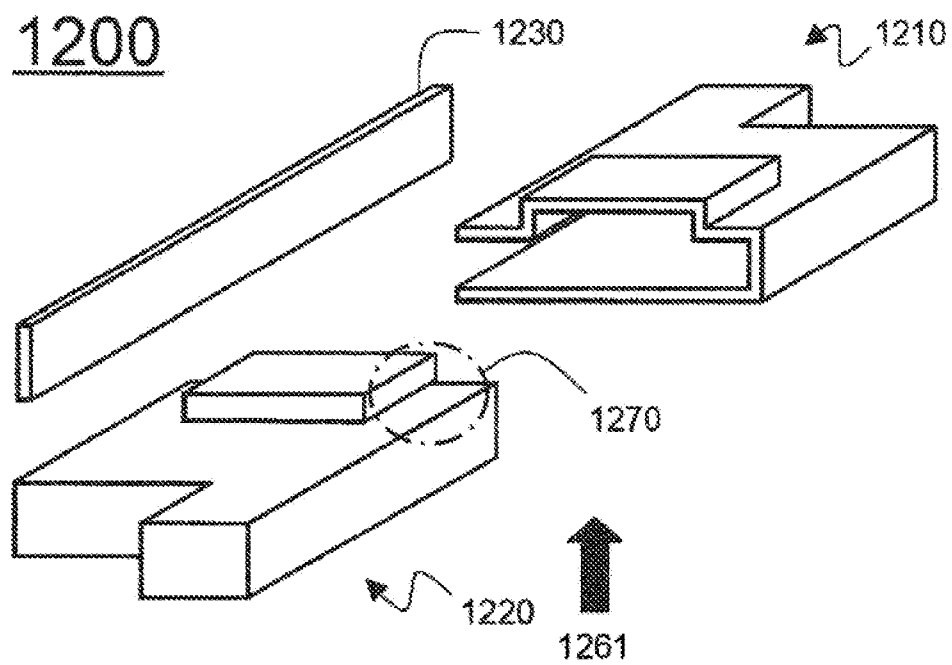
【FIG. 10】



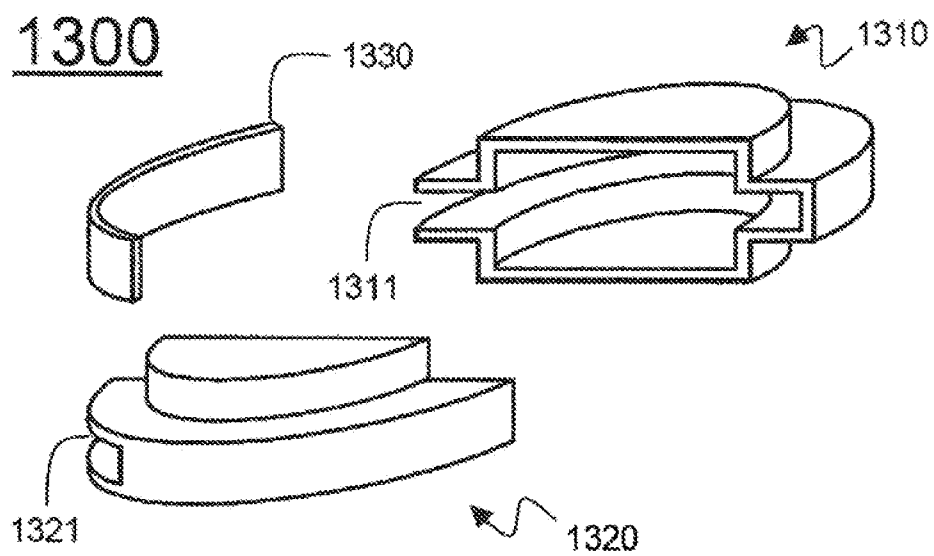
【FIG. 11】



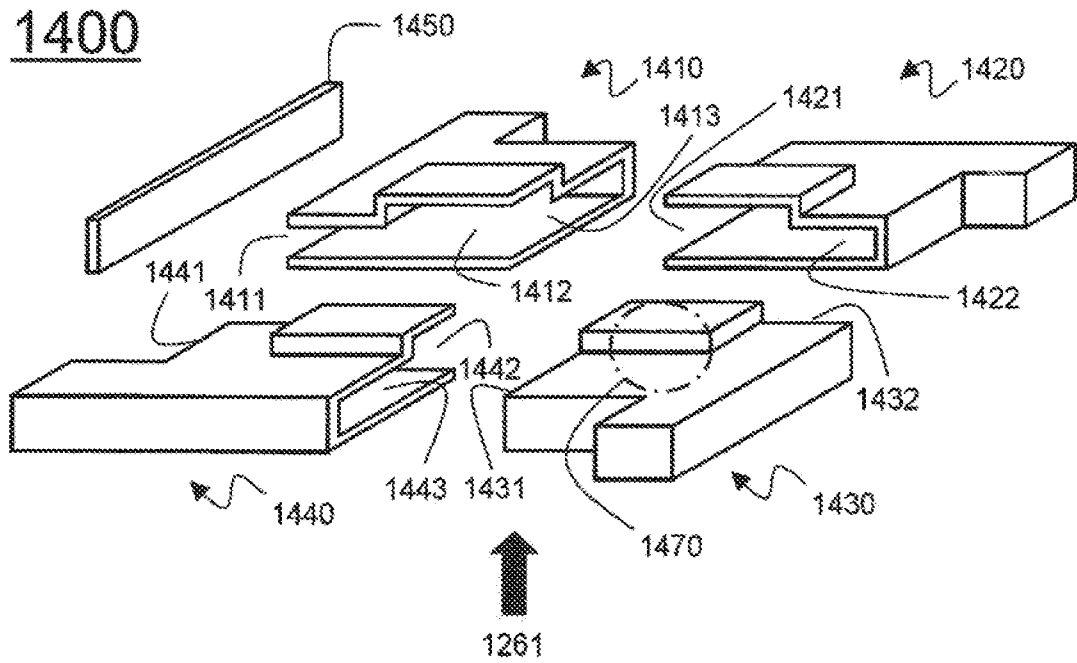
【FIG. 12】



【FIG. 13】



【FIG. 14】



【FIG. 15】

