

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 261**

51 Int. Cl.:

H01M 50/30 (2011.01)

H01M 50/105 (2011.01)

H01M 50/129 (2011.01)

H01M 50/184 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2020** **PCT/KR2020/011270**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.03.2021** **WO21040357**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2020** **E 20857350 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024** **EP 4002569**

54 Título: **Caja de batería para batería secundaria y método para fabricar parte de descarga de gas**

30 Prioridad:

27.08.2019 KR 20190105417

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HWANG, SOO JI;
KIM, SANG HUN;
CHOI, YONG SU;
YU, HYUNG KYUN y
KIM, NA YOON

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 991 261 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

Caja de batería para batería secundaria y método para fabricar parte de descarga de gas

5 **Referencia cruzada a solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad con respecto a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2019-0105417, presentada el 27 de agosto de 2019.

10 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a una caja de batería para una batería de secundaria y a un método para fabricar una parte de descarga de gas y, más específicamente, a: una caja de batería para una batería secundaria, en la cual la presión puede controlarse descargando al exterior un gas presente dentro de una bolsa cuando la presión interna allí aumenta; y un método para fabricar una parte de descarga de gas.

Estado de la técnica

En general, como tipos de baterías secundarias, existen las baterías de níquel-cadmio, baterías de níquel-hidrógeno, baterías de iones de litio, baterías de polímeros de iones de litio, y similares. Dicha batería secundaria se está aplicando y usando en grandes productos que requieren una alta salida como, por ejemplo, vehículos eléctricos o vehículos eléctricos híbridos, y dispositivos de almacenamiento de energía y dispositivos de almacenamiento de energía de reserva para almacenar el excedente de energía generada y nueva energía renovable, así como pequeños productos como, por ejemplo, cámaras digitales, P-DVD, reproductores MP3, teléfonos móviles, PDA, dispositivos de juegos portátiles, herramientas eléctricas y bicicletas eléctricas.

La batería secundaria se clasifica en tipo bolsa, tipo lata o similar según un material de una caja que aloja un conjunto de electrodos. En el tipo bolsa, el conjunto de electrodos se aloja en una bolsa hecha de un material polimérico flexible. Asimismo, en el tipo lata, el conjunto de electrodos se aloja en una bolsa hecha de un material metálico o plástico, o similar.

Aquí, un gas puede generarse en la batería secundaria por un cortocircuito interno debido a un impacto externo, sobrecarga, sobredescarga, o similar. Además, cuando la batería secundaria se mantiene o almacena a una temperatura alta, una reacción electroquímica entre un electrolito y un material activo del electrodo puede acelerarse rápidamente por la alta temperatura para, de esta manera, generar un gas.

Aquí, el gas generado aumenta la presión interna de la batería secundaria y, por consiguiente, provoca problemas como, por ejemplo, el debilitamiento de una fuerza de unión entre componentes, daño a una caja de la batería secundaria, una operación temprana de un circuito de protección, deformación de un electrodo, cortocircuito interno, explosión y similares. Para evitar estos problemas, miembros de protección como, por ejemplo, un filtro CID y una ventilación de seguridad, se proveen en la batería secundaria tipo lata. Por consiguiente, cuando la presión dentro de la caja aumenta, la conexión eléctrica se interrumpe físicamente. Sin embargo, los miembros de protección no se proveen de manera suficiente en la batería secundaria tipo bolsa según la técnica relacionada.

Técnica anterior adicional se describe en los documentos KR 2015 0034498 A, US 2006/051658 A1, KR 2017 0057297 A, KR 2017 0011358 A, KR 2015 0135878 A y KR 2019 0042215 A.

Objeto de la invención

50 **Problema técnico**

El objeto de la invención es proveer: una caja de batería para una batería de secundaria, en la cual la presión puede controlarse descargando al exterior un gas presente dentro de una bolsa cuando la presión interna allí aumenta; y un método para fabricar una parte de descarga de gas.

El objeto de la presente invención no está limitado a lo anterior, y otros objetos no descritos en la presente memoria se comprenderán claramente por las personas con experiencia en la técnica a partir de las descripciones de más abajo.

60 **Solución técnica**

Una caja de batería para una batería secundaria según una realización de la presente invención para lograr el objeto incluye: una parte de copa provista de un espacio de alojamiento configurado para alojar un conjunto de electrodos formado apilando un electrodo y un separador; una parte de sellado que se extiende hacia fuera desde la parte de copa; y una parte de descarga de gas que se fija desde el interior a un orificio formado perforando al menos una de la parte de copa o la parte de sellado y a través de la cual pasa un gas, en donde la parte de descarga de gas

incluye: una capa de descarga de gas a través de la cual pasa el gas; y una capa funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa de descarga de gas, en donde la capa funcional exterior tiene hidrofobicidad e incluye múltiples salientes finas que tienen un diámetro de 50 nm a 10 μ m, preferiblemente de 100 nm a 1 μ m, distribuidas sobre una superficie exterior de la misma.

- 5 Asimismo, cada una de las salientes finas puede tener un diámetro de 50 nm a 10 μ m.
Asimismo, cada una de las salientes finas puede tener un diámetro de 100 nm a 1 μ m.
- 10 Asimismo, la capa funcional exterior puede incluir un componente de aceite o cera.
Asimismo, el aceite puede incluir al menos uno de aceite de fluorocarbono, aceite de silicona, aceite basado en carbono, o amida de ácido graso.
- 15 Asimismo, la capa de descarga de gas puede incluir al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF).
Asimismo, puede además proveerse una capa funcional interior que se forma sobre una superficie interior de la capa de descarga de gas y tiene hidrofobicidad.
- 20 Asimismo, la parte de sellado puede incluir: un área interior adyacente a la parte de copa; y un área exterior que se posiciona hacia fuera desde el área interior para servir como un borde y sellada para sellarse la parte de copa, en donde el orificio se forma en el área interior de la parte de sellado.
- 25 Asimismo, la parte de descarga de gas puede proveerse en pluralidad.
Un método para fabricar una parte de descarga de gas según una realización de la presente invención para lograr el objeto incluye: preparar una capa de descarga de gas a través de la cual pasa un gas; preparar una capa funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa de descarga de gas; fabricar una mezcla mezclando partículas finas que tienen un diámetro de cada partícula de 50 nm a 10 μ m, preferiblemente de 100 nm a 1 μ m, y una solución polimérica; pulverizar la mezcla sobre al menos una superficie de la capa de descarga de gas; y secar la mezcla.
- 30 Asimismo, la capa de descarga de gas puede incluir al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF).
Asimismo, la solución polimérica puede incluir al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF).
- 40 Asimismo, las partículas finas pueden incluir al menos una de partículas de sílice, nanotubos de carbono (CNT, por sus siglas en inglés) o partículas de alúmina.
Asimismo, las partículas de sílice pueden estar contenidas al 0,1 % en peso a un 2 % en peso.
- 45 Asimismo, en la pulverización de la mezcla, la mezcla puede pulverizarse a una distancia de 8 cm a 15 cm de la capa de descarga de gas a una presión de 0,2 Mpa a 0,5 Mpa a través de una boquilla.
Asimismo, la pulverización de la mezcla y el secado de la mezcla pueden repetirse de dos a cuatro veces.
- 50 Una batería secundaria tipo bolsa según una realización de la presente invención para lograr el objeto incluye: un conjunto de electrodos formado apilando un electrodo y un separador; y una caja de batería como se describe más arriba configurada para alojar allí el conjunto de electrodos.
Un método para fabricar una batería secundaria tipo bolsa como se describe más arriba según una realización de la presente invención para lograr el objeto incluye: formar una parte de copa estirando una película de bolsa; formar un orificio perforando al menos una de la parte de copa o una parte de sellado que se extiende hacia fuera desde la parte de copa; fijar, del interior al orificio, una parte de descarga de gas a través de la cual pasa un gas; alojar, en un espacio de alojamiento provisto en la parte de copa, un conjunto de electrodos formado apilando un electrodo y un separador; y presionar con calor la parte de sellado.
- 60 Asimismo, la parte de descarga de gas puede incluir: una capa de descarga de gas a través de la cual pasa el gas; y una capa funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa de descarga de gas y tiene hidrofobicidad, en donde la película de bolsa incluye una capa de sellado que está hecha de un polímero y posicionada como una capa más interior, y en la fijación de la parte de descarga de gas, la capa funcional exterior se calienta y se presiona y se sella a la capa de sellado.
- 65

Otras características específicas de la presente invención se incluyen en la descripción detallada y en los dibujos.

Efectos ventajosos

5 Según las realizaciones de la presente invención, se obtienen al menos los siguientes efectos.

El orificio se hace en la caja de batería, y la parte de descarga de gas a través de la cual el gas se descarga se fija al orificio. Por consiguiente, cuando la presión interna de la batería secundaria aumenta, la presión puede controlarse descargando el gas del interior al exterior.

10 Asimismo, la capa funcional exterior o la capa funcional interior se forman en la parte de descarga de gas. Por consiguiente, puede evitarse que la humedad entre desde el exterior, y puede evitarse que el electrolito se fugue desde el interior.

15 Asimismo, la parte de descarga de gas se fija al orificio desde el interior. Por consiguiente, puede evitarse que el metal de la capa de barrera de gas expuesta a la superficie circunferencial interior del orificio se corroa por el electrolito.

20 Los efectos según la presente invención no se limitan a los ejemplificados más arriba, y más efectos variados se incluyen en la presente memoria descriptiva.

Descripción de las figuras

25 La Figura 1 es una vista de conjunto de una batería secundaria tipo bolsa según una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una batería secundaria tipo bolsa según una realización de la presente invención.

30 La Figura 3 es una vista en sección transversal de una parte de descarga de gas según una realización de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un método para fabricar una parte de descarga de gas según una realización de la presente invención.

35 La Figura 5 es una vista en sección transversal de una película de bolsa según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

40 Ventajas y características de la presente invención, y métodos de implementación de la misma, serán más claros a través de las siguientes realizaciones descritas en detalle con referencia a los dibujos anexos. Sin embargo, la presente invención puede realizarse en varias formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en la presente memoria. Más bien, estas realizaciones se proveen de modo que la
45 presente descripción será exhaustiva y completa, y con total transmisión del alcance de la presente invención a las personas con experiencia en la técnica. Además, la presente invención se define solamente por los alcances de las reivindicaciones. Numerales de referencia iguales se refieren a elementos iguales a lo largo de la descripción.

50 A menos que se definan de otra manera, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en la presente memoria pueden tener el mismo significado que comúnmente se les da por una persona con experiencia ordinaria en la técnica a la cual pertenece la presente invención. Los términos según se definen en un diccionario de uso general no se interpretan de manera ideal o excesiva a menos que se definan de manera aparente y específica.

55 En esta memoria descriptiva, los términos se usan solamente para explicar realizaciones mientras que no limitan la presente invención. En la presente memoria, las formas singulares incluyen las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. El significado de "comprende" y/o "que comprende" usado en la memoria descriptiva no excluye la presencia o adición de otros componentes además de un componente mencionado.

60 De aquí en adelante, las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos anexos.

65 La Figura 1 es una vista de conjunto de una batería 1 secundaria tipo bolsa según una realización de la presente invención, y la Figura 2 es una vista en perspectiva de una batería 1 secundaria tipo bolsa según una realización de la presente invención.

Según se ilustra en la Figura 1, la batería 1 secundaria tipo bolsa según la realización de la presente invención incluye un conjunto 10 de electrodos que se forma apilando un separador y electrodos como, por ejemplo, un electrodo positivo y un electrodo negativo y una caja 13 de batería tipo bolsa que aloja allí el conjunto 10 de electrodos.

Para fabricar la batería 1 secundaria tipo bolsa, lodo, en el cual un material activo del electrodo, un aglutinante, y un plastificante se mezclan, se aplica primero a un colector de electrodos positivos y a un colector de electrodos negativos para fabricar electrodos como, por ejemplo, un electrodo positivo y un electrodo negativo. Luego, los electrodos se apilan a ambos lados de un separador para formar el conjunto 10 de electrodos con una forma predeterminada. Posteriormente, el conjunto 10 de electrodos se inserta en la caja 13 de batería, un electrolito se inyecta allí, y luego la caja 13 de batería se sella.

En particular, el conjunto 10 de electrodos puede ser una estructura de pila provista de dos tipos de electrodos como, por ejemplo, el electrodo positivo y el electrodo negativo y el separador interpuesto entre los electrodos o dispuesto en el lado izquierdo o derecho de uno de los electrodos para aislar los electrodos entre sí. La estructura de pila puede no estar limitada a la descrita más arriba sino tener una configuración variada. El electrodo positivo y el electrodo negativo que tienen especificaciones predeterminadas pueden apilarse con el separador entre ellos, o la estructura de pila puede enrollarse en una forma de lámina enrollada. Los dos tipos de electrodos, es decir, el electrodo positivo y el electrodo negativo tienen estructuras en las cuales el lodo de material activo se aplica a los colectores de electrodos que tienen formas de lámina metálica o malla metálica que incluyen aluminio y cobre, respectivamente. El lodo puede formarse, en general, mezclando materiales activos granulares, conductores subsidiarios, aglutinantes, plastificantes y similares en un estado donde se añade un disolvente. El disolvente se retira durante un proceso posterior.

El conjunto 10 de electrodos incluye una lengüeta 11 de electrodos como se ilustra en la Figura 1. La lengüeta 11 de electrodos se conecta a cada uno del electrodo positivo y el electrodo negativo del conjunto 10 de electrodos, y sobresale hacia fuera desde el conjunto 10 de electrodos para servir como una trayectoria a través de la cual los electrones pueden moverse entre el interior y el exterior del conjunto 10 de electrodos. El colector del conjunto 10 de electrodos se provee como una porción que está recubierta con el material activo del electrodo y una porción final, es decir, una porción de no revestimiento que no está recubierta con el material activo del electrodo. Asimismo, la lengüeta 11 de electrodos puede formarse cortando la porción de no revestimiento o formarse conectando un miembro conductor separado a la porción de no revestimiento a través de soldadura ultrasónica o similar. Aunque la lengüeta 11 de electrodos puede sobresalir de un lado del conjunto 10 de electrodos lado a lado en la misma dirección que la ilustrada en la Figura 1, la realización no se encuentra limitada a ello. La lengüeta de electrodos puede sobresalir en diferentes direcciones.

Un conductor 12 de electrodos se conecta a la lengüeta 11 de electrodos del conjunto 10 de electrodos a través de soldadura por puntos o similar. Asimismo, una porción del conductor 12 de electrodos está rodeada por una parte 14 de aislamiento. La parte 14 de aislamiento se posiciona para estar limitada a la parte 134 de sellado, en la cual una caja 131 superior y una caja 132 inferior de la caja 13 de batería se fusionan por calor, y se une a la caja 13 de batería. Asimismo, se evita que la electricidad generada a partir del conjunto 10 de electrodos fluya a la caja 13 de batería a través del conductor 12 de electrodos, y se mantiene el sellado de la caja 13 de batería. Por consiguiente, la parte 14 de aislamiento está hecha de un no conductor que no tiene conductividad en el cual la electricidad no fluye bien. En general, aunque una cinta aislante relativamente delgada fácilmente fijada al conductor 12 de electrodos se usa ampliamente como la parte 14 de aislamiento, la realización no se encuentra limitada a ello. Pueden usarse varios miembros capaces de aislar el conductor 12 de electrodos.

El conductor 12 de electrodos incluye un conductor 121 de electrodos positivos que tiene un extremo conectado a una lengüeta 111 de electrodos positivos y se extiende en una dirección en la cual la lengüeta 111 de electrodos positivos sobresale y un conductor 122 de electrodos negativos que tiene un extremo conectado a una lengüeta 112 de electrodos negativos y se extiende en una dirección en la cual sobresale la lengüeta 112 de electrodos negativos. Aquí, los otros extremos tanto del conductor 121 de electrodos positivos como del conductor 122 de electrodos negativos sobresalen hacia fuera desde la caja 13 de batería como se ilustra en la Figura 1. Por consiguiente, la electricidad generada dentro del conjunto 10 de electrodos puede suministrarse al exterior. Asimismo, dado que la lengüeta 111 de electrodos positivos y la lengüeta 112 de electrodos negativos pueden sobresalir en varias direcciones, el conductor 121 de electrodos positivos y el conductor 122 de electrodos negativos pueden extenderse en varias direcciones, respectivamente.

El conductor 121 de electrodos positivos y el conductor 122 de electrodos negativos pueden tener materiales diferentes entre sí. Es decir, el conductor 121 de electrodos positivos puede tener el mismo material de aluminio (Al) que el colector de electrodos positivos, y el conductor 122 de electrodos negativos puede tener el mismo material de cobre (Cu) o material de cobre recubierto con níquel (Ni) que el colector de electrodos negativos. Asimismo, una porción del conductor 12 de electrodos que sobresale hacia fuera desde la caja 13 de batería sirve como una parte terminal y se conecta eléctricamente a un terminal externo.

La caja 13 de batería es una bolsa hecha de un material flexible. Asimismo, la caja 13 de batería se sella después de alojar el conjunto 10 de electrodos de modo tal que una porción del conductor 12 de electrodos, a saber, la parte terminal, se expone. La caja 13 de batería incluye la caja 131 superior y la caja 132 inferior como se ilustra en la Figura 1. La caja 132 inferior incluye una parte 133 de copa para proveer un espacio 1331 de alojamiento en el cual puede alojarse el conjunto 10 de electrodos, y la bolsa 131 superior cubre el espacio 1331 de alojamiento desde arriba de modo que el conjunto 10 de electrodos no se separa al exterior de la caja 13 de batería. Aquí, según se ilustra en la Figura 1, la caja 131 superior también incluye la parte 133 de copa en la cual se provee el espacio 1331 de alojamiento y, por consiguiente, el conjunto 10 de electrodos puede alojarse desde arriba. Sin embargo, la realización no se limita a ello y puede configurarse de varias formas. La parte 133 de copa puede formarse solamente en la caja 132 inferior. Asimismo, aunque la caja 131 superior y la caja 132 inferior pueden fabricarse de modo que los lados de las mismas se conectan entre sí como se ilustra en la Figura 1, la realización no se encuentra limitada a ello. Las cajas pueden fabricarse de diversa manera, por ejemplo, fabricadas individualmente y separadas entre sí.

La caja 13 de batería incluye una parte 136 de descarga de gas a través de la cual pasa un gas. La parte 136 de descarga de gas se fija desde el interior a un orificio 137 formado perforando al menos una de la parte 133 de copa o la parte 134 de sellado y a través de la cual pasa un gas.

El orificio 137 se forma en al menos una de la caja 131 superior o la caja 132 inferior. Es decir, solo un orificio 137 puede formarse, pero múltiples orificios pueden ser posibles. Asimismo, según se ilustra en la Figura 1, la parte 134 de sellado que se extiende hacia fuera desde la parte 133 de copa incluye un área 1341 interior adyacente a la parte 133 de copa y un área 1342 exterior que se posiciona hacia fuera desde el área 1341 interior para servir como un borde y sellarse para sellar la parte 133 de copa. Aquí, es deseable que el orificio 137 se forme en el área 1341 interior antes que en el área 1342 exterior en la parte 134 de sellado. Asimismo, cuando la parte 134 de sellado se sella posteriormente, es deseable no sellar el área 1341 interior en la cual se posiciona el orificio 137 sino sellar solo el área 1342 exterior. Por consiguiente, dos partes 134 de sellado de las cajas 131 y 132 superior e inferior entran en contacto entre sí para cerrar el orificio 137 en un estado normal. Por consiguiente, puede evitarse que la humedad entre desde el exterior, y puede evitarse que el electrolito se fugue desde el interior. Asimismo, cuando se genera una gran cantidad de gases dentro de la batería 1 secundaria, el volumen de la batería 1 secundaria se expande, y las áreas 1341 interiores de las dos partes 134 de sellado en contacto entre sí se espacian entre sí. Como resultado, el orificio 137 está abierto, y el gas puede descargarse al exterior a través de la parte 136 de descarga de gas. Sin embargo, la realización no se limita a ello, y el orificio 137 puede formarse en varias posiciones, por ejemplo, formarse en una superficie de la parte 133 de copa siempre que pueda descargar el gas fácilmente.

Es deseable que un gas pueda pasar fácilmente a través de la parte 136 de descarga de gas, pero un líquido como, por ejemplo, agua o un electrolito, no pasa fácilmente a través de la misma. La parte 136 de descarga de gas se describirá más adelante en detalle.

Cuando el conductor 12 de electrodos se conecta a la lengüeta 11 de electrodos del conjunto 10 de electrodos, y la parte 14 de aislamiento se provee en la porción del conductor 12 de electrodos, el conjunto 10 de electrodos se aloja en el espacio 1331 de alojamiento provisto en la parte 133 de copa de la caja 132 inferior, y la caja 131 superior cubre el espacio desde arriba. Luego, el electrolito se inyecta al interior, y las partes 134 de sellado provistas en los bordes de la caja 131 superior y la caja 132 inferior se sellan. El electrolito es para mover iones de litio generados por una reacción electroquímica del electrodo durante la carga y descarga de la batería 1 secundaria. Asimismo, el electrolito puede incluir un electrolito orgánico no acuoso, que es una mezcla de una sal de litio y un disolvente orgánico de alta pureza, o puede incluir un polímero mediante el uso de un electrolito polimérico. A través del método descrito más arriba, la batería 1 secundaria tipo bolsa puede fabricarse como se ilustra en la Figura 2.

La Figura 3 es una vista en sección transversal de la parte 136 de descarga de gas según una realización de la presente invención.

La parte 136 de descarga de gas se fija desde el interior al orificio 137 formado perforando al menos una de la parte 133 de copa o la parte 134 de sellado, y el gas pasa a través de la misma. Según se ilustra en la Figura 3, la parte 136 de descarga de gas incluye una capa 1362 de descarga de gas a través de la cual pasa el gas y una capa 1361 funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa 1362 de descarga de gas y tiene hidrofobicidad. Asimismo, puede además proveerse una capa 1363 funcional interior que se forma sobre una superficie interior de la capa 1362 de descarga de gas y tiene hidrofobicidad.

Es deseable que la capa 1362 de descarga de gas esté hecha de una membrana semipermeable de modo que un gas pueda pasar fácilmente a través de la misma mientras que un líquido, como, por ejemplo, agua o un electrolito, no pasa fácilmente a través de la misma. La capa 1362 de descarga de gas puede incluir al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF). Asimismo, un método de estiramiento biaxial puede usarse para fabricar la capa 1362 de descarga de gas. Es decir, una materia prima que incluye los materiales descritos más arriba se usa y se extruye en una forma de película, y luego el material extruido puede estirarse tanto en una dirección mecánica como en una dirección transversal para fabricar la capa 1362 de descarga de gas. Sin embargo, la realización no se limita a ello y puede usarse un método de

separación de fases. Es decir, la materia prima que incluye los materiales descritos más arriba se deposita, como una forma de película, sobre una placa, y luego un disolvente se evapora cambiando una temperatura. Posteriormente, la placa puede sumergirse en un tanque lleno de la solución separada para fabricar la capa 1362 de descarga de gas.

Según una realización de la presente invención, no hay una tapa separada para abrir y cerrar el orificio 137 formado en la caja 13 de batería. Si hay una tapa presente, no es fácil que la tapa abra el orificio 137 y luego cierre el orificio 137 otra vez. Asimismo, para resolver la limitación descrita más arriba, cuando una bisagra separada se instala de modo que la tapa abre y cierra el orificio 137, una estructura de la misma puede complicarse y la durabilidad puede deteriorarse. Sin embargo, si la tapa no está presente, aunque no es fácil que el líquido pase a través de la capa 1362 de descarga de gas, una pequeña cantidad de humedad puede entrar desde el exterior a través de la capa 1362 de descarga de gas.

Por consiguiente, según se ilustra en la Figura 3, la capa 1361 funcional exterior que tiene la hidrofobicidad se forma sobre la superficie exterior de la capa 1362 de descarga de gas. Aquí, la superficie exterior de la capa 1362 de descarga de gas puede representar una superficie en el exterior de la batería 1 secundaria cuando la batería 1 secundaria se fabrica, es decir, una superficie que se forma en una dirección opuesta al conjunto 10 de electrodos.

Según la presente invención, la capa 1361 funcional exterior incluye múltiples salientes finas distribuidas sobre una superficie exterior de la misma. Por consiguiente, las múltiples salientes finas evitan que la humedad se condense sobre la superficie exterior de la capa 1361 funcional exterior y, por tanto, exhiban la hidrofobicidad. Aquí, la superficie exterior de la capa 1361 funcional exterior representa una superficie en el lado opuesto de la superficie unida a la capa 1362 de descarga de gas. Un diámetro de cada una de las salientes finas es de 50 nm a 10 μ m y, preferiblemente, de 100 nm a 1 μ m. Si el diámetro de la saliente fina es excesivamente pequeño, puede reducirse la hidrofobicidad. Por otro lado, si el diámetro es excesivamente grande, una fuerza de fusión entre la parte 136 de descarga de gas y una película 135 de bolsa puede reducirse con el tiempo.

La capa 1361 funcional exterior incluye partículas finas de modo que las salientes finas se distribuyen, y las partículas finas pueden incluir al menos una de partículas de sílice, nanotubos de carbono (CNT) o partículas de alúmina. En particular, es más deseable incluir nanotubos de carbono (CNT). Sin embargo, la capa 1361 funcional exterior tiene que exhibir la hidrofobicidad, pero las partículas de sílice tienen hidrofobicidad. Por consiguiente, cuando las partículas finas incluyen las partículas de sílice, es deseable incluir una cantidad extremadamente pequeña como, por ejemplo, de alrededor de 0,1 % en peso a alrededor de 2 % en peso.

Aquí, según otra realización de la presente invención, la capa 1361 funcional exterior puede incluir un componente de cera o aceite. Dado que el componente de cera o aceite tiene oleofinidad que no se mezclará con humedad, puede exhibir hidrofobicidad. Aquí, el aceite puede incluir al menos uno de aceite de fluorocarbono, aceite de silicona, aceite basado en carbono, o amida de ácido graso. La cera puede incluir al menos una de cera de parafina o cera basada en carbono.

Si la tapa no está presente en el orificio 137, no solo entra una cantidad pequeña de humedad, sino también una pequeña cantidad de electrolito puede fugarse desde el interior a través de la capa 1362 de descarga de gas. Por consiguiente, según se ilustra en la Figura 3, la capa 1363 funcional interior que tiene la hidrofobicidad se puede formar sobre la superficie interior de la capa 1362 de descarga de gas. Aquí, la superficie interior de la capa 1362 de descarga de gas puede representar una superficie en el interior de la batería 1 secundaria cuando la batería 1 secundaria se fabrica, es decir, una superficie que se forma en una dirección hacia el conjunto 10 de electrodos.

Según la realización de la presente invención, la capa 1363 funcional interior puede también incluir múltiples salientes finas distribuidas sobre una superficie exterior de la misma. Con tal fin, la capa 1363 funcional interior también incluye partículas finas, y las partículas finas pueden incluir al menos una de partículas de sílice, nanotubos de carbono (CNT) o partículas de alúmina. Aquí, la superficie exterior de la capa 1363 funcional interior representa una superficie en el lado opuesto de la superficie unida a la capa 1362 de descarga de gas.

Aquí, según otra realización de la presente invención, la capa 1363 funcional interior puede incluir un componente de cera o aceite. Aquí, el aceite puede incluir al menos uno de aceite de fluorocarbono, aceite de silicona, aceite basado en carbono, o amida de ácido graso.

Como se describe más arriba, dado que se proveen la capa 1361 funcional exterior y la capa 1363 funcional interior, puede además evitarse, de manera efectiva, que la humedad entre desde el exterior, y puede evitarse además, de manera efectiva, que el electrolito se fugue desde el interior.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un método para fabricar una parte 136 de descarga de gas según una realización de la presente invención.

El método para fabricar la parte 136 de descarga de gas según una realización de la presente invención incluye: preparar la capa 1362 de descarga de gas a través de la cual pasa un gas; fabricar una mezcla mezclando partículas

finas y una solución polimérica; pulverizar la mezcla sobre al menos una superficie de la capa 1362 de descarga de gas; y secar la mezcla.

En particular, la capa 1362 de descarga de gas a través de la cual pasa el gas se prepara primero (E401). Como se describe más arriba, es deseable que la capa 1362 de descarga de gas esté hecha de la membrana semipermeable de modo que un gas pueda pasar fácilmente a través de la misma mientras que un líquido, como, por ejemplo, agua o un electrolito, no pasa fácilmente a través de la misma. La capa 1362 de descarga de gas puede incluir al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF).

Entonces, las partículas finas y la solución polimérica se mezclan para fabricar la mezcla (E402). Aquí, las partículas finas pueden incluir al menos una de partículas de sílice, nanotubos de carbono (CNT) o partículas de alúmina. Sin embargo, la capa 1361 funcional exterior tiene que exhibir la hidrofobicidad, pero las partículas de sílice tienen hidrofiliabilidad. Por consiguiente, cuando se incluyen las partículas de sílice, es deseable incluir una cantidad extremadamente pequeña como, por ejemplo, de alrededor de 0,1 % en peso a alrededor de 2 % en peso.

Según la invención, un diámetro de cada una de las partículas finas es de 50 nm a 10 μ m y, preferiblemente, de 100 nm a 1 μ m. Si el diámetro de la partícula fina es excesivamente pequeño, puede reducirse la hidrofobicidad. Por otro lado, si el diámetro es excesivamente grande, una fuerza de fusión entre la parte 136 de descarga de gas y la película 135 de bolsa puede reducirse con el tiempo.

La solución polimérica puede incluir al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF). Es decir, dado que la solución polimérica puede tener el mismo material o uno similar que la capa 1362 de descarga de gas, la capa 1361 funcional exterior o la capa 1363 funcional interior puede apilarse fácilmente sobre la capa 1362 de descarga de gas.

Entonces, la mezcla se pulveriza sobre la al menos una superficie de la capa 1362 de descarga de gas (E403). Cuando se pulveriza sobre la superficie exterior de la capa 1362 de descarga de gas, la capa 1361 funcional exterior se forma, y cuando se pulveriza sobre la superficie interior de la capa 1362 de descarga de gas, se forma la capa 1363 funcional interior.

Cuando se pulveriza la mezcla, puede usarse un método de recubrimiento con pulverización. Por ejemplo, la mezcla se pulveriza a una distancia de alrededor de 8 cm a alrededor de 15 cm, y particularmente, de 10 cm, de la capa 1362 de descarga de gas a una presión de 0,2 Mpa a 0,5 Mpa, y particularmente, de 0,4 Mpa a través de una boquilla. Sin embargo, la realización no se limita a ello y pueden usarse varios métodos de recubrimiento.

Posteriormente, se aplica calor para secar la mezcla (E404). Aquí, cuando la temperatura de calor a aplicarse es excesivamente baja, puede consumirse un período excesivamente largo para secar la mezcla, y cuando la temperatura es excesivamente alta, puede deformarse una forma de la capa 1362 de descarga de gas. Por consiguiente, es deseable aplicar calor a una temperatura de 50 °C a 140 °C, y particularmente, de 50 °C a 100 °C.

Por consiguiente, la capa 1361 funcional exterior o la capa 1363 funcional interior pueden formarse. Asimismo, la etapa (E403) y la etapa (E404) pueden de dos a cuatro veces.

La Figura 5 es una vista en sección transversal de una película 135 de bolsa según una realización de la presente invención.

Según una realización de la presente invención, el orificio 137 se hace en la caja 13 de batería, y la parte 136 de descarga de gas a través de la cual pasa un gas se fija al orificio 137. Por consiguiente, cuando la presión interna de la batería 1 secundaria aumenta, la presión puede controlarse descargando el gas del interior al exterior. Asimismo, la capa 1361 funcional exterior o la capa 1363 funcional interior se forman en la parte 136 de descarga de gas. Por consiguiente, puede evitarse que la humedad entre desde el exterior, y puede evitarse que el electrolito se fugue desde el interior. Asimismo, la parte 136 de descarga de gas se fija al orificio 137 desde el interior. Por consiguiente, puede evitarse que una capa 1351 de barrera de gas expuesta a una superficie 1371 circunferencial interior del orificio 137 se corra por el electrolito.

Con tal fin, según una realización de la presente invención, la caja 13 de batería para la batería 1 secundaria incluye: la parte 133 de copa provista del espacio 1331 de alojamiento para alojar el conjunto 10 de electrodos formado apilando un electrodo y un separador; la parte 134 de sellado extendiéndose hacia fuera desde la parte 133 de copa; y la parte 136 de descarga de gas que se fija desde el interior al orificio 137 formado perforando al menos una de la parte 133 de copa o la parte 134 de sellado y a través de la cual pasa un gas. La parte 136 de descarga de gas incluye: la capa 1362 de descarga de gas a través de la cual pasa el gas; y la capa 1361 funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa 1362 de descarga de gas y tiene hidrofobicidad. Asimismo, puede además proveerse una capa 1363 funcional interior que se forma sobre una superficie interior de la capa 1362 de descarga de gas y tiene hidrofobicidad.

Para fabricar la caja 13 de batería, la parte 133 de copa se forma estirando la película 135 de bolsa primero. Según se ilustra en la Figura 5, la película 135 de bolsa incluye una capa 1351 de barrera de gas, una capa 1352 de protección de superficie y una capa 1353 de sellado.

La capa 1351 de barrera de gas garantiza la resistencia mecánica de la caja 13 de batería, evita que un gas o humedad entre desde el exterior de la batería 1 secundaria, y evitar que un electrolito se fugue. En general, la capa 1351 de barrera de gas incluye un metal, y es deseable que una película de aluminio se use principalmente. El aluminio puede ser de peso ligero mientras garantiza un nivel predeterminado de más de la resistencia mecánica, y también puede complementar propiedades electroquímicas por el conjunto 10 de electrodos y el electrolito y garantizar la radiación de calor o similar. Sin embargo, la realización no se limita a ello, y la capa 1351 de barrera de gas puede incluir varios materiales. Por ejemplo, los materiales pueden ser uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en hierro (Fe), carbono (C), cromo (Cr), manganeso (Mn), níquel (Ni) y aluminio (Al). Aquí, cuando la capa 1351 de barrera de gas está hecha de un material que contiene hierro, la resistencia mecánica se mejora, y cuando está hecha de un material que contiene aluminio, la flexibilidad se mejora. Por consiguiente, el material puede usarse, teniendo en cuenta cada característica del mismo.

La capa 1352 de protección de superficie está hecha de un polímero, se posiciona como una capa más exterior, y aísla eléctricamente el conjunto 10 de electrodos del exterior mientras protege la batería 1 secundaria de la fricción y colisión con el exterior. Aquí, la capa más exterior representa una capa que se posiciona más alejada de la capa 1351 de barrera de gas en la dirección hacia el lado opuesto al conjunto 10 de electrodos. El polímero usado para fabricar la capa 1352 de protección de superficie puede ser uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, policarbonato, tereftalato de polietileno, cloruro de polivinilo, polímero de acrilato, poliácridonitrilo, poliimida, poliamida, celulosa, aramida, nylon, poliéster, poliparafenileno benzobisoxazol, poliarilato, Teflon, y fibra de vidrio. En particular, es deseable usar principalmente polímeros que tengan resistencia al desgaste y resistencia térmica como, por ejemplo, resina de nylon o tereftalato de polietileno (PET). Asimismo, la capa 1352 de protección de superficie puede tener una estructura de capa única hecha de un material o una estructura de capa compuesta en la cual dos o más materiales respectivamente constituyen las capas.

La capa 1353 de sellado está hecha de un polímero, se posiciona como una capa más interna, y está en contacto directo con el conjunto 10 de electrodos. Aquí, la capa más interior representa una capa que se posiciona más alejada de la capa 1351 de barrera de gas en la dirección hacia el conjunto 10 de electrodos. Por consiguiente, la capa 1351 de barrera de gas se dispone entre la capa 1352 de protección de superficie y la capa 1353 de sellado como se ilustra en la Figura 5. La capa 1353 de sellado tiene que tener características aislantes porque está en contacto directo con el conjunto 10 de electrodos, y también tiene que tener resistencia a la corrosión porque entra en contacto con el electrolito. Asimismo, la capa 1353 de sellado tiene que tener altas características de sellado porque tiene que sellar completamente el interior para bloquear el movimiento de los materiales entre el interior y el exterior. Las partes 134 de sellado en las cuales las capas 1353 de sellado se unen entre sí tienen que tener una excelente resistencia de unión térmica. En general, el polímero usado para fabricar la capa 1353 de sellado puede ser uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, policarbonato, tereftalato de polietileno, cloruro de polivinilo, polímero basado en acrílico, poliácridonitrilo, poliimida, poliamida, celulosa, aramida, nylon, poliéster, poliparafenileno benzobisoxazol, poliarilato, Teflon, y fibra de vidrio. En particular, es deseable usar principalmente una resina basada en poliolefina como, por ejemplo, polipropileno (PP) o polietileno (PE). Dado que el polipropileno (PP) tiene excelentes propiedades mecánicas como, por ejemplo, resistencia a la tracción, rigidez, dureza superficial, resistencia al desgaste y resistencia térmica, y excelentes propiedades químicas como, por ejemplo, resistencia a la corrosión, se usa principalmente para fabricar la capa 1353 de sellado. Además, puede constituirse por polipropileno fundido o un terpolímero de polipropileno-butileno-etileno. Asimismo, la capa 1353 de sellado puede tener una estructura de capa única hecha de un material o una estructura de capa compuesta en la cual dos o más materiales respectivamente constituyen las capas.

Aquí, capas 1354 adhesivas pueden además proveerse entre la capa 1351 de barrera de gas, la capa 1352 de protección de superficie y la capa 1353 de sellado para unir dichas capas.

Cuando la película 135 de bolsa que tiene la estructura de pila descrita más arriba se estira usando un punzón o similar, una porción de la misma se estira para formar la parte 133 de copa que incluye el espacio 1331 de alojamiento que tiene la forma de bolsa. Asimismo, el orificio 137 se forma perforando al menos una de la parte 133 de copa o la parte 134 de sellado.

Cuando se hace el orificio 137, la parte 136 de descarga de gas fabricada para permitir que el gas pase a través del mismo se fija desde el interior al orificio 137 como se ilustra en la Figura 5. Solo un orificio 137 puede formarse, pero múltiples orificios pueden también ser posibles. Por consiguiente, una parte 136 de descarga de gas puede formarse, pero múltiples partes de descarga de gas pueden ser también posibles.

Aquí, si la parte 136 de descarga de gas se fija desde el exterior, el metal de la capa 1351 de barrera de gas expuesto a la superficie 1371 circunferencial interior del orificio 137 puede corroerse por el electrolito. Asimismo, la parte 136 de descarga de gas se fija al orificio 137 desde el interior. Por consiguiente, puede evitarse que el metal de

la capa 1351 de barrera de gas expuesto a la superficie 1371 circunferencial interior del orificio 137 se corroa por el electrolito.

5 Cuando la parte 136 de descarga de gas se fija al orificio 137, la capa 1361 funcional exterior de la parte 136 de descarga de gas se une a una superficie de la capa 1353 de sellado. En particular, es deseable que el sellado esté hecho aplicando el calor y la presión para evitar que la unión se separe fácilmente debido al electrolito. Por consiguiente, es deseable que la capa 1353 de sellado y la capa 1361 funcional exterior tengan el mismo material o uno similar de modo que la capa 1361 funcional exterior se selle fácilmente a la capa 1353 de sellado.

10 Cuando el conjunto 10 de electrodos se aloja en el interior del espacio 1331 de alojamiento provisto en la parte 133 de copa, se inyecta el electrolito. Posteriormente, la caja 131 superior y la caja 132 inferior entran en contacto entre sí, y la parte 134 de sellado se presiona con calor. Por consiguiente, las capas 1353 de sellado se unen entre sí para sellar la caja 13 de batería. En consecuencia, la batería 1 secundaria según la realización de la presente invención puede fabricarse.

15 Las personas con experiencia ordinaria en el campo técnico al cual pertenece la presente invención comprenderán que la presente invención puede llevarse a cabo en otras formas específicas sin cambiar la idea técnica o características esenciales. Por consiguiente, las realizaciones descritas más arriba se considerarán ilustrativas y no restrictivas a todos los fines. El alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones anexas antes que
20 por la descripción anterior y las realizaciones a modo de ejemplo descritas en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Una caja (13) de batería para una batería (1) secundaria, la caja (13) de batería comprendiendo:
 - 5 una parte (133) de copa provista de un espacio (1331) de alojamiento configurado para alojar un conjunto (10) de electrodos formado apilando un electrodo y un separador;
una parte (134) de sellado que se extiende hacia fuera desde la parte (133) de copa; y
 - 10 una parte (136) de descarga de gas que se fija desde el interior a un orificio (137) formado perforando al menos una de la parte (133) de copa o la parte (134) de sellado y a través de la cual pasa un gas,
en donde la parte (136) de descarga de gas comprende:
 - 15 una capa (1362) de descarga de gas a través de la cual pasa el gas; y
una capa (1361) funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa parte (1362) de descarga de gas,
 - 20 caracterizada por que la capa (1361) funcional exterior tiene hidrofobicidad y comprende múltiples salientes finas que tienen un diámetro de 50 nm a 10 pm, preferiblemente de 100 nm a 1 pm, y distribuidas sobre una superficie exterior de la misma.
- 25 2. La caja (13) de batería de la reivindicación 1, en donde la capa (1361) funcional exterior comprende un componente de cera o aceite.
 3. La caja (13) de batería de la reivindicación 2, en donde el aceite comprende al menos uno de aceite de fluorocarbono, aceite de silicona, aceite basado en carbono, o amida de ácido graso.
 - 30 4. La caja (13) de batería de la reivindicación 1, en donde la capa (1362) de descarga de gas comprende al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF).
 5. La caja (13) de batería de la reivindicación 1, que además comprende una capa (1363) funcional interior que se forma sobre una superficie interior de la capa (1362) de descarga de gas y tiene hidrofobicidad.
 - 35 6. La caja (13) de batería de la reivindicación 1, en donde la parte (134) de sellado comprende:
un área (1341) interior adyacente a la parte (133) de copa; y
 - 40 un área (1342) exterior que se posiciona hacia fuera desde el área (1341) interior para servir como un borde y sellada para sellar la parte (133) de copa,
en donde el orificio (137) se forma en el área (1341) interior de la parte (134) de sellado.
 - 45 7. La caja (13) de batería de la reivindicación 1, en donde la parte (136) de descarga de gas se provee en pluralidad.
8. Un método para fabricar una parte (136) de descarga de gas, el método comprendiendo:
 - 50 preparar (E401) una capa (1362) de descarga de gas a través de la cual pasa un gas:
preparar una capa (1361) funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa (1362) de descarga de gas,
caracterizado por
 - 55 la fabricación (E402) de una mezcla mezclando partículas finas que tienen un diámetro de cada partícula de 50 nm a 10 pm, preferiblemente de 100 nm a 1 pm, y una solución polimérica;
la pulverización (E403) de la mezcla sobre al menos una superficie de la capa (1362) de descarga de gas; y
 - 60 el secado (E404) de la mezcla.
9. El método de la reivindicación 8, en donde la capa (1362) de descarga de gas comprende al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF).
- 65

10. El método de la reivindicación 8, en donde la solución polimérica comprende al menos uno de polipropileno (PP), polietileno (PE), politetrafluoroetileno (PTFE), o fluoruro de polivinilideno (PVDF).
- 5 11. El método de la reivindicación 8, en donde las partículas finas comprenden al menos una de partículas de sílice, nanotubos de carbono (CNT), o partículas de alúmina.
12. El método de la reivindicación 11, en donde las partículas de sílice están contenidas en un 0,1 % en peso a 2 % en peso.
- 10 13. El método de la reivindicación 8, en donde, en la pulverización (E403) de la mezcla, la mezcla se pulveriza a una distancia de 8 cm a 15 cm de la capa (1362) de descarga de gas a una presión de 0,2 Mpa a 0,5 Mpa a través de una boquilla.
- 15 14. El método de la reivindicación 8, en donde la pulverización (E403) de la mezcla y el secado (E404) de la mezcla se repiten de dos a cuatro veces.
15. Una batería (1) secundaria tipo bolsa que comprende:
- 20 un conjunto (10) de electrodos formado apilando un electrodo y un separador; y
- una caja (13) de batería según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7 configurada para alojar allí el conjunto (10) de electrodos.
- 25 16. Un método para fabricar una batería (1) secundaria tipo bolsa según la reivindicación 15, el método comprendiendo:
- formar una parte (133) de copa estirando una película (135) de bolsa;
- 30 formar un orificio (137) perforando al menos una de la parte (133) de copa o la parte (134) de sellado que se extiende hacia fuera desde la parte (133) de copa;
- fijar, desde el interior al orificio (137), una parte (136) de descarga de gas a través de la cual pasa un gas;
- 35 alojar, en un espacio (1331) de alojamiento provisto en la parte (133) de copa, un conjunto (10) de electrodos formado apilando un electrodo y un separador; y
- presionar con calor la parte (134) de sellado.
- 40 17. El método de la reivindicación 16, en donde la parte (136) de descarga de gas comprende:
- una capa (1362) de descarga de gas a través de la cual pasa el gas; y
- 45 una capa (1361) funcional exterior que se forma sobre una superficie exterior de la capa (1362) de descarga de gas y tiene hidrofobicidad,
- en donde la película (135) de bolsa comprende una capa (1353) de sellado que está hecha de un polímero y posicionada como una capa más interior, y
- 50 en la fijación de la parte (136) de descarga de gas, la capa (1361) funcional exterior se calienta y se presiona y se sella a la capa (1353) de sellado.

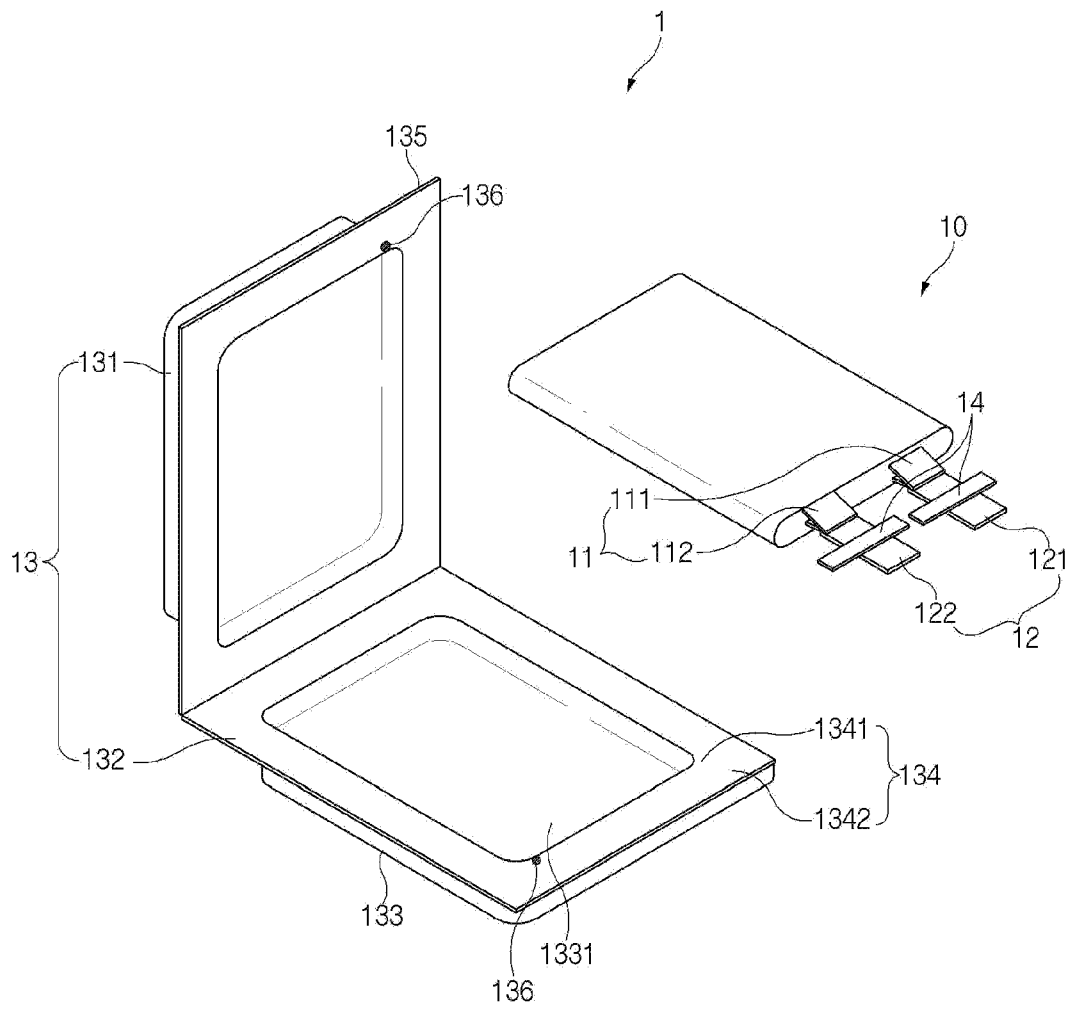


FIG.1

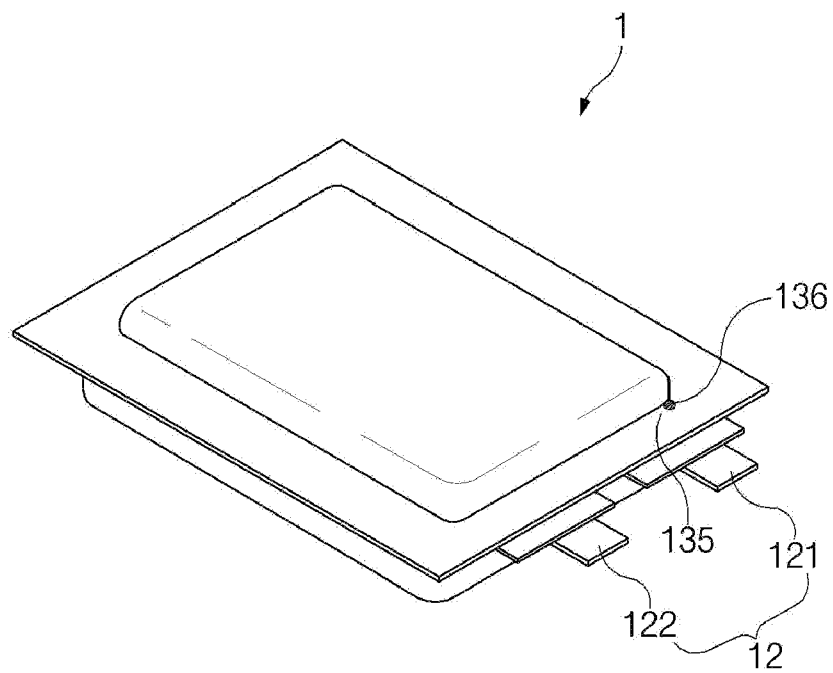


FIG.2

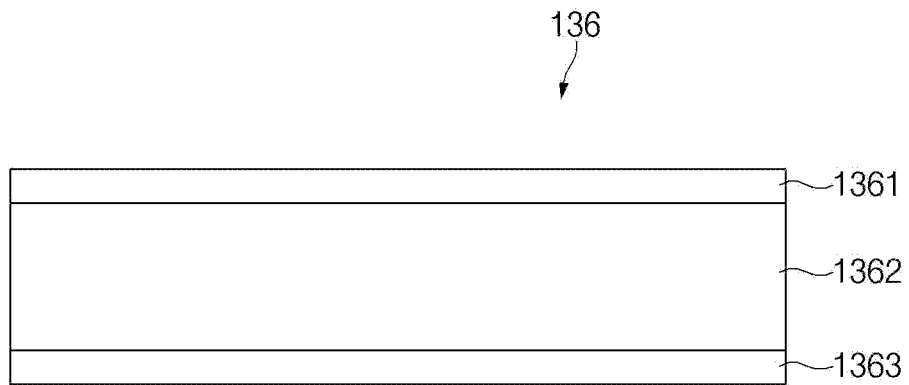


FIG.3

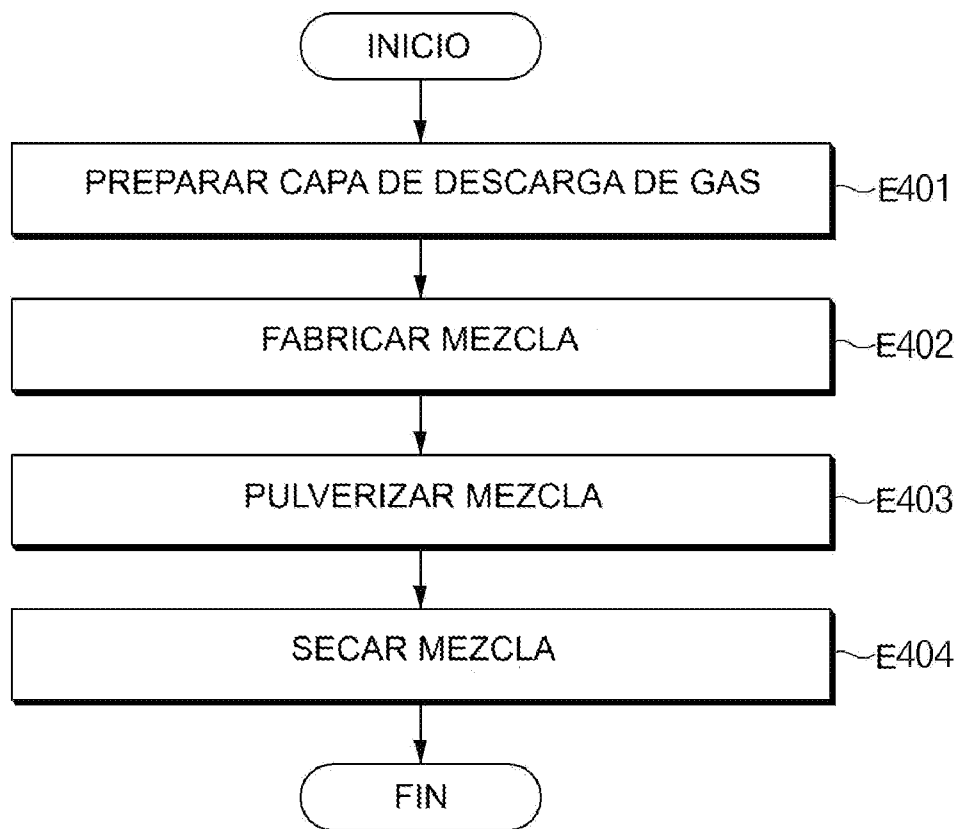


FIG.4

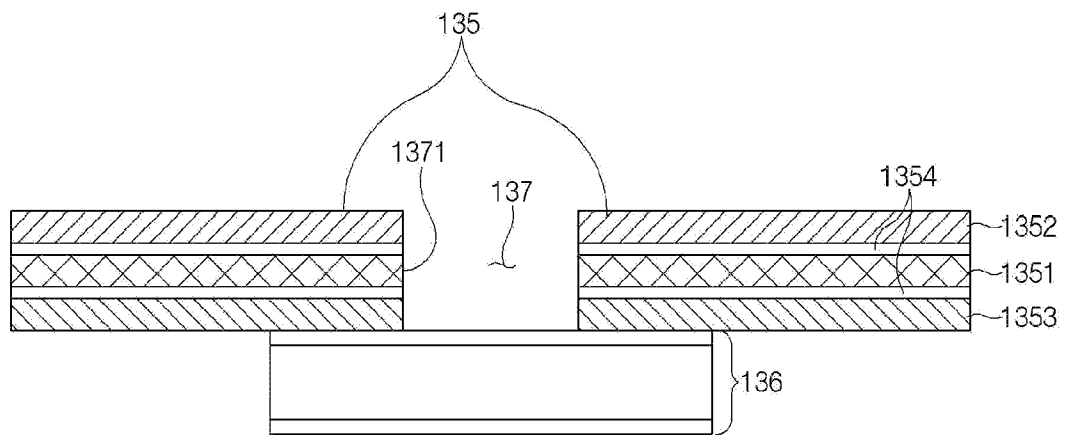


FIG.5