

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 724**

51 Int. Cl.:

**H01M 2/04** (2006.01)

**H01M 2/08** (2006.01)

**H01M 10/0525** (2010.01)

**B29C 64/112** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2016 E 16196263 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3236509**

54 Título: **Procedimiento de sellado de un borde para batería secundaria de litio**

30 Prioridad:

**19.04.2016 CN 201610244262**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.02.2021**

73 Titular/es:

**NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED  
(100.0%)**

**No.1, Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng  
Zone, Ningde City  
Fujian 352100, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, YAJIE;  
HE, PING;  
LIN, LIQING y  
DONG, JIALI**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 804 724 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

Procedimiento de sellado de un borde para batería secundaria de litio

### 5 SECTOR TÉCNICO

La presente solicitud hace referencia al sector de las tecnologías de fabricación de baterías de litio secundarias y, en concreto, hace referencia a un procedimiento de sellado de un borde para una batería de litio secundaria.

### 10 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Después de que la celda descubierta de una batería de litio secundaria es cubierta arriba y abajo por dos paquetes exteriores, existirá una capa bastante delgada de aluminio en la interfaz cubierta, lo que resultará en un riesgo de cortocircuito del componente eléctrico si la capa de aluminio está expuesta, y el proceso de sellado de un borde consiste en cubrir la capa de aluminio con una cinta adhesiva o pegamento, para impedir la exposición del aluminio. Aunque tanto el plegado convencional de un borde de una sola pasada como el plegado doble de un borde son aplicados a la batería rectangular con una forma regular. Las baterías conocidas se describen, por ejemplo, en los documentos de Patente CN-U-201862534, US-A-2002/155349, EP-A-2535961, EP-A-2685517 y US2015197063.

20 El proceso de plegado de una sola pasada de un borde hace referencia a que el pegamento es rociado en la sección en la que el aluminio queda expuesto mediante una pistola rociadora que controla la cantidad de pegamento rociado, y, a continuación, se realiza una sola pasada del plegado del borde. O bien, en primer lugar, se realiza el plegado de un borde y, a continuación, el sellado de la sección en la que el aluminio queda expuesto después del plegado del borde, con una cinta adhesiva. El proceso de plegado doble de un borde hace referencia a que se realiza dos veces el plegado del borde para cubrir la sección de la que queda expuesto el aluminio en la zona de la segunda vez que se pliega el borde, para conseguir el objetivo del sellado de un borde. No obstante, el proceso existente de plegado de una sola pasada de un borde y el proceso de plegado doble del borde están limitados a la batería rectangular con una forma regular, el dispositivo solo necesita posicionar la celda, recubrir con pegamento y plegar el borde. Cuando la batería es una estructura irregular o compleja, el dispositivo no podrá ser desplazado a lo largo del borde del paquete exterior en línea recta debido al problema de diseño, y el pegamento o la cinta adhesiva no podrán cubrir completamente la sección, lo que puede causar el riesgo de exposición del aluminio. Por lo tanto, la solución convencional no puede ser aplicada a la celda de la batería con una forma irregular. A la vista de lo anterior, se da a conocer la presente solicitud.

### 35 CARACTERÍSTICAS

La presente solicitud tiene como objetivo dar a conocer un dispositivo de sellado de un borde para una batería de litio secundaria y un procedimiento del mismo, que combina el sellado con pegamento y la impresión 3D, y resuelve el cuello de botella de las dificultades de sellado de un borde irregulares.

40 El alcance de la presente invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

Las soluciones técnicas dadas a conocer por la presente solicitud pueden conseguir el siguiente efecto beneficioso:

45 el procedimiento de sellado de un borde de la presente asignación, en comparación con la manera convencional de pegar una cinta adhesiva, tiene una aplicación más amplia, que puede ser aplicada a baterías de cualquier forma y, de cualquier modo. La dificultad de desarrollo del proceso y el coste del equipo se reducen considerablemente, es decir, solo cambiar un modelo incorporado puede cambiar la trayectoria del desplazamiento con una alta estabilidad del equipo, lo que hace que el sellado de las baterías con bordes irregulares en grandes cantidades se haga realidad.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La figura 1 es una vista, en perspectiva, de una relación de montaje de una batería de litio secundaria, un accesorio y un cabezal de impresión en un procedimiento de sellado de un borde para una batería de litio secundaria, según una realización de la presente solicitud;

60 la figura 2 es una vista parcial ampliada de la sección A en el procedimiento de sellado de un borde para una batería de litio secundaria cuando el cabezal de impresión está recubriendo con pegamento un borde de la batería, según una realización de la presente solicitud;

la figura 3 es una vista lateral de la relación de montaje de la batería de litio secundaria, el accesorio y el cabezal de impresión en el procedimiento de sellado de un borde para la batería de litio secundaria, según una realización de la presente solicitud;

65

la figura 4 es una vista lateral parcial ampliada de la relación de montaje de la batería de litio secundaria, el accesorio y el cabezal de impresión en el procedimiento de sellado de un borde para la batería de litio secundaria, según una realización de la presente solicitud;

- 5 la figura 5 es una vista esquemática de una sección de la batería después del plegado de una sola pasada del borde, según una realización de la presente solicitud;

Signos de referencia

- 10 1-batería de litio secundaria;  
11-lengüeta de electrodo negativo;  
12-lengüeta de electrodo positivo;  
13-borde de batería;  
2-accesorio;  
15 21-ventosa;  
3-cabezal de impresión;  
31-inyector de pegamento;  
32-aguja de pegamento;  
33-pegamento de sellado de un borde;  
20 4-pegamento de plegado de un borde;

### DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

- 25 Para aclarar los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente aplicación, las soluciones técnicas de la presente aplicación se describirán de manera clara y completa combinando las realizaciones y los dibujos adjuntos de la presente solicitud; obviamente, las realizaciones descritas son meramente una parte de las realizaciones de la presente solicitud, pero no todas las realizaciones. En base a las soluciones técnicas y a las realizaciones dadas a conocer por la presente solicitud, todas las demás realizaciones obtenidas por personas expertas en la técnica sin ningún esfuerzo creativo deberán pertenecer al alcance de protección de la presente solicitud.

Todas las expresiones “frontal”, “posterior”, “izquierda”, “derecha”, “superior” e “inferior” mencionadas en la invención hacen referencia a los estados de colocación de la batería en los dibujos.

- 35 El procedimiento de sellado de un borde para una batería de litio secundaria en la presente solicitud incluye, principalmente, las siguientes etapas:

- (1) dibujar un modelo 3D del borde 13 de una batería para aplicar el sellado de un borde de una batería secundaria de litio 1, e introducir el modelo 3D en una impresora 3D;  
40 (2) posicionar la batería de litio secundaria 1 para aplicar el sellado del borde en una zona de impresión 3D, fijando una posición relativa de la batería de litio secundaria 1 en la zona de impresión 3D;  
(3) simular, mediante la impresora 3D, el borde 13 de la batería según el modelo 3D y establecer una trayectoria de impresión;  
45 (4) agregar pegamento 33 de sellado de un borde en un cabezal de impresión 3 de la impresora 3D, el cabezal de impresión 3 se desplaza según la trayectoria de impresión establecida y, mientras tanto, realiza, como mínimo, una pasada de impresión, de manera que el pegamento 33 de sellado de un borde impreso cubra el borde 13 de la batería; la impresión se realiza con un par de inyectores de pegado dispuestos simétricamente con respecto al cabezal de impresión, que están dotados de agujas de pegado, estando situadas las agujas de pegado, respectivamente, adyacentes a dos lados opuestos del borde de la batería, y desplazándose simultáneamente a lo largo de la trayectoria de impresión con la misma velocidad de desplazamiento y la misma velocidad de extrusión de pegamento, para imprimir pegamento de un volumen uniforme en los dos lados del borde de la batería;  
50 (5) solidificar el pegamento 33 de sellado de un borde.

- 55 En la solución anterior, combinando el pegamento 33 de sellado de un borde y la impresión 3D, la impresora 3D puede simular la forma de la batería de litio secundaria 1 y realizar una capa de pegamento ajustada con el pegamento de sellado de un borde de una viscosidad específica, para garantizar que el borde de la batería de litio secundaria 1 con una forma irregular es cubierto por el pegamento, consiguiendo de este modo el sellado de un borde e impidiendo la exposición del aluminio.

- 60 Los dispositivos involucrados en el procedimiento citado anteriormente de sellado de un borde incluyen principalmente: un dispositivo de posicionamiento y fijación, una impresora 3D, un cabezal de impresión 3 de la impresora 3D (estructura de pegado), y una batería de litio secundaria 1 (que incluye una lengüeta de electrodo positivo 12, una lengüeta de electrodo negativo 11 y un borde 13 de la batería) empaquetada con una bolsa de embalaje, tal como se muestra en la figura 1 y la figura 3.

65

En la etapa (1), se dibuja un modelo 3D correspondiente según el tamaño del borde 13 de la batería. Normalmente, se selecciona un software de dibujo 3D para dibujar el modelo 3D del borde 13 de la batería y se simula el borde del paquete exterior de la batería de litio secundaria 1. El software de dibujo 3D puede ser cualquier software de dibujo, tal como SolidWorks, ProE, Auto CAD, CATIA, etc.

5 Preferentemente, la etapa (1) incluye, además, diseñar un ancho de impresión adecuado según el tamaño del borde 13 de la batería.

10 Una aguja con un diámetro interno adecuado se selecciona según el ancho de impresión diseñado, y el ancho de pegado de una sola pasada de impresión varía según los diferentes diámetros internos de las agujas; cuando el ancho de impresión es demasiado ancho, se puede adoptar, como mínimo, dos pasadas de impresión, es decir, volver a pegar a lo largo de la misma trayectoria, para garantizar una cobertura efectiva del borde de la batería.

15 Tomando como ejemplo la aguja estándar azul con un diámetro interno de 0,41 mm, se adopta el pegado con una sola pasada de impresión cuando el ancho de impresión es inferior a 500  $\mu\text{m}$ ; y se adopta el pegado, como mínimo, con dos pasadas de impresión cuando el ancho de impresión es superior a 500  $\mu\text{m}$ , lo que garantiza que los cuerpos de pegamento de las múltiples pasadas de impresión se conectan entre sí de manera uniforme.

20 Preferentemente, antes de colocar la batería de litio secundaria 1 para sellar un borde en la zona de impresión 3D, se realiza la conformación y el recorte del borde de la batería de litio secundaria 1 para sellar el borde; según los requisitos sobre el tamaño, se recorta el exceso del borde de sellado de la película de plástico de aluminio, cuyo requisito de tolerancia puede ser ajustado adecuadamente según los requisitos del producto; la manera de dar forma y recortar el borde puede ser recortar o perforar.

25 Preferentemente, la conformación y el recorte del borde de la batería de litio secundaria 1 deberían garantizar que el borde recortado esté completo sin rebabas, sin altibajos.

30 En la etapa (2), se adopta un accesorio 2 para fijar y colocar la batería de litio secundaria 1 en la zona de impresión 3D.

35 Preferentemente, se adopta un accesorio 2 que puede suministrar una presión de vacío, tal como se muestra en la figura 1, la figura 2 y la figura 4, que incluye una cámara de control de vacío y múltiples ventosas 21 conectadas con la cámara de control de vacío. El accesorio 2 está dispuesto simétricamente en los dos lados del plano grande de la batería de litio secundaria 1, cuyas ventosas 21 actúan en el plano grande de la batería de litio secundaria 1, la cámara de control de vacío es evacuada para producir una presión negativa, de manera que la batería de litio secundaria 1 sea absorbida y fijada por las ventosas 21 en los dos lados.

40 Después de posicionar la batería de litio secundaria 1 en la zona de impresión 3D, la posición relativa de la batería de litio secundaria 1 en la zona de impresión 3D es fija y, por lo tanto, la impresora 3D puede utilizar un dispositivo de carga acoplado (Charge Coupled Device, CCD) para buscar el perfil exterior del borde 13 de la batería para una simulación de trayectoria, o utilizar un programa de trayectoria almacenado. Puesto que la posición relativa de la batería de litio secundaria 1 de la misma forma en la zona de impresión 3D es fija, el perfil exterior en la zona de impresión 3D es idéntico, por lo tanto, solo el perfil exterior de la primera batería de litio secundaria 1 necesita ser simulado para establecer la trayectoria.

45 Como una mejora de la presente solicitud, tal como se muestra en las figuras 1 a 4, el cabezal de impresión 3 incluye un par de inyector de pegado 31 dotados de agujas de pegado 32, estando dispuesto el par de inyector de pegado 31 simétricamente (dispuesto simétricamente arriba y abajo en los dibujos), durante la impresión, las agujas de pegado 32 del par de inyector de pegado 31 están situadas respectivamente cerca de los dos lados del borde 13 de la batería; después de inyectar el pegamento 33 de sellado de un borde seleccionado en los inyector de pegado 31, los dos inyector de pegado 32 son controlados mediante un dispositivo de control del desplazamiento de la impresora 3D y se les suministra una presión estable específica para desplazarse a lo largo del recorrido de impresión con la misma velocidad de desplazamiento y la misma velocidad de extrusión de pegamento, y cubren con pegamento 33 de sellado de borde el borde 13 de la batería desde las agujas de pegado 32, de tal modo que quede pegamento de un volumen uniforme en los dos lados del borde 13 de la batería, cubriendo de este modo el borde 13 de la batería.

60 Preferentemente, la velocidad de desplazamiento de la aguja de pegado 32 es de 5~100 mm/s; la velocidad de extrusión del pegamento es de 0,2~4  $\text{mm}^3/\text{s}$ .

65 Preferentemente, el diámetro interno de la aguja de pegado 32 es de 0,21~1,43 mm.

Como una mejora de la presente solicitud, la viscosidad del pegamento 33 de sellado de un borde es de 200 mPa·s ~ 400 mPa·s. Un pegamento con una viscosidad demasiado baja causará la rotura de la columna de líquido, por lo que el pegamento es discontinuo o se forma un espacio después que el líquido fluye a través de la sección, exponiendo de este modo el aluminio. Un pegamento con una viscosidad demasiado alta causará una disminución

de la fluidez, por lo tanto, el líquido no puede fluir de manera uniforme hacia la sección y el aluminio puede quedar expuesto en parte de la sección. Mientras tanto, para zonas con una ranura estrecha de pegado, un pegamento con una viscosidad demasiado alta hará que la ranura estrecha quede completamente bloqueada por el pegamento, lo que resultará en riesgos potenciales en el posterior plegado del borde o la aplicación.

5 Como una mejora de la presente solicitud, el pegamento 33 de sellado de un borde utilizado en la etapa (4) es un pegamento de solidificación mediante luz o un pegamento de solidificación mediante calor. El pegamento de solidificación mediante luz o el pegamento de solidificación mediante calor se pueden solidificar completamente con una velocidad de conformación rápida una vez que entran en un ambiente de luz ultravioleta o en un ambiente de calor. En el proceso de fabricación en serie, la velocidad de solidificación afectará a la eficiencia de fabricación de la batería de litio secundaria en un intervalo de una unidad, mientras que otras formas de conformación, tales como la solidificación a baja temperatura, pueden causar la rotura o la fusión del pegamento en el proceso de plegado del borde o el proceso de doblado del borde, lo que hace que la protección de la sección pierda eficacia.

15 Se prefiere que el pegamento de solidificación mediante luz sea un pegamento de solidificación mediante luz UV, por ejemplo, un adhesivo de resina acrílica. Los principales componentes del adhesivo de resina acrílica son resina acrílica, isobornil acrilato, hidroxietil acrilato y dióxido de silicio, etc.

20 Preferentemente, el pegamento de solidificación mediante calor se prefiere que sea un adhesivo acrílico.

Preferentemente, la condición de solidificación del pegamento de solidificación mediante luz es solidificar durante 5~10 segundos bajo luz ultravioleta de 100~500 cd.

25 Preferentemente, la condición de solidificación del pegamento de solidificación mediante calor es solidificar durante 12~20 minutos a 160 °C~180 °C.

30 Como una mejora de la presente solicitud, el proceso de sellado de un borde incluye, además, una etapa de plegado de una sola pasada del borde: tal como se muestra en la figura 5, recubrir el borde plegado con pegamento 4 en el borde 13 de la batería recubierto con el pegamento 33 de sellado de un borde, solidificado, y realizar el plegado de una sola pasada del borde cuando el pegamento 4 de plegado del borde está medio solidificado, y, a continuación, solidificar completamente el pegamento 4 de plegado del borde, de manera que el borde pegado después del plegado de una sola pasada del borde no se rompa.

35 Preferentemente, el pegamento 4 de plegado del borde de la presente solicitud es un pegamento anaeróbico, que incluye pegamento anaeróbico tetraetilenglicol dimetacrilato, pegamento anaeróbico hidroxietil metilacrilato, etc.

### Realización 1:

40 1. La batería de litio secundaria 1 cuyo borde debe ser sellado empaquetada mediante una bolsa de embalaje es tal como se muestra en la figura 1, de la cual el plano grande tiene forma de L; el ancho del borde 13 de la batería es de 2,5 mm, el ancho diseñado del borde 13 de la batería cuyo borde debe ser sellado es de 0,4 mm; en primer lugar, adoptar un software de dibujo 3D para dibujar un modelo 3D del borde 13 de la batería cuyo borde debe ser sellado, y, a continuación, introducir el modelo 3D en una impresora 3D y seleccionar una aguja con un diámetro interno de 0,41 mm como la aguja de pegado 32 del cabezal de impresión 3;

45 2. Recortar el borde con cuchillas, cortar el exceso del borde de sellado de la película de plástico de aluminio, para garantizar que el borde recortado esté completo sin rebabas, sin altibajos;

3. Posicionar la batería de litio secundaria 1, después de conformar y recortar el borde, en la zona de impresión 3D, mediante un accesorio 2, con el plano grande de la batería de litio secundaria 1 colocado horizontalmente, de manera que la posición relativa de la batería de litio secundaria 1 en la zona de impresión 3D sea fija;

50 4. Simular, mediante la impresora 3D, el borde 13 de la batería según el modelo 3D mencionado anteriormente, y establecer la trayectoria de impresión;

55 5. Inyectar el pegamento de solidificación mediante luz UV de resina acrílica con una viscosidad de 374 mPa·s en el inyector de pegado 31; iniciar la impresión, durante la cual las agujas de pegado 32 del par de inyectores de pegado 31 están situadas, respectivamente, cerca de los dos lados del borde 13 de la batería, el dispositivo de control del desplazamiento de la impresora controla simultáneamente el desplazamiento de los dos inyectores de pegado 31 y suministra a los inyectores de pegado 31 una presión específica estable, de manera que las agujas de pegado 32 de los dos inyectores de pegado 31 se desplacen simultáneamente a lo largo de la trayectoria del borde 13 de la batería con una misma velocidad de desplazamiento de 100 mm/s y una misma velocidad de extrusión de pegamento de 4 mm<sup>3</sup>/s según la trayectoria de impresión mencionada anteriormente, y recubrir con pegamento 33 de sellado de borde el borde 13 de la batería desde las agujas de pegado 32, de manera que se deposite pegamento de un volumen uniforme en los dos lados del borde 13 de la batería para formar una estructura sellada que cubra el borde 13 de la batería;

60 6. Transportar, mediante el accesorio 2, la batería de litio secundaria 1 cuyo borde debe ser sellado y entrar en un entorno de luz UV para solidificar el pegamento durante 7 segundos, para conseguir la solidificación completa;

65 7. Recubrir con pegamento anaeróbico hidroxietil metilacrilato con una buena fuerza adhesiva el borde 13 de la batería, mencionado anteriormente, recubierto con pegamento 33 de sellado del borde solidificado, y realizar un

proceso de plegado de una sola pasada del borde cuando el pegamento está medio solidificado, y, a continuación, solidificar completamente el pegamento 33 de plegado del borde, de manera que el borde pegado después del plegado de una sola pasada del borde no se rompa.

- 5 Cuando se realiza el sellado de un borde en una batería de litio secundaria siguiente con la misma forma, solo es necesario colocar la batería de litio secundaria 1 cuyo borde debe ser sellado en el accesorio 2 y, a continuación, colocarla y fijarla, de manera que la siguiente batería de litio secundaria 1 pueda ser impresa con pegamento según la misma trayectoria de impresión que la de la primera batería de litio secundaria 1. Si la forma de la siguiente batería de litio secundaria 1 es diferente de la de la mencionada batería secundaria de litio 1, las etapas anteriores del procedimiento de sellado de un borde deben ser repetidas para imprimir pegamento.
- 10

**Realización 2:**

- 15 1. La batería de litio secundaria 1 cuyo borde debe ser sellado empaquetada mediante una bolsa de embalaje es tal como se muestra en la figura 1, de la cual el plano grande tiene forma de L; el ancho del borde 13 de la batería es de 2,5 mm, el ancho diseñado del borde 13 de la batería cuyo borde debe ser sellado es de 0,4 mm; en primer lugar, adoptar un software de dibujo 3D para dibujar un modelo 3D del borde 13 de la batería cuyo borde debe ser sellado, y, a continuación, introducir el modelo 3D en una impresora 3D y seleccionar una aguja con un diámetro interno de 0,41 mm como la aguja de pegado 32 del cabezal de impresión 3;
- 20 2. Recortar el borde con cuchillas, cortar el exceso del borde de sellado de la película de plástico de aluminio, para garantizar que el borde recortado esté completo sin rebabas, sin altibajos;
3. Posicionar la batería de litio secundaria 1, después de conformar y recortar el borde, en la zona de impresión 3D, mediante un accesorio 2, con el plano grande de la batería de litio secundaria 1 colocado horizontalmente, de manera que la posición relativa de la batería de litio secundaria 1 en la zona de impresión 3D sea fija;
- 25 4. Simular, mediante la impresora 3D, el borde 13 de la batería según el modelo 3D mencionado anteriormente, y establecer la trayectoria de impresión;
5. Inyectar el pegamento de solidificación mediante luz UV de resina acrílica con una viscosidad de 374 mPa·s en el inyector de pegado 31; realizar dos pasadas de impresión de pegamento repetidas, durante las cuales la velocidad de desplazamiento de los inyectores de pegado 31 es la misma para cada pasada de impresión, de 100 mm/s, y la velocidad de extrusión de pegamento también es la misma para cada pasada de impresión, de 4 mm<sup>3</sup>/s, las agujas de inyección en los dos lados del borde 13 de la batería se desplazan simultáneamente a lo largo de la trayectoria del borde de un ancho diseñado y recubren con pegamento 33 de sellado de borde el ancho del borde que debe ser sellado, desde las agujas de inyección, de manera que se deposite pegamento de un volumen uniforme en los dos lados del borde 13 de la batería, y en el lado más exterior del borde 13 de la batería, el pegamento forma una estructura sellada que cubre la sección recortada del borde 13 de la batería; y las dos pasadas de impresión de pegamento se superponen, para recubrir el borde de la batería de manera más efectiva;
- 30 6. Transportar, mediante el accesorio 2, la batería de litio secundaria 1 cuyo borde debe ser sellado y entrar en un entorno de luz UV para solidificar el pegamento durante 7 segundos, para conseguir la solidificación completa;
7. Recubrir con pegamento anaeróbico hidroxietil metilacrilato con una buena fuerza adhesiva el borde 13 de la batería, mencionado anteriormente, recubierto con pegamento 33 de sellado del borde solidificado, y realizar un proceso de plegado de una sola pasada del borde cuando el pegamento está medio solidificado, y, a continuación, solidificar completamente el pegamento 33 de plegado del borde, de manera que el borde pegado después del plegado de una sola pasada del borde no se rompa.
- 45 Cuando se realiza el sellado de un borde en una batería de litio secundaria siguiente con la misma forma, solo es necesario colocar la batería de litio secundaria 1 cuyo borde debe ser sellado en el accesorio 2 y, a continuación, colocarla y fijarla, de manera que la siguiente batería de litio secundaria 1 pueda ser impresa con pegamento según la misma trayectoria de impresión que la de la primera batería de litio secundaria 1. Si la forma de la siguiente batería de litio secundaria 1 es diferente de la de la mencionada batería secundaria de litio 1, las etapas anteriores del procedimiento de sellado de un borde deben ser repetidas para imprimir pegamento.
- 50

La presente solicitud se describe con las realizaciones preferentes tal como se indicó anteriormente, que no se utilizan para limitar las reivindicaciones; cualquier persona experta en la técnica, dentro de la concepción de la presente solicitud, puede realizar una variedad de posibles variaciones y modificaciones; por lo tanto, el alcance de protección de la presente solicitud estará sujeto al alcance definido por las reivindicaciones de la presente solicitud.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de sellado de un borde para una batería de litio secundaria, que comprende las etapas de:

- 5 (1) dibujar un modelo 3D de un borde de batería cuyo borde debe ser sellado, de una batería de litio secundaria, e introducir el modelo 3D en una impresora 3D;
- (2) posicionar la batería de litio secundaria cuyo borde debe ser sellado en una zona de impresión 3D, y fijar una posición relativa de la batería de litio secundaria en la zona de impresión 3D;
- 10 (3) simular, mediante la impresora 3D, el borde de la batería según el modelo 3D, y establecer una trayectoria de impresión;
- (4) agregar pegamento de sellado de un borde en un cabezal de impresión de la impresora 3D, desplazar el cabezal de impresión según la trayectoria de impresión definida y, mientras tanto, imprimir con un par de inyectores de pegado dispuestos simétricamente del cabezal de impresión que están dotados de agujas de pegado, estando situadas las agujas de pegado, respectivamente, adyacentes a dos lados opuestos del borde de la batería, y desplazándose simultáneamente a lo largo de la trayectoria de impresión con una misma velocidad de desplazamiento y una misma velocidad de extrusión de pegamento, para imprimir pegamento de un volumen uniforme en los dos lados del borde de la batería, de manera que el pegamento para el sellado de un borde impreso cubra el borde de la batería;
- 15 (5) solidificar el pegamento de sellado de un borde.
- 20 2. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la etapa (1) comprende, además, una etapa de establecer un ancho de impresión según un tamaño del borde de la batería.
3. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, antes de la etapa (2), comprende, además, una etapa de conformar y recortar el borde de la batería, de la batería de litio secundaria.
- 25 4. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la velocidad de desplazamiento de las agujas de pegado es de 5 ~ 100 mm/s; la velocidad de extrusión del pegamento es de 0,2~4 mm<sup>3</sup>/s.
- 30 5. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** una viscosidad del pegamento de sellado de un borde es 200 mPa·s ~ 400 mPa·s.
6. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el pegamento de sellado de un borde es un pegamento de solidificación mediante luz o un pegamento de solidificación mediante calor; el pegamento de solidificación mediante luz es preferentemente un pegamento de solidificación mediante luz UV, más preferentemente un adhesivo de resina acrílica; el pegamento de solidificación mediante calor es preferentemente un adhesivo acrílico.
- 35 7. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 6, **caracterizado por que**, una condición de solidificación del pegamento de solidificación mediante luz es la solidificación durante 5 ~ 10 segundos bajo luz ultravioleta de 100 ~ 500 cd; una condición de solidificación del pegamento de solidificación mediante calor es la solidificación durante 12~20 minutos a 160 °C~180 °C.
- 40 8. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, después de la etapa (5), comprende, además, una etapa de recubrir con pegamento de plegado del borde en el borde de la batería, recubierto con el pegamento de sellado de un borde solidificado, y realizar un plegado del borde cuando el pegamento de plegado del borde está sustancialmente medio solidificado y, a continuación, solidificar completamente el pegamento de plegado del borde.
- 50 9. Procedimiento de sellado de un borde, según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el pegamento de plegado del borde es un pegamento anaeróbico, preferentemente un pegamento anaeróbico tetraetilenglicol dimetacrilato o un pegamento anaeróbico hidroxietil metilacrilato.

55

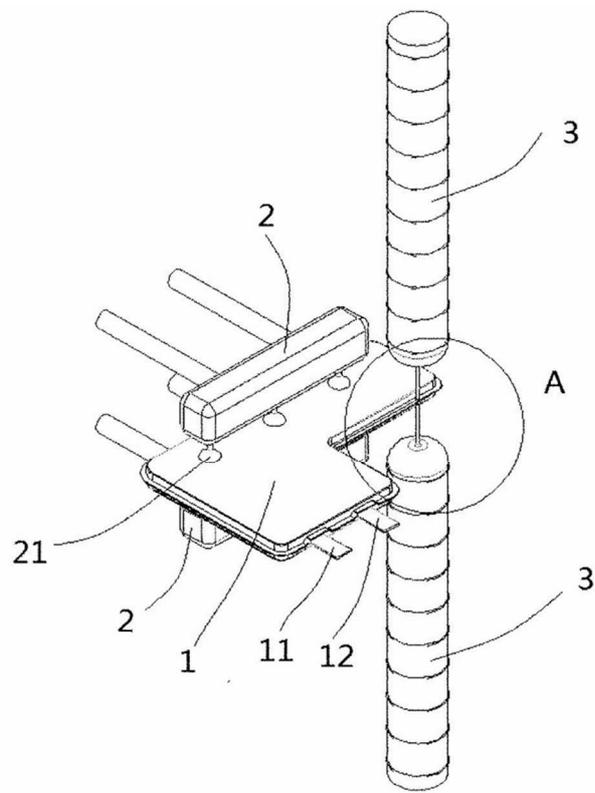


FIG. 1

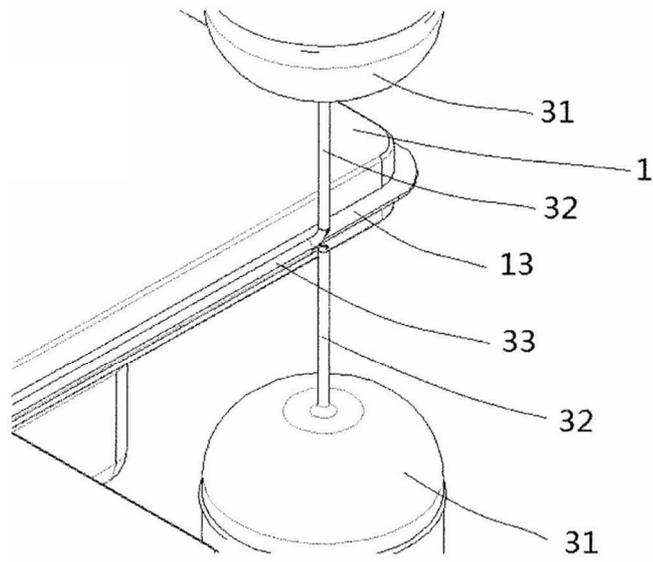


FIG. 2

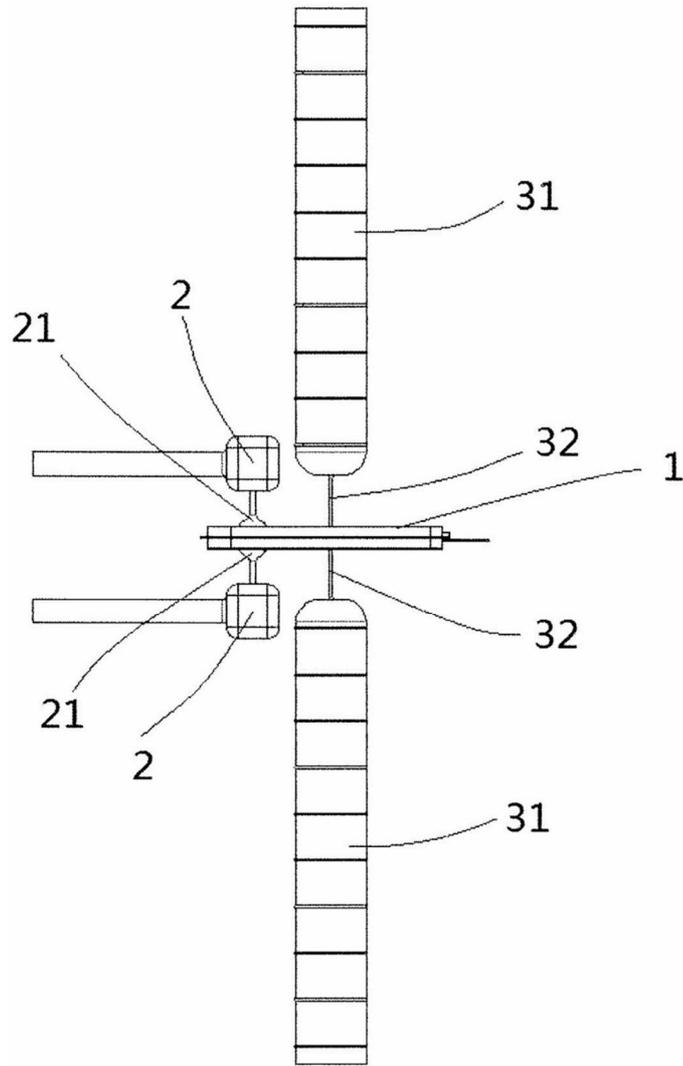


FIG. 3

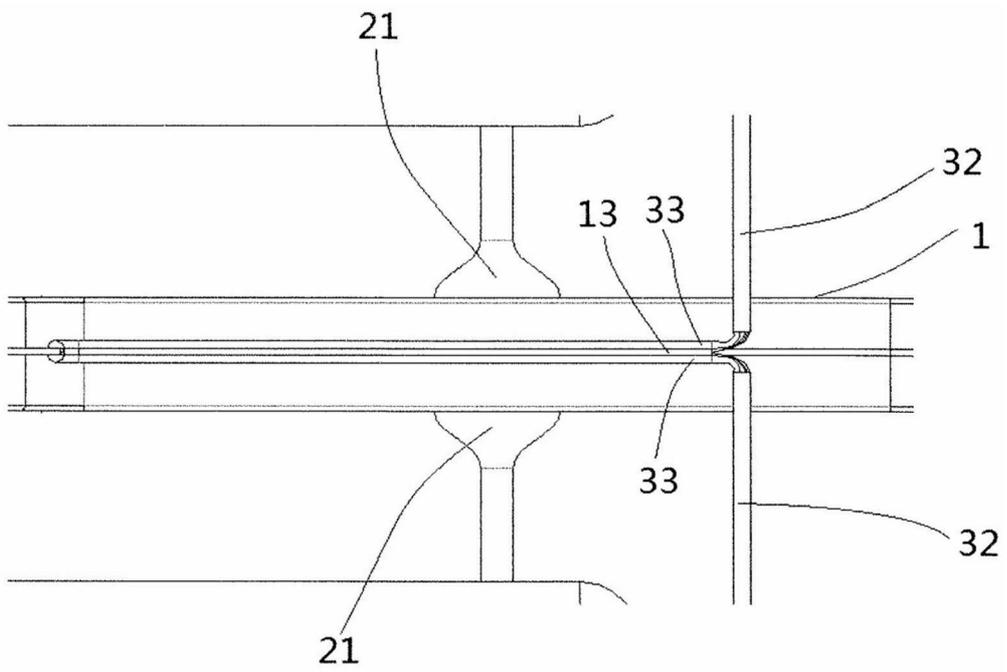


FIG. 4

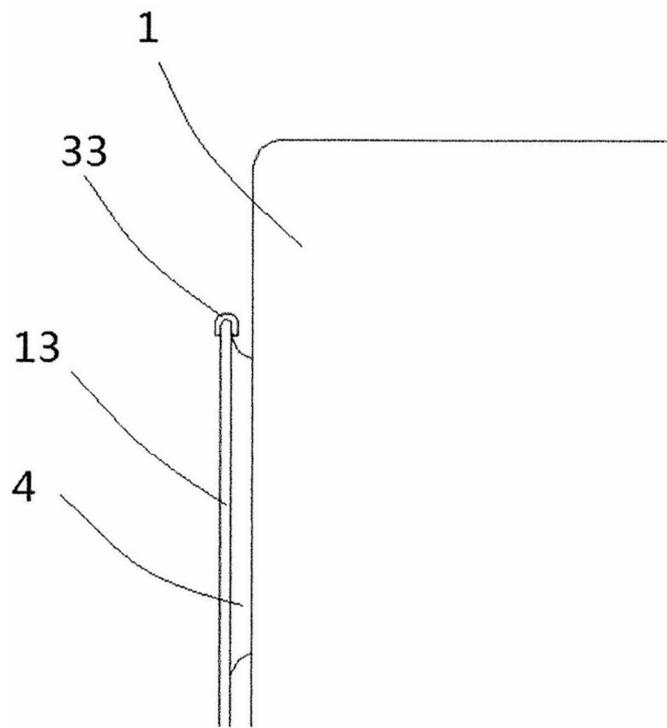


FIG. 5

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- CN 201862534 U
- US 2002155349 A
- EP 2535961 A
- EP 2685517 A
- US 2015197063 A

10