

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 414**

51 Int. Cl.:

B29C 51/08 (2006.01)
H01M 50/116 (2011.01)
H01M 50/124 (2011.01)
B29C 51/14 (2006.01)
B29C 43/36 (2006.01)
B29C 51/26 (2006.01)
B29C 51/46 (2006.01)
B29C 43/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2021** **PCT/KR2021/015839**
87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2022** **WO22108196**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2021** **E 21894967 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 4112271**

54 Título: **Aparato de inspección de orificios de punzón que utiliza un punzón y un troquel, y procedimiento de inspección de orificios de punzón que utiliza el mismo**

30 Prioridad:

19.11.2020 KR 20200155805

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.12.2024

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

CHI, HO JUNE;
CHOI, HANG JUNE;
MOON, JEONG OH y
PARK, JIN YONG

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 993 414 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

Aparato de inspección de orificios de punzón que utiliza un punzón y un troquel, y procedimiento de inspección de orificios de punzón que utiliza el mismo

Descripción

Sector de la técnica

Esta solicitud reivindica el beneficio de la prioridad a la solicitud de patente coreana n.º 2020-0155805, presentada el 19 de noviembre de 2020.

La presente invención se refiere a un aparato de inspección de orificios de punzón mediante un punzón y un troquel y a un procedimiento de inspección de orificios de punzón que utiliza el mismo. Más en particular, la presente invención se refiere a un aparato de inspección de orificios de punzón mediante un punzón y un troquel capaz de comprobar defectos o daños como consecuencia de conformar inmediatamente después de que se termina el conformado utilizando el punzón para conformar una carcasa de batería en forma de bolsa mediante el punzón y el troquel y un procedimiento de inspección de orificios de punzón que utiliza el mismo.

Estado de la técnica

La demanda de una batería secundaria como fuente de energía para dispositivos móviles, vehículos eléctricos, etc. ha aumentado de repente. En particular, la demanda de una batería secundaria de litio, que tenga alta densidad de energía y alta tensión de descarga, es alta.

A partir de su forma y material, la batería secundaria de litio puede clasificarse como una batería secundaria cilíndrica hecha de un material metálico, una batería secundaria prismática hecha de un material metálico o una batería secundaria en forma de bolsa hecha de una hoja laminada. La batería secundaria en forma de bolsa tiene ventajas porque está apilada con alta integridad, por lo que tiene una alta densidad de energía por unidad de peso, se fabrica a bajo coste y es fácilmente deformable. En consecuencia, la batería secundaria en forma de bolsa se utiliza en diversos dispositivos.

En la batería secundaria en forma de bolsa, se conforma una hoja laminada que incluye una capa de recubrimiento exterior, una capa metálica de bloqueo y una capa adhesiva interior para utilizarse como carcasa de batería. Un conjunto de electrodos se recibe en una porción receptora formada en la hoja laminada junto con una solución electrolítica, y la porción receptora se sella herméticamente, con lo que se fabrica la batería secundaria en forma de bolsa.

Para conformar la hoja laminada y formar una porción receptora del conjunto de electrodos, se utiliza un procedimiento de embutición profunda que consiste en disponer la hoja laminada sobre un troquel, fijar la hoja laminada y prensar la hoja laminada mediante un punzón en el estado en el que la hoja laminada se fija con un soporte. Sin embargo, durante la embutición profunda, se pueden formar defectos o daños, tales como por ejemplo orificios o grietas, en la capa de recubrimiento exterior o en la capa metálica de bloqueo de la hoja laminada debido a la suavidad limitada de la hoja laminada y a la fuerza de fricción entre el punzón y la hoja laminada.

Aunque la rugosidad de la superficie del punzón que entra en contacto con la hoja laminada se reduce extremadamente para impedir dichos defectos externos, es difícil impedir que se formen defectos externos en la hoja laminada a causa de la fricción provocada por el punzonamiento repetido. En particular, en el caso de que el grosor de la hoja laminada, concretamente la capa metálica de bloqueo, sea pequeño, la aptitud para la conformación de la hoja laminada se reduce, con lo que se pueden formar orificios o grietas más fácilmente.

Un caso que presente defectos, tal como por ejemplo orificios, debe eliminarse mediante clasificación; sin embargo, no es fácil detectar los orificios a escala microscópica, que son difíciles de observar a simple vista.

El documento de patente 1 se refiere a un procedimiento de fabricación de un producto prensado en caliente y a un producto prensado en caliente, en el que el prensado en caliente se realiza sobre una lámina de acero con tratamiento superficial que tiene una capa de recubrimiento de Zn-Ni formada sobre la superficie de una lámina de acero de base utilizando una prensa que tiene un troquel, un soporte de pieza inicial y un punzón, para fabricar un producto prensado en caliente. El borde de la lámina de acero con tratamiento superficial calentado a una temperatura entre el punto de transformación Ac3 y 1000 °C se enfría a una temperatura de 550 °C a 400 °C a una velocidad de enfriamiento de 100 °C/s en un estado de estar dispuesto entre el troquel y el soporte de la pieza inicial, el prensado se inicia cuando la temperatura del borde es de 550 °C a 400 °C, y un cuerpo prensado se mantiene en un punto muerto inferior de prensado en un estado de estar dispuesto en la prensa de modo que el cuerpo prensado se enfría rápidamente después del prensado.

El documento de patente 1 divulga que se comprueba si se forman microgrietas durante el prensado en caliente

mediante el punzón y el troquel, lo que se diferencia de la presente invención en que la sección de un producto prensado se comprueba utilizando un microscopio electrónico de barrido. En el caso de que la sección del producto prensado se comprueba utilizando un procedimiento visual, como en el documento de patente 1, se necesita demasiado tiempo y, por lo tanto, este procedimiento no es adecuado para la producción en serie de una hoja laminada para baterías en forma de bolsa.

El documento de patente 2 se refiere a un dispositivo para detectar orificios en la fabricación de una película de aramida. El documento de patente 2 divulga un procedimiento para disponer electrodos en superficies opuestas de una película que se transporta de forma continua, al aplicar tensión y detectar corriente para comprobar si se forman orificios en la película. El documento de patente 2 se aplica a un material que se transporta de forma continua en forma de rollo, tal como una película o una fibra, lo que se diferencia de un procedimiento según la presente invención de aplicar tensión entre un punzón y un troquel sin movimiento del punzón después de que se finaliza un cuerpo prensado.

El documento de patente 3 se refiere a un aparato de evaluación de la trabajabilidad de la prensa y a un procedimiento de evaluación de la trabajabilidad de la prensa, en el que se incluyen un punzón que tiene una porción convexa en forma de múltiples ramales que tiene tres o más ramales, un troquel que tiene una porción cóncava ajustada a la porción convexa y una porción plana del lado del troquel que rodea la porción cóncava, y una placa de prensado que tiene una porción plana del lado de la placa de prensado casi paralela a la porción plana del lado del troquel, y un material objetivo a prensar se inserta entre la porción plana del lado del troquel y la porción plana del lado de la placa de prensado.

El documento de patente 3 divulga que se detectan variaciones, grietas o roturas de un cuerpo prensado en un proceso de prensado que utiliza el punzón y el troquel, que es diferente del mecanismo fundamental de la presente invención, que mide la corriente, en que se transfieren marcas a un material objetivo a prensar, se capturan imágenes utilizando una cámara CCD antes y después del procesamiento a partir de cada marca, y se mide la distancia entre las marcas antes y después del procesamiento para calcular la variación. Dado que el documento de patente 3 utiliza materiales visuales, la aplicación a una hoja laminada que tiene alta reflectividad es difícil y el análisis visual se realiza sobre toda el área, por lo que la detección rápida es imposible.

El documento de patente 4 se refiere a un procedimiento para detectar anomalías en un aparato de prensado de placas delgadas, en el que cuando se prensa una placa delgada a través de un movimiento relativo entre un punzón y un troquel, por lo menos uno del punzón y el troquel es una prensa que se va a medir, y la deformación elástica que se produce en la prensa que se va a medir mediante el prensado, medida por un medio de medición de deformación instalado en la prensa que se va a medir, es mayor o menor que un intervalo predeterminado, se determina una anomalía en el prensado.

El documento de patente 4 se diferencia en el mecanismo de medición de la presente invención en que se proporciona un medio de medición, tal como un elemento piezoeléctrico o una galga extensométrica, en el punzón para detectar la deformación del punzón. El documento de patente 4 se utiliza para un material metálico, tal como una placa de vehículo, y cuando este documento se aplica a un aparato que utiliza corriente, puede que no haya discriminación dependiendo de si hay anomalía o no.

Aún no se ha sugerido un procedimiento de inspección de orificios que sea eficaz y al mismo tiempo adecuado para las características de una hoja laminada utilizada para una carcasa de batería.

N.º de publicación de la solicitud de patente coreana 2016-0130831 (14/11/2016) ("Documento de patente 1") N.º de publicación internacional 1999-008853 (25/02/1999) ("Documento de patente 2")

N.º de publicación de la solicitud de patente japonesa 2016-144824 (12/08/2016) ("Documento de patente 3") N.º de publicación de la solicitud de patente japonesa 2008-264849 (6/11/2008) ("Documento de patente 4")

Se pueden encontrar más ejemplos de la técnica anterior en los documentos KR20180038765A, KR20190083929A, KR102104310B1, KR20160036435A y JP2014209490A.

Objeto de la invención

Problema técnico

La presente invención se ha realizado en vista de los problemas anteriores, y es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de inspección de orificios de punzón que utiliza un punzón y un troquel capaz de comprobar defectos o daños, concretamente orificios o microgrietas, como consecuencia de conformar inmediatamente después de que se termina el conformado utilizando el punzón para conformar una hoja laminada en una carcasa de batería en forma de bolsa mediante el punzón y el troquel y un procedimiento de inspección de orificios de punzón que utiliza el mismo.

Solución técnica

Para conseguir el objetivo anterior, la presente invención proporciona un aparato de conformación de carcasa de batería que incluye un punzón configurado para prensar una hoja laminada con el fin de formar una carcasa de batería; un troquel que forma una porción de alojamiento que corresponde en tamaño a una porción receptora del conjunto de electrodos formada por el punzón; un soporte configurado para fijar el borde exterior de la hoja laminada; y una porción de medición de corriente configurada para medir la corriente entre el punzón y el troquel.

El punzón y el troquel pueden constituir electrodos y, cuando la hoja laminada está dispuesta entre el punzón y el troquel, la porción de medición de corriente puede aplicar tensión para medir el valor de corriente entre el punzón y el troquel.

En el caso de que se disponga la hoja laminada, el punzón y el troquel deberán estar aislados eléctricamente entre sí. En este momento, es preferible que el punzón y el soporte también estén aislados entre sí.

Se puede incluir un separador elástico conductor ubicado debajo del punzón para impedir el contacto directo entre el punzón y la hoja laminada. El separador elástico conductor puede estar hecho de un material de caucho elástico conductor. El separador elástico conductor puede fijarse a una parte inferior de una superficie lateral del soporte. Se puede añadir un lubricante líquido a un espacio definido por el separador elástico conductor y el soporte. En este momento, el lubricante debe ser conductor.

Además, la presente invención proporciona un procedimiento de inspección de orificios de punzón de una carcasa de batería conformada utilizando el aparato de conformación de carcasa de batería, el procedimiento de inspección de orificios de punzón que incluye S1) disponer una hoja laminada sobre un troquel, S2) fijar la hoja laminada al troquel con un soporte, S3) prensar el separador elástico y la hoja laminada mediante un punzón, y S4) medir la corriente mientras se aplica tensión entre el punzón y el troquel.

En la etapa S4), se puede medir la corriente mientras se cambia la tensión.

La etapa S4) de medición de corriente mientras se aplica tensión puede sustituirse por una etapa de medición de impedancia mientras se aplica corriente alterna.

La etapa S4) de medir la corriente mientras se aplica tensión puede sustituirse por una etapa de aplicar tensión entre una capa metálica de bloqueo de la hoja laminada y el punzón para medir la corriente y aplicar tensión entre una capa metálica de bloqueo de la hoja laminada y el troquel para medir la corriente.

En la etapa S4) se puede mantener una distancia uniforme entre el punzón y el troquel. Esto significa que el punzón y el troquel están separados entre sí por una distancia uniforme en todas las posiciones en el estado en el que la hoja laminada está dispuesta entre el punzón y el troquel. Solo cuando el punzón y el troquel están separados entre sí por una distancia uniforme, resulta posible comprobar la anomalía a través del flujo de corriente en toda el área.

En la etapa S4), se puede determinar si se forman orificios de punzón en función de si fluye corriente. En este momento, cuando la corriente fluye a una tensión menor que una tensión de referencia, se puede determinar una anomalía en los orificios.

Además, la presente invención puede proporcionar todas las combinaciones posibles de los medios de solución anteriores.

Efectos ventajosos

Como se desprende de la descripción anterior, en la presente invención, la corriente se mide utilizando una porción de medición de corriente configurada para medir la corriente entre un punzón y un troquel, con lo que resulta posible comprobar defectos o daños, concretamente orificios o microgrietas, como consecuencia de conformar inmediatamente después de que se termina el conformado utilizando el punzón.

En la presente invención, dos electrodos, es decir, el punzón y el troquel, están dispuestos de modo que estén separados en toda la superficie de una hoja laminada que tiene una forma tridimensional, no una forma plana, por la misma distancia, y se aplica corriente inmediatamente después de terminar la conformación, con lo que resulta posible realizar una inspección uniforme en toda la superficie de la hoja laminada conformada.

Asimismo, en la presente invención, se dispone un separador elástico conductor debajo del punzón con el fin de impedir el contacto directo entre el punzón y la hoja laminada, con lo que resulta posible impedir que un esfuerzo mecánico excesivo debido al punzón se transfiera a la hoja laminada. Además, la corriente se mide en el estado en el que se libera el esfuerzo, con lo que resulta posible impedir un problema de error en la medición.

En la presente invención, una porción receptora del conjunto de electrodos se forma mediante conformación en el estado en el que el separador elástico conductor está interpuesto entre la hoja laminada y el punzón, con lo que

resulta posible impedir que el punzón entre en contacto directo con la hoja laminada y, por lo tanto, resulta posible minimizar un efecto de adherencia y deslizamiento que se produce en la superficie del punzón y la superficie de la hoja laminada.

- 5 Además, se añade un lubricante líquido entre el punzón y el separador elástico conductor, con lo que resulta posible reducir la fuerza de fricción entre el punzón y la hoja laminada.

Además, resulta posible agrandar una región alargada de la hoja laminada debido a la adición del lubricante líquido y del separador elástico conductor, con lo que resulta posible impedir que la hoja laminada se alargue excesivamente localmente y, por lo tanto, se adelgace.

Además, cuando se utilizan el aparato y el procedimiento de conformación de carcasa de batería según la presente invención incluso aunque se utilicen láminas laminadas que tienen el mismo grosor, resulta posible formar más profundamente la porción receptora del conjunto de electrodos, con lo que resulta posible aumentar la capacidad de una celda de batería y mejorar la densidad de energía de la celda de batería.

Descripción de las figuras

La figura 1 es una vista en sección transversal de un aparato convencional de conformación de carcasa de batería.

La figura 2 es una vista en sección transversal de un aparato de conformación de carcasa de batería según una primera realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección transversal de un aparato de conformación de carcasa de batería según una segunda realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista en sección transversal de un aparato de conformación de carcasa de batería según una tercera realización de la presente invención.

La figura 5 muestra vistas en sección transversal del aparato de conformación de carcasa de batería según la primera realización de la presente invención dispuestas en secuencia operativa.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se describirán en detalle realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas, de modo que las realizaciones preferidas de la presente invención puedan implementarse fácilmente por un experto medio en la materia a la que pertenece la presente invención. Sin embargo, al describir en detalle el principio de funcionamiento de las realizaciones preferidas de la presente invención, se omitirá una descripción detallada de las funciones y configuraciones conocidas incorporadas en la presente memoria cuando la misma pueda complicar la materia objeto de la presente invención.

Además, se utilizarán los mismos números de referencia en todas las figuras para referirse a partes que realizan funciones u operaciones parecidas. En el caso de que se diga que una parte está conectada a otra parte a lo largo de la memoria descriptiva, no solo una parte puede estar conectada directamente a la otra parte, sino también, una parte puede estar conectada indirectamente a la otra parte a través de otra parte. Además, que un determinado elemento esté incluido no significa que otros elementos estén excluidos, sino que dichos elementos también pueden incluirse a menos que se indique lo contrario.

Además, una descripción para incorporar elementos mediante limitación o adición puede aplicarse a todas las invenciones, a menos que esté particularmente restringida, y no limita una invención específica.

Asimismo, en la descripción de la invención y las reivindicaciones de la presente solicitud, se pretende que las formas en singular incluyan las formas en plural a menos que se indique lo contrario.

Asimismo, en la descripción de la invención y las reivindicaciones de la presente solicitud, "o" incluye "y" a menos que se indique lo contrario. Por lo tanto, "que incluye A o B" significa tres casos, concretamente, el caso que incluye A, el caso que incluye B y el caso que incluye A y B.

Una hoja laminada utilizada como carcasa de una batería en forma de bolsa es básicamente un aislante. En general, una hoja laminada que incluye una capa de recubrimiento exterior, una capa metálica de bloqueo y una capa adhesiva interior presenta características de aislamiento. Sin embargo, durante su conformación, se forman defectos o daños, tales como orificios o grietas, en la capa de recubrimiento exterior o en la capa metálica de bloqueo de la hoja laminada, con lo que se deterioran las características de aislamiento de la hoja laminada.

Por otro lado, cuando la hoja laminada no es anómala, se mantienen las características de aislamiento de la hoja laminada. En consecuencia, resulta posible determinar si la hoja laminada es anómala a través de la medición de las

características de aislamiento de la hoja laminada. En el caso de que la extensión o tamaño de los defectos o daños, tales como orificios o grietas, sea pequeño, la corriente que los discrimina se genera solamente cuando se aplica alta tensión entre dos electrodos separados entre sí por una distancia uniforme.

5 La hoja laminada conformada tiene una forma tridimensional, no una forma plana. Por lo tanto, para una detección exacta, los dos electrodos deben estar dispuestos de modo que estén separados por la misma distancia en toda la superficie de la hoja laminada conformada.

10 En muchos casos, un punzón y un troquel utilizados para conformar están hechos de un material metálico, y el punzón y el troquel tienen la misma forma que la hoja laminada conformada. En consecuencia, la presente invención se ha derivado en vista de que, cuando el punzón y el troquel se utilizan como electrodos, resulta posible detectar con exactitud si toda la superficie de la hoja laminada conformada es anómala.

15 A continuación, se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas.

La figura 2 es una vista en sección de un aparato 200 de conformación de carcasa de batería según una primera realización de la presente invención.

20 Con referencia a la figura 2, el aparato 200 de conformación de carcasa de batería según la primera realización de la presente invención incluye un punzón 210 configurado para prensar una hoja 205 laminada con el fin de formar una carcasa de batería; un troquel 220 que tiene formada en su interior una porción de alojamiento que corresponde en tamaño a una porción receptora del conjunto de electrodos formada por el punzón 210; un soporte 230 configurado para fijar el borde exterior de la hoja 205 laminada; y una porción de medición de corriente A configurada para medir la corriente entre el punzón 210 y el troquel 220.

25 El punzón 210 y el troquel 220 constituyen electrodos, y la porción de medición de corriente A está conectada a los terminales de electrodo a y b de los mismos. Cuando la hoja 205 laminada está dispuesta entre el punzón 210 y el troquel 220, se puede aplicar tensión para medir la corriente entre el punzón y el troquel. Aunque la porción de medición de corriente A se muestra simplemente en las figuras 2 a 5, la porción de medición de corriente puede incluir una porción configurada para aplicar tensión de corriente continua y un amperímetro configurado para medir la corriente que fluye entre a y b después de la aplicación de tensión, o la impedancia entre a y b puede medirse después de la aplicación de tensión de corriente alterna.

30 En el caso de que se disponga la hoja 205 laminada, el punzón 210 y el troquel 220 deben estar aislados eléctricamente entre sí. En este momento, es preferible que el punzón 210 y el soporte 230 también estén aislados entre sí. El motivo de esto es que, en un caso normal, si la hoja 205 laminada aislada es anómala se mide a partir de la magnitud de la corriente y, en este caso, cuando el punzón 210 y el troquel 220 están conectados eléctricamente entre sí, es difícil determinar si la hoja 205 laminada es anómala. Además, si cada uno del punzón 210 y el soporte 230 no está aislado, el punzón 210 y el troquel 220 pueden estar conectados eléctricamente entre sí debido al contacto entre el punzón 210 y el soporte 230 y al contacto entre el troquel 220 y el soporte 230. Es preferible que el punzón 210 y el soporte 230 estén aislados eléctricamente entre sí.

35 La figura 2a) muestra el estado antes de prensar la hoja 205 laminada utilizando el punzón 210, y la figura 2b) muestra el estado después de que se realiza el prensado. En la presente invención, la corriente o impedancia entre los terminales de electrodo a y b se puede medir inmediatamente después de completar el prensado o conformación, con lo que resulta posible determinar inmediatamente si la hoja 205 laminada conformada es anómala.

40 La hoja 205 laminada conformada tiene una forma tridimensional, no una forma plana. Para una detección exacta, por lo tanto, se utilizan el punzón 210 y el troquel 220 que tienen los dos terminales de electrodo a y b dispuestos de modo que estén separados en toda la superficie de la hoja 205 laminada conformada por la misma distancia, con lo que resulta posible obtener resultados con alta exactitud.

45 La figura 3 es una vista en sección de un aparato 300 de conformación de carcasa de batería según una segunda realización de la presente invención. El aparato 300 de conformación de carcasa de batería de la figura 3 se configura al añadir un separador 335 elástico conductor al aparato 200 de conformación de carcasa de batería según la primera realización de la presente invención de la figura 2.

50 Para impedir el contacto directo entre un punzón 310 y una hoja 305 laminada, se puede añadir un separador 335 elástico conductor ubicado debajo del punzón 310, y el separador 335 elástico conductor puede estar hecho de un material de caucho elástico conductor. El separador 335 elástico conductor puede fijarse a una parte inferior de una superficie lateral de un soporte 330. Se puede añadir un lubricante líquido a un espacio definido por el separador 335 elástico conductor y el soporte 330. En este momento, el lubricante líquido debe ser conductor.

65 El lubricante líquido reduce extraordinariamente la fuerza de fricción entre el punzón y el separador elástico conductor, con lo que la superficie del separador elástico conductor y la superficie del punzón pueden deslizarse

muy suavemente entre sí.

Como resultado, la región de la hoja laminada que se alarga mediante el punzón aumenta y, por lo tanto, el alargamiento promedio de la región alargada se puede reducir. Por ejemplo, el grosor de la hoja laminada en un estado alargado puede ser aproximadamente el 70 % o más del grosor de la hoja laminada antes del alargamiento.

Por ejemplo, se puede utilizar como lubricante líquido por lo menos uno seleccionado del grupo que consiste en aceite de hidrocarburos, tal como parafina líquida, grasa, aceite vegetal mineral, un aceite emulsionado, un antiemulsionante, un depresor del punto de fluidez, un modificador de viscosidad, un agente antiespumante, aceite mineral que incluye aceite mineral puro o aceite mineral puro que incluye un aditivo, un aceite graso que incluye aceite animal y aceite vegetal, un aceite mezclado de aceite mineral y un aceite graso, y un aceite sintético. Para asegurar la conductividad, se puede añadir un material iónico o un líquido iónico.

En el caso de que se utilice el lubricante líquido, como se describe anteriormente, resulta posible impedir que una región local de la hoja laminada se alargue excesivamente.

Si la hoja laminada y el punzón entran en contacto directo entre sí, no se produce deslizamiento fácilmente debido a la fricción entre las superficies de la hoja laminada y el punzón. Como resultado, la región de la hoja laminada que se alarga se estrecha y, por lo tanto, solo se alarga una región local de la hoja laminada. En concreto, dado que la parte de la hoja laminada que se convierte en una pared lateral de la porción receptora del conjunto de electrodos cuando la hoja laminada se conforma en la carcasa de batería es principalmente alargada, el grosor de la porción se reduce excesivamente y, por lo tanto, la carcasa de batería se daña fácilmente.

Dado que se produce fácilmente un fenómeno de adherencia y deslizamiento en la superficie de la hoja laminada y en la superficie del punzón, como se describe anteriormente, la hoja laminada puede alargarse excesivamente localmente y, por lo tanto, puede aumentar la tasa de defectos de conformación de carcasa de batería.

En la presente invención, el punzón 310 prensa la hoja 305 laminada en el estado en el que el separador 335 elástico conductor está dispuesto entre la hoja 305 laminada y el punzón 310 y, por lo tanto, la superficie de la hoja 305 laminada y la superficie del punzón 310 no entran en contacto directo entre sí. En consecuencia, resulta posible resolver un problema convencional en el que la hoja laminada se raya debido a una superficie no lisa del punzón o a la introducción de materia extraña entre el punzón y la hoja laminada.

Sin embargo, es preferible que el separador elástico esté hecho de un material conductor para poder medir la corriente. Si el separador elástico no está hecho de un material conductor, se debe aplicar una tensión muy alta para medir la corriente, lo cual es muy peligroso para la persona que realiza la medición. Por este motivo, es preferible que el separador elástico sea conductor. El separador elástico conductor se puede fabricar al mezclar un separador convencional hecho de una resina elástica o material de caucho con un polímero conductor.

Dado que el separador 335 elástico conductor está fijado al soporte 330, el estado en el que el separador 335 elástico conductor está fijado al soporte 330 puede mantenerse de forma estable cuando se prensa la hoja 305 laminada utilizando el punzón 310.

La figura 4 es una vista en sección de un aparato 400 de conformación de carcasa de batería según una tercera realización de la presente invención.

El aparato 400 de conformación de carcasa de batería es diferente del aparato 200 de conformación de carcasa de batería según la primera realización en que se aplica tensión entre una capa 403 metálica de bloqueo de una hoja 405 laminada y un punzón 410 para medir la corriente y se aplica tensión entre la capa 403 metálica de bloqueo de la hoja 405 laminada y un troquel 420 para medir la corriente.

En el caso de que se mide si la hoja 405 laminada es anómala utilizando el aparato 400 de conformación de carcasa de batería según la tercera realización de la presente invención, resulta posible comprobar con exactitud qué superficie de la hoja 405 laminada, es decir, cuál de una capa 402 de recubrimiento exterior y una capa 404 adhesiva interior, está dañada, con lo que resulta posible comprobar minuciosamente si el aparato es anómalo.

En la etapa S4, que es una etapa de medición de corriente mientras se aplica tensión, se puede aplicar tensión entre la capa metálica de bloqueo de la hoja laminada y el punzón para medir la corriente, y se puede aplicar tensión entre la capa metálica de bloqueo de la hoja laminada y el troquel para medir la corriente.

En la primera realización, la segunda realización y la tercera realización de la presente invención, solo se enfatizan las partes características y, por lo tanto, estas realizaciones pueden combinarse entre sí. Por ejemplo, la segunda realización y la tercera realización pueden combinarse entre sí.

La figura 5 muestra vistas en sección del aparato de conformación de carcasa de batería según la primera realización de la presente invención dispuestas en secuencia operativa. La secuencia de la figura 5 puede aplicarse

igualmente a la segunda realización, la tercera realización o a combinaciones de estas realizaciones, además de a la primera realización.

5 Un procedimiento de inspección de orificios de punzón de una carcasa de batería conformada utilizando el aparato de conformación de carcasa de batería incluye S1) una etapa de disponer una hoja 205 laminada sobre un troquel 220 (véase la figura 5a)); S2) una etapa de fijar la hoja 205 laminada al troquel 220 con un soporte 230 (véase la figura 5b)); S3) una etapa de prensar la hoja 205 laminada mediante un punzón 210 (véase la figura 5c)); y S4) una etapa de medir la corriente mientras se aplica tensión entre el punzón 210 y el troquel 220.

10 En la segunda realización, en la que se añade el separador elástico conductor, el punzón 210 puede prensar simultáneamente el separador elástico conductor y la hoja laminada en la etapa S3). En la tercera realización, se puede aplicar tensión entre la capa metálica de bloqueo de la hoja laminada y el punzón para medir la corriente, y se puede aplicar tensión entre la capa metálica de bloqueo de la hoja laminada y el troquel para medir la corriente en la etapa S4, que es la etapa de medir la corriente mientras se aplica tensión.

15 Mientras tanto, en la etapa S4), se puede medir la corriente mientras se cambia la tensión, o se puede medir la impedancia mientras se aplica corriente alterna.

20 En la etapa S4), es preferible mantener una distancia uniforme entre el punzón y el troquel. Esto significa que el punzón y el troquel están separados entre sí por una distancia uniforme en todas las posiciones en el estado en el que la hoja laminada está dispuesta entre el punzón y el troquel. El motivo de esto es que, solo cuando el punzón y el troquel están separados entre sí por una distancia uniforme, resulta posible comprobar la anomalía a través del flujo de corriente en toda el área.

25 En la etapa S4), se puede determinar si se forman orificios de punzón en función de si fluye corriente y, cuando la corriente fluye a una tensión inferior a una tensión de referencia, se puede determinar la anomalía de los orificios de punzón.

30 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Los expertos en la materia a la que pertenece la presente invención apreciarán que son posibles varias aplicaciones y modificaciones dentro del alcance de la invención reivindicada a partir de la descripción anterior.

Descripción de los símbolos de referencia

35 100, 200, 300, 400: Aparatos para la fabricación de carcasa de batería
105, 205, 305, 405: Hojas laminadas
402: Capa de recubrimiento exterior
403: Capa metálica de bloqueo
404: Capa adhesiva interior
40 110, 210, 310, 410: Punzones
120, 220, 320, 420: Troqueles
130, 230, 330, 430: Soportes
335: Separador elástico
a, b, c: Terminales de electrodo
45 A: Amperímetro

Aplicabilidad industrial

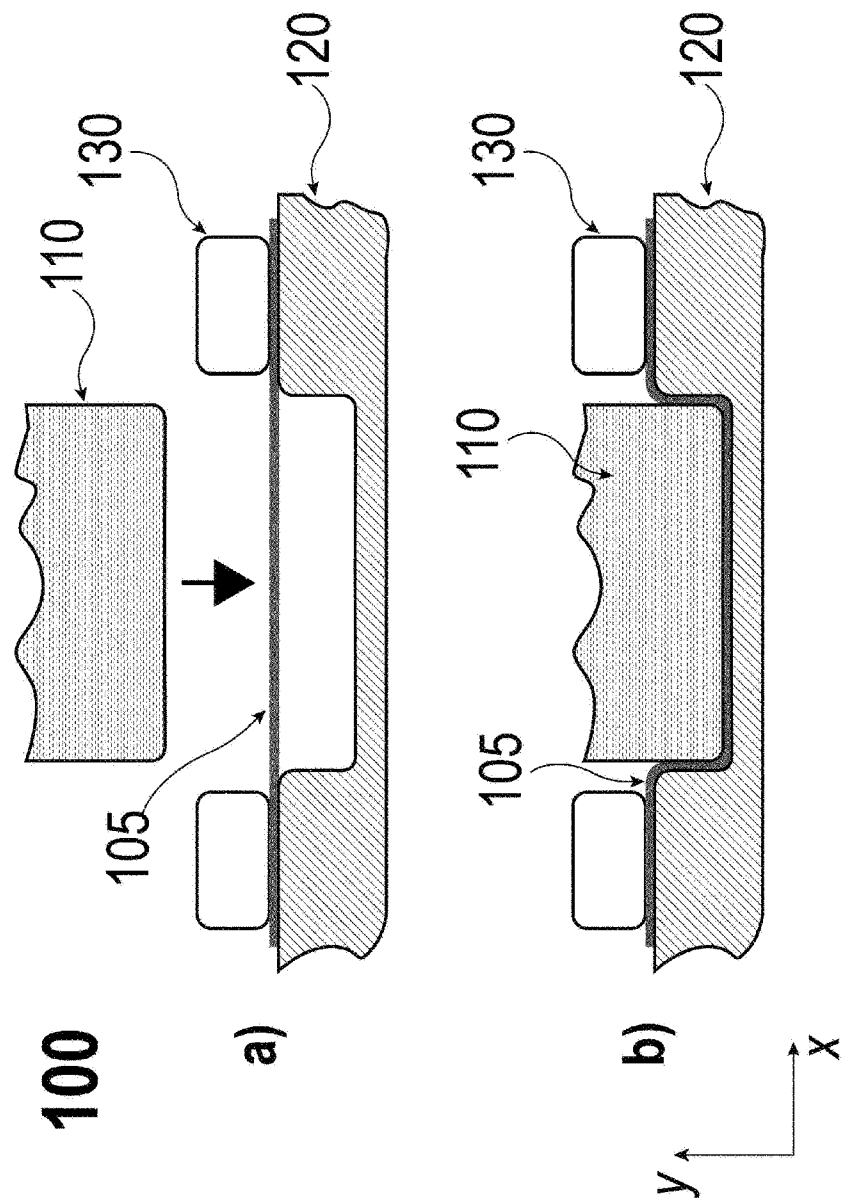
50 La presente invención se refiere a un aparato de inspección de orificios de punzón que utiliza un punzón y un troquel capaz de comprobar defectos o daños, concretamente orificios o microgrietas, como consecuencia de conformar inmediatamente después de que se termina el conformado utilizando el punzón cuando se conforma una hoja laminada en una carcasa de batería en forma de bolsa mediante el punzón y el troquel y un procedimiento de inspección de orificios de punzón que utiliza el mismo, y por lo tanto la presente invención tiene aplicabilidad industrial.

55

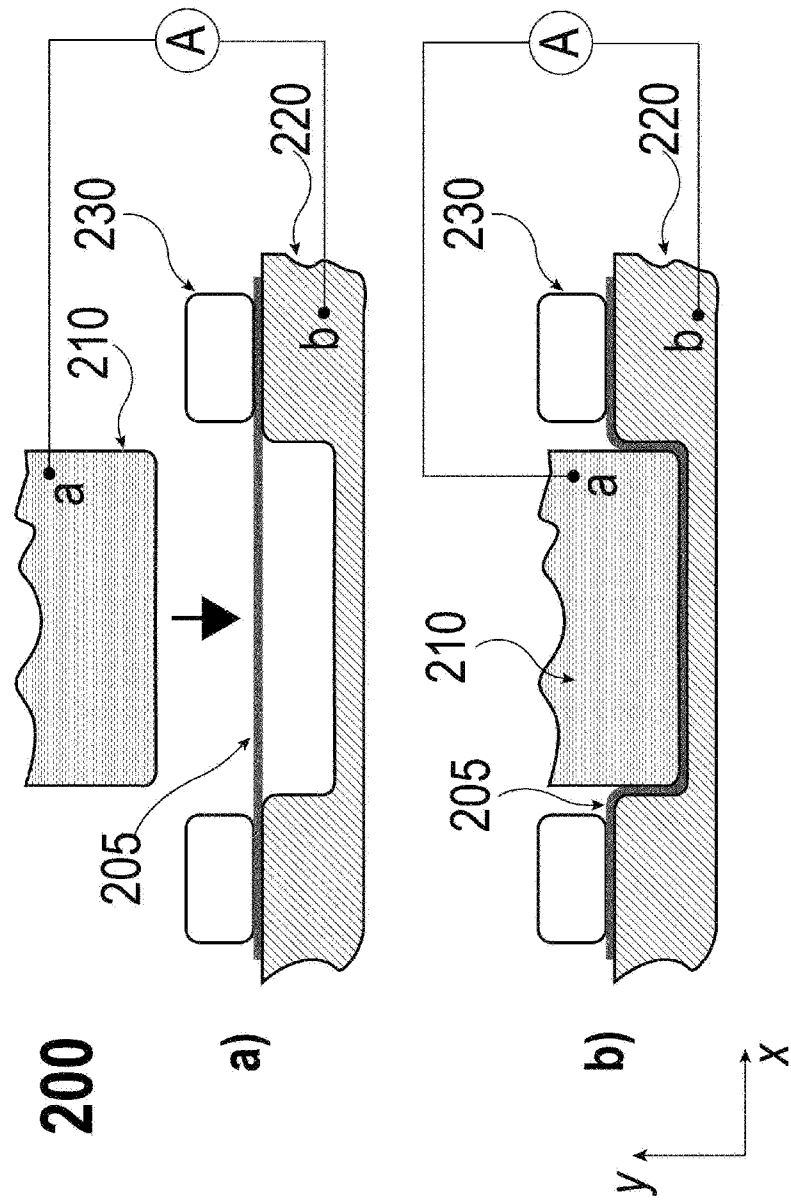
REIVINDICACIONES

1. Un aparato (200, 300, 400) de conformación de carcasa de batería que comprende:
5 un punzón (210, 310, 410) configurado para prensar una hoja (205, 305, 405) laminada con el fin de formar una carcasa de batería;
un troquel (220, 320, 420) que forma una porción de alojamiento que corresponde en tamaño a una porción receptora del conjunto de electrodos formada por el punzón (210, 310, 410);
10 un soporte (230, 330, 430) configurado para fijar un borde exterior de la hoja (205, 305, 405) laminada; y
una porción de medición de corriente (A) configurada para medir la corriente entre el punzón y el troquel.
2. El aparato (200, 300, 400) de conformación de carcasa de batería según la reivindicación 1, en el que el punzón (210, 310, 410) y el troquel (220, 320, 420) constituyen electrodos, y
15 en el que, cuando la hoja (205, 305, 405) laminada está dispuesta entre el punzón y el troquel, la porción de medición de corriente (A) aplica tensión para medir la corriente entre el punzón y el troquel.
3. El aparato (200, 300, 400) de conformación de carcasa de batería según la reivindicación 2, en el que, cuando se dispone la hoja (205, 305, 405) laminada, el punzón (210, 310, 410) y el troquel (220, 320, 420) están aislados
20 eléctricamente entre sí.
4. El aparato (300) de conformación de carcasa de batería según la reivindicación 2, que comprende además un separador (335) elástico conductor ubicado debajo del punzón (310) y configurado para impedir el contacto directo entre el punzón (310) y la hoja (305) laminada.
25
5. El aparato (300) de conformación de carcasa de batería según la reivindicación 4, en el que el separador (335) elástico conductor está hecho de un material de caucho elástico conductor.
6. El aparato (300) de conformación de carcasa de batería según la reivindicación 4, en el que el separador (335) elástico conductor está fijado a una parte inferior de una superficie lateral del soporte (330).
30
7. Un procedimiento de inspección de orificios de punzón de una carcasa de batería conformada utilizando el aparato (200, 300, 400) de conformación de carcasa de batería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo el procedimiento de inspección de orificios de punzón:
35 S1) disponer una hoja (205, 305, 405) laminada sobre un troquel;
S2) fijar la hoja (205, 305, 405) laminada al troquel mediante un soporte;
S3) prensar la hoja (205, 305, 405) laminada mediante un punzón (210, 310, 410); y
S4) medición de corriente mientras se aplica tensión entre el punzón y el troquel.
40
8. El procedimiento de inspección de orificios de punzón según la reivindicación 7, en el que, en la etapa S4), se mide la corriente mientras se cambia la tensión.
9. El procedimiento de inspección de orificios de punzón según la reivindicación 7, en el que la etapa S4) de medir la corriente mientras se aplica tensión se sustituye por una etapa de medir la impedancia mientras se aplica corriente alterna.
45
10. El procedimiento de inspección de orificios de punzón según la reivindicación 7, en el que la etapa S4) de medir la corriente mientras se aplica tensión se sustituye por una etapa de aplicar tensión entre una capa (403) metálica de bloqueo de la hoja (405) laminada y el punzón (410) para medir la corriente y aplicar tensión entre una capa (403) metálica de bloqueo de la hoja (405) laminada y el troquel (420) para medir la corriente.
11. El procedimiento de inspección de orificios de punzón según la reivindicación 7, en el que, en la etapa S4), se mantiene una distancia uniforme entre el punzón (210, 310, 410) y el troquel (220, 320, 420).
50
12. El procedimiento de inspección de orificios de punzón según la reivindicación 7, en el que, en la etapa S4), se determina si se forman orificios de punzón en función de si fluye corriente.
13. El procedimiento de inspección de orificios de punzón según la reivindicación 12, en el que, cuando fluye corriente a una tensión inferior a una tensión de referencia, se determina una anomalía de los orificios.
55
60

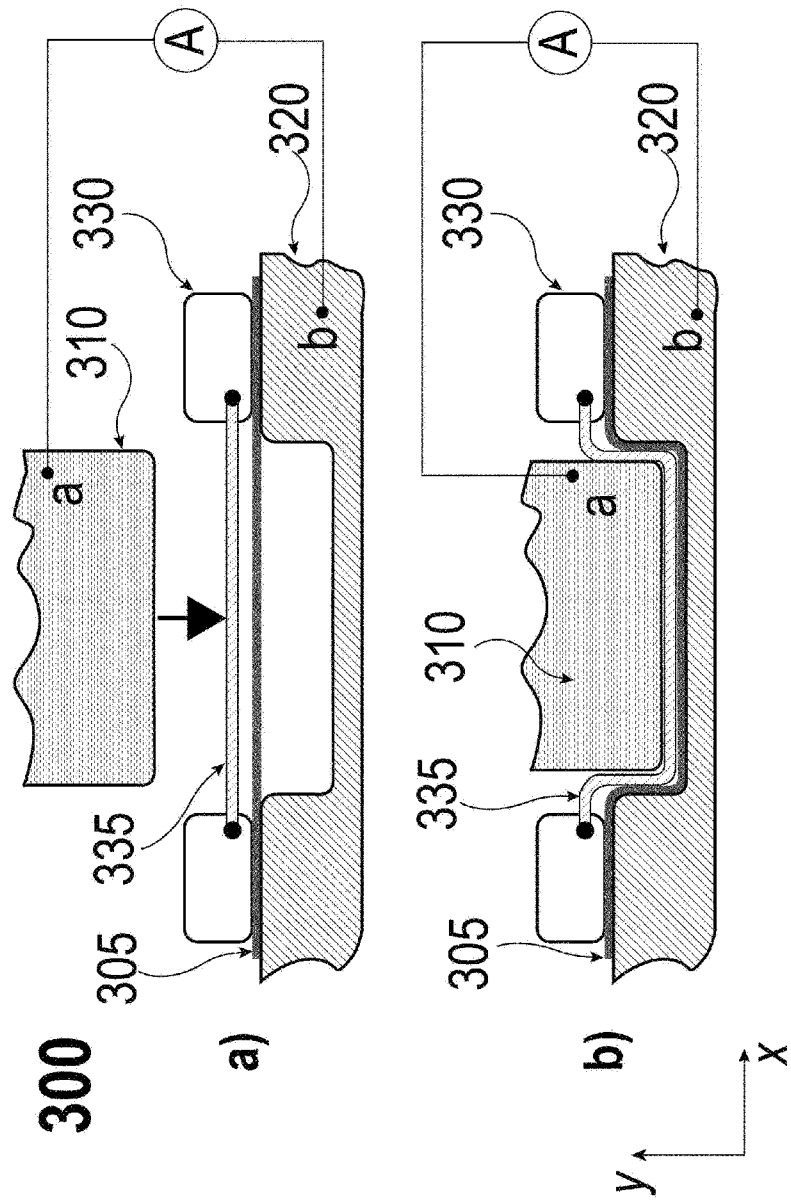
【FIG. 1】



【FIG. 2】

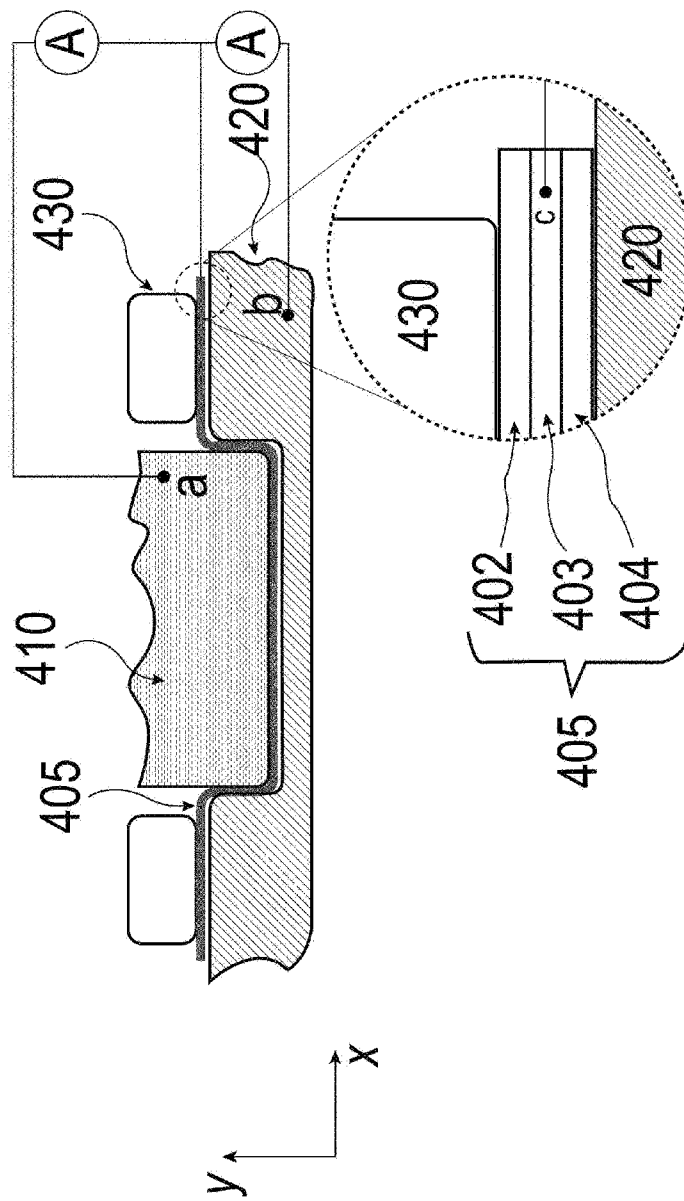


【FIG. 3】



【FIG. 4】

400



【FIG. 5】

