

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 479**

51 Int. Cl.:

H01M 2/36 (2006.01)

H01G 9/10 (2006.01)

H01G 11/80 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2012 PCT/EP2012/052263**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2012 WO12110408**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2012 E 12703532 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2676309**

54 Título: **Procedimiento de obturación de un orificio de impregnación de un conjunto de almacenamiento de energía**

30 Prioridad:

18.02.2011 FR 1151352

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

20.09.2018

73 Titular/es:

BLUE SOLUTIONS (100.0%)

Odet

29500 Ergué Gabéric, FR

72 Inventor/es:

VIGNERAS, ERWAN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 682 479 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 obturación de un orificio de impregnación de un conjunto de almacenamiento de energía.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo técnico de los conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica.

10 Más particularmente, la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de dichos conjuntos de almacenamiento.

15 En el ámbito de la presente invención, por “conjunto de almacenamiento de energía eléctrica” se entiende o un condensador (es decir, un sistema pasivo que comprende electrodos y un aislante), o un supercondensador (es decir, un sistema pasivo que comprende por lo menos dos electrodos, un electrolito y por lo menos un separador), o una batería (es decir, un sistema que comprende un ánodo, un cátodo y una solución de electrolito entre el ánodo y el cátodo), por ejemplo, de tipo batería de litio.

Estado de la técnica

20 En el estado de la técnica se conocen unos supercondensadores que comprenden una caja provista de un alojamiento para recibir dos electrodos separados por un separador eléctricamente aislante. La caja está formada por un tubo provisto de un fondo, y a continuación cubierto por una tapa. La caja, ya sea el tubo y/o la tapa, comprende un (o varios) orificio(s) de impregnación para el llenado del alojamiento con un electrolito.

25 Una vez que el electrolito se ha introducido en el alojamiento, el orificio de impregnación se obtura para conseguir que la caja sea estanca a las partículas de polvo, al agua, etcétera.

30 En el estado de la técnica, el orificio de impregnación se obtura generalmente con la ayuda de un remache, debajo del cual se coloca una junta de estanqueidad, o con la ayuda de una pieza realizada con un material elastomérico, encajada a presión en la caja, en el orificio de impregnación.

Por tanto, los procedimientos del estado de la técnica imponen la utilización de una o varias piezas dedicadas exclusivamente a la obturación del orificio de impregnación.

35 Además, uno de los inconvenientes vinculados a la utilización de una junta o de una pieza elastomérica para conseguir que la caja sea estanca, es que las mismas pueden volverse porosas con el paso del tiempo, degradando así la vida útil del supercondensador. Por otra parte, se deben controlar el tamaño y el centrado de los orificios de impregnación destinados a recibir los remaches o las piezas elastoméricas, lo cual hace que la obturación de estos orificios resulte bastante difícil de poner en práctica a nivel industrial.

40 Consecuentemente, un procedimiento de obturación del orificio de impregnación del tipo mencionado es relativamente oneroso.

45 Se conoce también, a partir del documento JP 2003-197179, un procedimiento de obturación de un orificio dispuesto en un conjunto de almacenamiento de energía. Este procedimiento consiste en introducir la punta de una herramienta accionada en rotación en este orificio, y, a continuación, después de la fusión del material que constituye esta herramienta con las paredes del orificio, cortar entonces la punta de la herramienta que se queda dentro del orificio obturando el mismo.

50 Un procedimiento de este tipo requiere, por tanto, la utilización de material consumible.

55 Finalmente, se conoce, a partir del documento JP 2003-77428, otro procedimiento de obturación de un orificio dispuesto en un conjunto de almacenamiento de energía. Este procedimiento utiliza una herramienta de dimensiones mayores que el diámetro del orificio a obturar, y no permite, por tanto, obturar más que la parte exterior de este orificio.

Un objetivo de la invención es, por tanto, desarrollar un procedimiento de obturación del orificio de impregnación, simple y de fabricación poco costosa.

60 **Resumen de la invención**

65 Con este fin, la invención tiene como objetivo un procedimiento de obturación de un orificio de impregnación de un conjunto de almacenamiento de energía, comprendiendo el conjunto una caja que contiene por lo menos dos electrodos, estando dispuesto el orificio en una de las paredes de la caja y presentando una embocadura exterior situada en el lado exterior de la caja y una embocadura interior situada en el lado interior de la caja, comprendiendo el procedimiento:

- 5 - una etapa de introducción, en el orificio, por la embocadura exterior, de por lo menos una parte extrema de un cabezal de una herramienta accionada en rotación según una dirección que se corresponde esencialmente con una dirección axial del orificio, para calentar una zona de la caja cerca del orificio, comprendiendo el cabezal por lo menos una primera sección en su base y una segunda sección en su extremo, de dimensiones inferiores a las de la primera sección.
- 10 - una vez que se ha calentado la zona de la caja, una etapa de traslación de la herramienta en dirección a la embocadura interior, para producir un desplazamiento del material en dirección a la embocadura interior y obturar el orificio por repegado del material.

El material desplazado es el material de la caja, que forma las paredes del orificio antes de poner en práctica el procedimiento. Así, el cierre del orificio de obturación se puede efectuar sin aporte de material.

15 La obturación del orificio se realiza haciendo que el material situado cerca del orificio se vuelva pastoso y, a continuación, empujándolo hacia la embocadura interior del orificio con el fin de lograr su repegado en ese lugar. El material de la caja así tratado permite, por tanto, por sí solo, lograr la obturación del orificio.

20 Así, no es necesario utilizar piezas suplementarias para obturar el orificio de impregnación. Además, el dispositivo utilizado para llevar a cabo la obturación del orificio de impregnación es conceptualmente muy simple y requiere un mantenimiento reducido. Por lo tanto, es muy económico. Además, la obturación del orificio de impregnación se puede llevar a cabo con el procedimiento según la invención en un tiempo muy breve (del orden de algunos segundos), utilizando una energía limitada y, por tanto, con un mejor rendimiento.

25 Tampoco es necesario preparar previamente la superficie del orificio como antes de un procedimiento de soldadura o de encolado típico. Además, el procedimiento no requiere la utilización de material consumible ya que la obturación se lleva a cabo con la ayuda del material que constituye la caja. Asimismo, es poco contaminante y, en particular, no libera humos.

30 El procedimiento según la invención permite, por tanto, cerrar el orificio de impregnación con la ayuda de un procedimiento simple y poco oneroso.

35 Se observará que es posible poner en práctica el procedimiento según la invención sin arriesgarse a deteriorar el supercondensador. En efecto, el calentamiento de la caja se reduce puesto que el repegado se lleva a cabo cuando el material está en el estado pastoso. Esto permite una obturación del orificio de impregnación sin deteriorar los electrodos, los cuales están muy próximos al primero.

40 Además, al ser muy pequeña la zona térmicamente afectada de la caja, el procedimiento no conlleva ninguna degradación de la resistencia mecánica de la caja. La conductividad eléctrica del supercondensador tampoco se ve alterada por un procedimiento del tipo mencionado, ya que no hay aporte de material suplementario con respecto al que constituye la caja.

Los siguientes son unos aspectos preferidos, aunque no limitativos, del procedimiento según la invención:

- 45 - una vez que la herramienta se ha trasladado hasta una posición predeterminada, el procedimiento comprende una etapa durante la cual la herramienta continúa accionándose en rotación. Durante esta etapa, el material calentado se trabaja para garantizar un mejor repegado del mismo en el nivel de la embocadura interior del orificio,
- 50 - el cabezal de la herramienta comprende una punta. Dicho de otra manera, la sección de por lo menos una parte del cabezal de la herramienta varía continuamente,
- 55 - la punta tiene unas dimensiones tales que, por lo menos una sección del orificio es inferior a la sección de la punta en su base, aunque superior a la sección de la punta en su extremo, que se corresponde particularmente con el extremo de la herramienta. Esto permite, en efecto, un calentamiento del material por todo el contorno del orificio sin que resulte necesario generar un movimiento de la herramienta perpendicularmente a la dirección de su eje de rotación,
- 60 - la punta tiene forma de revolución para un calentamiento más homogéneo del material. Asimismo, la herramienta en su conjunto puede presentar una forma de revolución,
- la punta presenta una forma troncocónica,
- 65 - el cabezal de la herramienta puede comprender, asimismo, un reborde periférico que se extiende en un plano esencialmente perpendicular al eje de rotación,

- al tener el orificio de impregnación una sección de dimensión variable, la sección del cabezal en el nivel del reborde se selecciona de manera que está comprendida entre las secciones más pequeña y más grande del orificio. Esto permite, asimismo, evitar movimientos adicionales de la herramienta,
- 5 - la herramienta puede presentar una espiga en el extremo del cabezal,
- la herramienta se realiza con metal, tal como acero, por ejemplo, acero de tipo rápido, material que es resistente al calor y que es suficientemente duro para limitar el desgaste de la herramienta,
- 10 - durante el procedimiento, la herramienta se acciona en rotación a una velocidad comprendida entre 600 y 2000 revoluciones/minuto, preferentemente entre 800 y 1200 revoluciones/minuto, adaptándose esta velocidad a la naturaleza del material que se va a calentar, a saber, aluminio para la mayor parte de las cajas,
- 15 - la posición predeterminada y/o la duración de las diferentes etapas se determinan a través de medios de control de los esfuerzos y/o de posiciones y/o de temperatura, por ejemplo, integrados en la herramienta, lo cual permite garantizar una calidad constante de la obturación, y ello a pesar de las variaciones vinculadas a la industrialización del procedimiento, por ejemplo, la dispersión de las dimensiones de las cajas,
- 20 - el procedimiento comprende una etapa durante la cual, al ser el cabezal de la herramienta amovible con respecto a un cuerpo de la herramienta, este último se retira de la caja mientras que el cabezal permanece en su lugar en la caja. A continuación, el cabezal permanecerá en su lugar de manera permanente en el conjunto de almacenamiento de energía. El mismo tiene una forma exactamente complementaria a la de la caja ya que al material de la caja se le ha dado forma con este cabezal. Se mantiene, por tanto, en la caja, por cooperación de forma. El mantenimiento de este cabezal en la caja permite aportar una seguridad suplementaria en relación con la obturación del orificio de impregnación y disminuir el índice de rechazos que pudiera ser generado por este procedimiento, incluso si este modo de realización es más costoso. En este modo de realización, la presencia del tapón no impide el repegado del material de la caja que forma inicialmente las paredes del orificio,
- 25 - el procedimiento comprende una etapa durante la cual la herramienta se retira de la caja – por ejemplo, previamente al enfriamiento y al endurecimiento del material – de manera que el cabezal de la herramienta no esté en contacto con la caja. Durante esta etapa de retirada, la herramienta, especialmente su cabezal, puede accionarse en rotación en todo momento. Ello evita que se pueda adherir al conjunto (debido al enfriamiento del material que forma la caja). Esto, sin embargo, no es obligatorio ya que, si la retirada se efectúa de manera suficientemente rápida, la herramienta puede retirarse fácilmente, de todas maneras, del conjunto sin adherirse a este último. Así, la herramienta es completamente reutilizable lo cual permite economizar todavía más los costes de fabricación,
- 30 - la caja comprende por lo menos un tubo, provisto eventualmente de un fondo, y por lo menos una tapa, estando dispuesto el orificio de impregnación en el tubo o la tapa.

Asimismo, la invención tiene como objetivo un procedimiento de obturación de orificios de impregnación de una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía, comprendiendo cada conjunto una caja que contiene por lo menos dos electrodos, y un orificio de obturación dispuesto en una de las paredes de la caja y que presenta una embocadura exterior situada en el lado exterior de la caja y una embocadura interior situada en el lado interior de la caja, comprendiendo el procedimiento:

- 50 - una etapa de introducción, en el orificio de un primer conjunto por la embocadura exterior, de por lo menos una parte extrema de un cabezal de una herramienta accionada en rotación según una dirección correspondiente esencialmente a una dirección axial del orificio, para calentar una zona de la caja cerca del orificio, comprendiendo el cabezal por lo menos una primera sección en su base y una segunda sección en su extremo, de dimensiones inferiores a las de la primera sección,
- 55 - una vez que la zona de la caja se ha calentado, una etapa de traslación de la herramienta en dirección a la embocadura interior, para producir un desplazamiento del material de la caja que forma inicialmente las paredes del orificio en dirección a la embocadura interior y obturar el orificio por repegado de dicho material de la caja,

60 Repitiéndose por lo menos una vez las etapas de introducción y de traslación de la herramienta con el fin de obturar el orificio de impregnación de por lo menos otro conjunto de almacenamiento de energía.

Breve descripción de las figuras

65 Todavía otras características, objetivos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de

la descripción que se ofrece seguidamente, la cual es puramente ilustrativa y no limitativa, y debe interpretarse en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 - la figura 1 es una vista en sección esquemática de un supercondensador para el cual se pone en práctica el procedimiento según la invención,
- la figura 2 es una representación esquemática en sección de una herramienta con la ayuda de la cual se pone en práctica el procedimiento según un modo de realización de la invención,
- 10 - las figuras 3A a 3D representan un detalle A del supercondensador de la figura 1 durante diferentes etapas de un procedimiento de obturación de un orificio de impregnación de un supercondensador según un modo de realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

15 A continuación se describirá, más detalladamente, un procedimiento de obturación de un orificio de impregnación de un supercondensador según un modo de realización de la invención.

20 En referencia a la figura 1, se ha ilustrado un ejemplo de realización de un supercondensador para el cual se pone en práctica el procedimiento según la invención.

25 El supercondensador 10 comprende un arrollamiento 12 colocado en una caja 14 constituida, en el modo de realización descrito, por un tubo 16, que comprende una pared lateral cilíndrica 16A y un fondo 16B, y por una tapa 18 que cubre el tubo 16 para cerrarlo. El tubo 16 y la tapa 18 se sueldan por toda su periferia para garantizar la estanqueidad del supercondensador. Generalmente, el tubo 16 y la tapa se realizan con aluminio.

El arrollamiento 12 está constituido por una unidad que comprende dos hojas de electrodo 20, 21 y un separador aislante 22 superpuestos, interponiéndose el separador entre las dos hojas de electrodo 20, 21.

30 Cada hoja de electrodo comprende un colector y un electrodo constituido por un material activo, a base especialmente de carbón activo, y depositado sobre las dos caras opuestas del colector.

35 La tapa 18 comprende un orificio de impregnación 24 pasante, dispuesto en su centro. Un orificio de este tipo permite inyectar un electrolito, indispensable para el funcionamiento del supercondensador, al interior de la caja. Este orificio de impregnación está destinado a obturarse. Presenta una embocadura exterior 24E que va a dar al lado exterior de la caja, y una embocadura interior 24I, que va a dar al lado interior de la caja.

40 Tal como se observa mejor en las figuras 3, el orificio presenta una forma de embudo que se ensancha en el nivel de su embocadura exterior 24E. Comprende, de hecho, una primera parte 26 de sección constante, que comprende la embocadura interior 24I, y una segunda parte 28 de sección ensanchada, que va a dar a la primera parte 26, en el nivel de su sección reducida, y, que comprende la embocadura exterior 24E en su otro extremo, en el nivel de su sección grande.

45 Para garantizar la estanqueidad del supercondensador, es necesario, una vez que se ha inyectado el electrolito, obturar el orificio de impregnación. Es este procedimiento el que se detallará a continuación en la descripción.

En primer lugar se describirá una herramienta que permite poner en práctica el procedimiento según un modo de realización de la invención.

50 La herramienta comprende un cuerpo de forma cilíndrica 1 que se extiende a lo largo de un eje de revolución A-A', el material que constituye el cuerpo 1 es, por ejemplo, acero o cualquier tipo de material de dureza superior a la de la caja, a saber, aluminio en el ejemplo descrito en la presente.

55 La herramienta comprende asimismo un cabezal 2 que se extiende hasta uno de los extremos axiales del cuerpo 1. El cabezal consta de una punta 3 de forma troncocónica, así como de un reborde 4 periférico que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje de revolución A-A' del cuerpo 1.

60 El cuerpo 1 y el cabezal de la herramienta están adaptados para ser accionados en rotación en torno a un eje de rotación que se corresponde con el eje de revolución A-A' del cuerpo 1. La herramienta comprende, asimismo, por lo menos un grado de libertad que le permite efectuar una traslación según la dirección de su eje de rotación.

65 La herramienta comprende un motor (no representado) para accionar en rotación el cuerpo y el cabezal del dispositivo. El motor es apto, por ejemplo, para hacer girar el cuerpo y el cabezal del dispositivo con una velocidad comprendida entre 600 y 2000 revoluciones/minuto, y preferentemente igual a 1000 revoluciones/minuto.

Ventajosamente, puede comprender medios de referencia de posicionamiento para controlar la penetración del cuerpo y del cabezal en la caja. Puede comprender, también, medios de medición de esfuerzo para controlar la fuerza aplicada por la herramienta giratoria al material de la caja y/o medios de medición de la temperatura para determinar la temperatura alcanzada por el material de la caja.

5 A continuación se describirá más detalladamente el procedimiento de obturación del orificio de impregnación 24 en referencia a las figuras 3A a 3D.

10 Durante una primera etapa del procedimiento representada en la figura 3A, el cuerpo 1 y el cabezal 2 de la herramienta son accionados en rotación por el motor, con respecto al eje A-A'. El cabezal se posiciona encima del orificio de impregnación 24.

15 A continuación, el cuerpo 1 del dispositivo es desplazado en traslación a lo largo de su eje de rotación A-A' de manera que introduce el cabezal, particularmente la punta 3, en el orificio de impregnación 24, por la embocadura exterior 24E. Tal como se observa en la figura 3B, la punta tiene unas dimensiones tales que la sección del extremo de la punta es inferior a la sección de la primera parte del orificio, mientras que la sección de la base de la punta es superior a la sección de la primera parte. De manera similar, la herramienta tiene unas dimensiones tales que el reborde 4 entra en contacto con la segunda parte, ensanchada, del orificio 24.

20 La punta 3 y el reborde 4 de la herramienta están, por tanto, en contacto con todo el contorno del orificio.

Una vez que se ha logrado esta configuración, la fricción entre una zona de la tapa 18 situada cerca del orificio 24 y el cabezal (en los niveles de la punta troncocónica y del reborde) calienta el material de la pieza a una temperatura de aproximadamente 450 °C. El material pasa entonces de un estado sólido a un estado pastoso.

25 Cuando el material alcanza este estado, la herramienta se traslada hacia la embocadura interior 24I del orificio de impregnación, hasta una posición predeterminada que se representa en la figura 3C.

30 La posición predeterminada se determina especialmente con la ayuda de los medios de referencia de posicionamiento de la herramienta.

35 Durante esta etapa, el material es empujado al fondo del orificio de impregnación 24, hacia la embocadura interior 24I, tal como muestran las flechas de la figura 3B, por la acción de la traslación de las superficies del reborde y de la punta que ocasiona asimismo el movimiento del material pastoso en esta dirección. El material que formaba antes las paredes del orificio de impregnación se vuelve a pegar, por tanto, a la parte inferior del orificio, en el nivel de la línea de repegado 30, situada cerca de la embocadura interior 24I. La forma en punta de la herramienta favorece la obturación del orificio.

40 Una vez que se encuentra en la configuración representada en la figura 3C, el procedimiento comprende una etapa durante la cual el accionamiento rotacional de la herramienta continúa mientras la herramienta se mantiene en la posición predeterminada. Esto permite trabajar el material de la tapa para garantizar una mejor cohesión del material en el nivel del repegado.

45 A continuación, la herramienta se retira de la caja y ya no está entonces en contacto con el material de esta última. El material por tanto se enfría y se endurece con la configuración representada en la figura 3D. Por lo tanto, el orificio de impregnación queda obturado. La etapa de retirada de la herramienta se puede llevar a cabo continuando con la rotación de la misma.

50 Después de la retirada de la herramienta, esta puede obturar un orificio de impregnación de otros conjuntos, no habiendo experimentado ninguna modificación esta herramienta durante la obturación del orificio del conjunto.

55 Los expertos en la materia comprenderán que, en el procedimiento antes descrito, pueden aplicarse numerosas modificaciones sin desviarse sustancialmente de las enseñanzas novedosas que se presentan en este documento. Resulta por tanto evidente con toda claridad que los ejemplos que se acaban de aportar no son más que ilustraciones particulares y en ningún caso limitativas. A título de ejemplo, la invención puede comprender las siguientes variantes.

60 La forma del orificio de impregnación no se limita a lo descrito anteriormente. El orificio de impregnación se puede configurar, por ejemplo, con una sección constante. Asimismo, la caja puede comprender un tubo sin fondo, provisto de dos tapas en cada uno de sus extremos. El conjunto puede comprender, asimismo, más de un orificio de impregnación y/o un orificio de impregnación dispuesto en el tubo.

65 Se puede prever, asimismo, que la caja sea paralelepípedica y que las hojas de electrodos y el separador no estén enrollados, sino simplemente apilados.

Asimismo, la herramienta puede presentar una forma diferente a la que se ha descrito. Puede comprender, por

ejemplo, un reborde y un elemento de dimensiones inferiores en su extremo, teniendo el elemento una forma cilíndrica o rectangular. Asimismo, podría no presentar ningún reborde sino solamente un elemento en punta en su extremo.

5 Se puede prever asimismo que la herramienta no tenga forzosamente unas dimensiones tales que la sección de la base de su cabezal sea más grande que por lo menos una sección del orificio. En este caso, el procedimiento comprende una etapa suplementaria de traslación, por ejemplo, de traslación rotativa, de la herramienta en un plano de normal esencialmente paralela al eje de rotación de la herramienta.

10 Asimismo, la velocidad de la herramienta puede ser diferente a lo descrito o puede ser variable. Los materiales de la caja y/o de la herramienta pueden diferir también con respecto a lo que se ha descrito.

15 Se puede prever también que el cabezal de la herramienta sea amovible y que se desmonte del cuerpo de la herramienta antes de retirar esta última de la caja. La forma del cabezal es entonces exactamente complementaria con respecto a la de la caja. Se queda por tanto en su posición en esta última y hace las veces de tapón.

Se observará también que la etapa de rotación de la herramienta después de su traslación es opcional.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de obturación de un orificio de impregnación de un conjunto de almacenamiento de energía, comprendiendo el conjunto una caja (14) que contiene por lo menos dos electrodos, estando el orificio (24) dispuesto en una de las paredes de la caja y presentando una embocadura exterior (24E), situada en el lado exterior de la caja, y una embocadura interior (24I), situada en el lado interior de la caja, comprendiendo el procedimiento:
- 10 - una etapa de inserción en el orificio (24) por la embocadura exterior (24E) de por lo menos una parte extrema de un cabezal (2) de una herramienta accionada en rotación, según una dirección (A-A') correspondiente esencialmente a una dirección axial del orificio (24), de manera que se caliente una zona de la caja cerca del orificio, comprendiendo el cabezal de la herramienta una punta (3) con por lo menos una primera sección en su base y una segunda sección en su extremo, de dimensiones inferiores a las de la primera sección, estando la punta (3) dimensionada de tal manera que por lo menos una sección del orificio (24) es inferior a una sección de la punta en su base, pero superior a la sección de la punta en su extremo,
- 15 - caracterizado por que, una vez calentada la zona, tiene lugar una etapa de traslación de la herramienta en dirección a la embocadura interior (24I), para accionar un desplazamiento del material de la caja que forma inicialmente las paredes del orificio, en dirección a la embocadura interior, de manera que dicho material que formaba antes las paredes del orificio de impregnación se vuelve a pegar en la parte inferior del orificio (24) a nivel de la línea de repogado (30) situada cerca de la embocadura interior (24I), de manera que obture el orificio (24), sin aporte de material.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación anterior, que comprende una etapa durante la cual la herramienta continúa siendo accionada en rotación, una vez que la herramienta se ha trasladado hasta una posición predeterminada.
- 25 3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la punta (3) del cabezal (2) de la herramienta tiene forma troncocónica.
- 30 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cabezal (2) presenta un reborde periférico (4) que se extiende en un plano esencialmente perpendicular al eje de rotación (A-A') de la herramienta.
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que, al tener el orificio de impregnación (24) una sección de dimensión variable, la sección del cabezal (2) a nivel del reborde (4) se selecciona para estar comprendida entre las secciones más pequeña y más grande del orificio.
- 40 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, durante el cual el cabezal (2) es accionado en rotación a una velocidad comprendida entre 600 y 2000 revoluciones/minuto, preferentemente entre 800 y 1200 revoluciones/minuto.
- 45 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la posición predeterminada y/o la duración de las etapas se determinan a través de unos medios de control de los esfuerzos y/o de posición, por ejemplo integrados en la herramienta.
- 50 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etapa durante la cual se retira de la caja la herramienta previamente al enfriamiento y al endurecimiento del material.
- 55 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etapa durante la cual se retira de la caja la herramienta de manera que el cabezal de la herramienta ya no esté en contacto con la caja.
- 60 10. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de retirada de la herramienta se efectúa continuando con la rotación de la herramienta.
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la caja (14) comprende un tubo (16), eventualmente provisto de un fondo (16B), y por lo menos una tapa (18), estando el orificio de impregnación (24) situado en la tapa (18), o en el tubo (16), en particular en su pared de fondo (16B).

FIG. 1

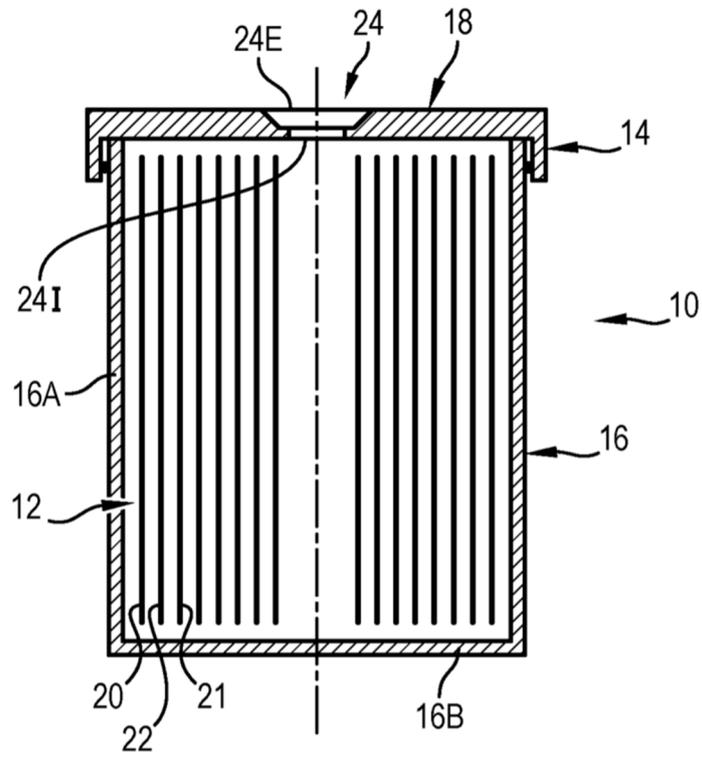


FIG. 2

