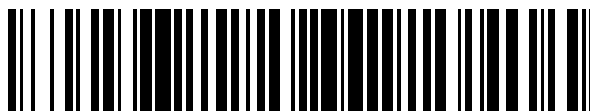


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 898**

51 Int. Cl.:

B23K 20/12 (2006.01)

H01M 2/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2012 PCT/EP2012/057112**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2012 WO12143414**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2012 E 12717095 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2699376**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de soldadura por fricción-agitación de un conjunto de almacenamiento de energía eléctrica**

30 Prioridad:

20.04.2011 FR 1153430

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

06.04.2020

73 Titular/es:

BLUE SOLUTIONS (100.0%)

Odet

29500 Ergué Gabéric, FR

72 Inventor/es:

VIGNERAS, ERWAN

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 752 898 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

Dispositivo y procedimiento de soldadura por fricción-agitación de un conjunto de almacenamiento de energía eléctrica.

5

Campo técnico

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

10 En el marco de la presente invención, se entiende por "conjunto de almacenamiento de energía eléctrica", o bien un condensador (es decir, un sistema pasivo que comprende electrodos y un aislante), o bien 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.

15

Este tipo de conjuntos de almacenamiento de energía están asociados muy frecuentemente a unos módulos de almacenamiento de energía, permitiendo cumplir el pliego de condiciones específicas en ciertas aplicaciones.

Estado de la técnica

20

Se conoce en el estado de la técnica un módulo de almacenamiento de energía que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía, estando cada conjunto de almacenamiento de energía contenido en una envuelta cilíndrica. Las envueltas cilíndricas están colocadas lado con lado en el módulo y están unidas eléctricamente entre ellas, en serie, por unas regletas de conexión.

25

Cada regleta de conexión está colocada sobre una de las paredes extremas sustancialmente plana del cilindro y sobre la pared extrema correspondiente del cilindro colindante.

30 En el estado de la técnica, la regleta de conexión está soldada sobre cada envuelta por un procedimiento de soldadura LASER como se describe, por ejemplo, en el documento FR 2 915 626.

35 La soldadura LASER es una soldadura por transparencia que crea un punto de fusión muy localizado en los dos materiales a soldar. Los materiales fundidos se mezclan entonces y después el conjunto se solidifica de nuevo casi instantáneamente en vista del carácter muy localizado de la fusión. No obstante, la realización de la soldadura depende del ajuste final de una pluralidad de parámetros, en particular, la distancia focal del láser, la potencia de éste, etc.

40 No obstante, la conexión de la envuelta del conjunto de almacenamiento de energía con la regleta de conexión se efectúa después de que el electrolito ha sido introducido en la envuelta y de que el orificio de impregnación ha sido taponado de nuevo. Por lo tanto, es muy importante conservar estanca la envuelta, con el riesgo de introducir impurezas en el electrolito del conjunto de almacenamiento, y reducir sustancialmente la duración de vida de este e incluso provocar su desechado.

45 El documento US 2011/086255 describe un procedimiento de ensamblaje de un conjunto de almacenamiento que comprende una etapa que consiste en fijar un elemento eléctricamente conductor entre dos células de baterías. La etapa de fijación del elemento sobre las células de batería se puede realizar por soldadura al arco, soldadura de gas, soldadura por haz de energía, soldadura por fricción, soldadura por inducción o soldadura por ultrasonidos.

50 El documento US 2011/081568 describe un procedimiento de fabricación de módulo de batería (véase el sumario). En el documento US 2011/081568 una barra de conexión está soldada a las baterías utilizando técnicas de soldadura convencionales. Unas barras de conexión están soldadas una a otra por fricción-agitación.

55 Se ha constatado que el procedimiento de soldadura LASER debido a los diferentes parámetros de éste que influyen sobre la fusión de la zona a soldar, sería difícilmente repetible y podría provocar una perforación de la tapa durante el procedimiento de fusión si el haz es bastante potente o está bastante focalizado.

60 Por lo tanto, para obtener un procedimiento de soldadura fiable, es necesario prever una envuelta para el conjunto de almacenamiento que presenta un espesor relativamente importante y/o una concepción particular, evitando así que un ligero desajuste de los parámetros del LASER degrade la estanqueidad de la envuelta, y/o vigilar con ayuda de medios muy precisos los diferentes parámetros del LASER, permitiendo la soldadura de la regleta sobre la envuelta del conjunto de almacenamiento, lo cual provoca un aumento no despreciable de los costes de fabricación.

65 Un objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento de fabricación simple y poco costoso de un módulo de almacenamiento de energía que permita mantener aun así la estanqueidad de cada uno de los conjuntos de almacenamiento de energía.

Sumario de la invención

Con este fin, se propone un procedimiento de unión de dos conjuntos de almacenamiento de energía según la reivindicación 1.

Se entiende en el marco de la presente invención por "cara extrema", la cara superior o inferior de una envuelta destinada a estar enfrente de la regleta. En el caso de una envuelta que presenta un eje longitudinal (tal como una envuelta cilíndrica), las caras extremas son, por ejemplo, las caras perpendiculares al eje longitudinal de la envuelta.

Cada conjunto de almacenamiento comprende preferentemente por lo menos dos electrodos y un electrolito. Los conjuntos pueden ser idénticos, de la misma forma y del mismo tipo (supercapacidad, baterías, etc.) o entonces de forma y/o de tipo distinto.

Este procedimiento es muy ventajoso. En efecto, la soldadura por fricción-agitación es una técnica de soldadura en la que se acciona una herramienta muy rápidamente en rotación sobre las piezas a soldar. La herramienta penetra en el material calentándolo hasta el estado pastoso. El calentamiento asociado a la agitación permite soldar el material que constituye las piezas que se van a soldar. La soldadura se efectúa en estado pastoso y la herramienta solo calienta el material que está en contacto con ella.

Así, este procedimiento es muy fácil de controlar puesto que no hay riesgo de que el material contamine el electrolito debido a la soldadura si la propia herramienta no atraviesa la envuelta. Por lo tanto, el control del procedimiento viene a ser una verificación, simple de efectuar, del desplazamiento de la herramienta. Ya no es necesario aumentar el espesor de la tapa igual que en el caso de la soldadura LASER.

Como la soldadura se efectúa en el estado pastoso, se observará asimismo que no hay riesgo de agrietamiento en caliente, también susceptible de degradar la estanqueidad de la envuelta.

Por lo tanto, un procedimiento según la invención permite unir entre ellos los conjuntos de almacenamiento de energía de forma simple y poco costosa conservando al mismo tiempo la estanqueidad de cada conjunto de almacenamiento.

El procedimiento según la invención presenta también otras numerosas ventajas.

En particular, permite aumentar la conducción eléctrica entre los diferentes conjuntos de almacenamiento de energía y esto, sin tener que aumentar el tiempo de ciclo de forma importante.

En efecto, se constata que con el procedimiento según la invención, el cordón de soldadura corresponde al tamaño de la herramienta de fricción-agitación que no está limitado por tensiones de potencia de la herramienta, contrariamente a lo que es el caso en el estado de la técnica para la soldadura LASER (potencia unida en gran medida al tamaño del haz). Por lo tanto, es posible aumentar la anchura del cordón o de los puntos de soldadura aumentando el tamaño de la herramienta y, por lo tanto, la conducción eléctrica entre la regleta y cada envuelta, sin tener por ello necesidad de efectuar varias pasadas de la herramienta de soldadura sobre la zona que va a soldarse y, por lo tanto, conservando un tiempo de fabricación poco importante.

Por las mismas razones (anchura del cordón), se mejora la conducción térmica desde la parte superior del conjunto de almacenamiento hacia la regleta. Por lo tanto, se optimiza la evacuación del calor gracias al procedimiento según la invención.

Además, la regleta puede ser más económica debido a su forma más simple. En efecto, se tiene necesidad de vaciar la regleta para disminuir localmente los espesores, lo cual se efectúa en el estado de la técnica para facilitar la soldadura LASER. La utilización de una regleta no vaciada permite también maximizar la superficie de la regleta en contacto con la cinta conductora de un módulo, lo cual asegura asimismo una mejor evacuación del calor hacia el exterior del módulo.

Finalmente, el procedimiento según la invención se efectúa calentando el material de la envuelta mucho menos que en el estado de la técnica. Por lo tanto, los riesgos de dañar el electrolito en el interior de la envuelta o elemento de almacenamiento de energía propiamente dicho se reducen con respecto a la soldadura LASER.

El procedimiento según la invención puede comprender también una o varias de las características siguientes:

- la regleta y la envuelta pueden ser soldadas sobre una distancia de por lo menos 1 cm de largo, lo cual permite aumentar la conducción eléctrica del conjunto.
- la envuelta y la regleta pueden ser superpuestas según una cara de contacto normal al eje predeterminado,

en particular la cara extrema, de modo que, cuando tiene lugar la etapa de soldadura, se atraviesa la regleta para alcanzar la envuelta,

- 5 - la regleta y la envuelta pueden estar en contacto según una cara de contacto que comprende el eje predeterminado, de modo que la regleta y la envuelta están soldadas borde con borde. Por lo tanto, la herramienta puede penetrar en este caso simultáneamente en el material de la envuelta y de la regleta. Este modo de realización se aplica generalmente cuando la envuelta comprende una protuberancia que forma unos medios de posicionamiento de la regleta,
- 10 - la regleta puede estar realizada en un material conductor, en particular en cobre,
- la envuelta puede estar realizada por lo menos parcialmente en material metálico, en particular en aluminio,
- 15 - la cara extrema de la envuelta puede estar realizada en un primer material, realizándose la regleta en un segundo material distinto del primer material. El procedimiento según la invención permite en efecto tener una regleta y una envuelta realizadas en materiales distintos. En efecto, como la soldadura se efectúa en el estado pastoso del material, el procedimiento permite soldar sin dificultad dos materiales distintos que tienen propiedades diferentes. En el estado de la técnica, es difícil soldar dos materiales distintos (con ayuda de la técnica de soldadura LASER) en particular si sus temperaturas de fusión respectivas están bastante alejadas una de otra. Esto es en particular un problema si se desea soldar aluminio, aprobado para la fabricación de la envuelta en vista de sus propiedades de rigidez y de ligereza, con cobre, que presenta excelentes propiedades de conducción eléctrica y que se puede utilizar ventajosamente para fabricar la regleta. Las temperaturas de fusión alejadas pueden generar en efecto numerosas dificultades técnicas, entre ellas en particular una diferencia de retracción que no permite obtener una soldadura fiable y duradera de los dos materiales. Gracias al procedimiento según la invención, se puede optimizar la elección de los materiales que constituyen los diferentes elementos que se van a ensamblar (por ejemplo, cobre para la regleta, aluminio para la envuelta) ya que el procedimiento no añade ninguna tensión que limite esta elección.
- 20
- 25
- 30 Asimismo, el procedimiento según la invención se puede utilizar para soldar aluminios aleados (tipo serie 6000, por ejemplo) que presentan propiedades mecánicas ventajosas pero son difíciles de soldar por medio de un procedimiento de soldadura LASER.

35 La invención tiene también por objeto un módulo de por lo menos dos conjuntos de almacenamiento de energía, comprendiendo cada conjunto de almacenamiento de energía una envuelta estanca, estando los conjuntos unidos de dos en dos con ayuda de una regleta de conexión de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.

40 El cordón de soldadura de la regleta sobre la envuelta es de dimensiones superiores a 3 mm, en particular a 5 mm según todas las direcciones del plano de la cara extrema.

40 **Breve descripción de las figuras**

45 Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención se desprenderán aún de la descripción que sigue, la cual es puramente ilustrativa y no limitativa y debe ser leída con respecto a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en sección radial de un conjunto de almacenamiento de energía de un módulo según un modo de realización de la invención,
- 50 - la figura 2 es una vista desde arriba de un módulo que comprende dos conjuntos de almacenamiento de energía según el primer modo de realización,
- la figura 3 es una representación en sección radial de un dispositivo de fricción-agitación que permite realizar el procedimiento según un modo de realización de la invención,
- 55 - las figuras 4A y 4B son unas vistas en sección de detalle de las interfaces del conjunto de almacenamiento y de una regleta de conexión, una vez soldadas,
- las figuras 5A a 5C son unas vistas en perspectiva de módulos que no entran en el marco de la invención.

60 **Descripción detallada de la invención**

65 Se describirá ahora con más detalle un procedimiento de unión de dos conjuntos, en particular supercondensadores, según un modo de realización de la invención.

Con referencia a la figura 1, se ha ilustrado un ejemplo de realización de un supercondensador para el cual se

realiza el procedimiento según la invención.

5 El supercondensador 10 comprende un devanado 12 colocado en una envuelta 14 constituida en el modo de realización descrito por una caja 16, que comprende una pared lateral cilíndrica 16A y un fondo 16B, y una tapa 18 que cubre la caja 16 para cerrarla. La envuelta contiene asimismo un electrolito líquido, no visible en la figura por motivos de claridad.

10 La caja 16 y la tapa 18 están encoladas sobre toda su periferia con el fin de asegurar la estanqueidad del supercondensador. La caja 16 y la tapa están realizadas generalmente en aluminio. Están generalmente aisladas eléctricamente una de otra gracias al cordón de cola continuo que permite su unión para evitar un cortocircuito.

El enrollamiento 12 está constituido por una unidad que comprende dos láminas de electrodo 20, 21 y un separador aislante 22 superpuestos, estando el separador interpuesto entre las dos láminas de electrodo 20, 21.

15 Cada lámina de electrodo comprende un colector y un electrodo constituido por un material activo a base en particular de carbón activo y depositado sobre las dos caras opuestas del colector. El colector de cada uno de los electrodos está unido respectivamente a la caja 16 y a la tapa 18, formando así la caja y la tapa respectivamente los bornes positivo y negativo del conjunto de almacenamiento de energía.

20 La tapa 18 comprende una cara superior 24 y un borde tumbado 26 cilíndrico que sigue el contorno de la caja 16. La cara superior 24 de la tapa y el fondo 16B de la caja forman las caras extremas de la envuelta. La tapa comprende también una protuberancia 28 central denominada en lo sucesivo tetón de centrado.

25 Como se indica más arriba, los conjuntos de almacenamiento de energía se ensamblan frecuentemente en serie para formar un módulo dedicado a una aplicación particular. Para ensamblar los diferentes conjuntos en serie, es necesario, generalmente, por una parte, unir la caja 16 de un conjunto a por lo menos un conjunto adyacente y, por otra parte, unir la tapa 18 a otro conjunto adyacente. Los conjuntos unidos a los bornes del módulo solo están conectados a un conjunto adyacente.

30 En la figura 2 se ha representado una vista desde arriba de un módulo de dos conjuntos de almacenamiento según la figura 1.

35 Se observa que las tapas 18 de estos dos conjuntos están ensambladas por una regleta de conexión 30 dispuesta sobre la cara superior 24 de cada una de las tapas. La regleta de conexión 30 es de forma alargada, plana y comprende cerca de cada uno de sus extremos según su dirección longitudinal un orificio 32 de dimensiones complementarias a las del tetón de centrado 28 de la regleta de la tapa 14. Por supuesto, la regleta es de longitud superior al diámetro de un conjunto de almacenamiento. Su longitud está comprendida en particular entre una y tres veces el diámetro del conjunto. El espaciado entre los dos orificios 32 es asimismo superior al diámetro del conjunto.

40 Como se aprecia en la figura, la regleta es maciza, pero podría comprender asimismo vaciados y su forma no está determinada.

45 Se describirá ahora el procedimiento de unión de regleta sobre las tapas.

En una primera etapa, se posiciona la regleta 30 sobre las tapas, en particular posicionando los orificios 32 cada uno sobre un tetón de centrado 28 de las tapas 18 de los conjuntos 10 de almacenamiento de energía. Los tetones de centrado 28 están dimensionados para ser esencialmente del mismo espesor que la regleta.

50 Una vez la regleta colocada en su sitio, se suelda sobre cada una de las tapas por fricción-agitación o FSW, acrónimo inglés de Friction Stir Welding.

55 Para ello, se ayuda de un dispositivo de fricción-agitación tal como se describe más adelante. Se explicará esta etapa de soldadura por fricción-agitación una vez efectuada la descripción del dispositivo.

El dispositivo comprende un cuerpo de forma cilíndrica 50 que se extiende a lo largo de un eje de revolución A-A'. El material que constituye el cuerpo 50 es, por ejemplo, de acero o cualquier tipo de material de dureza superior a la del material que constituye la pieza que se va a soldar.

60 El dispositivo comprende también una cabeza 51 que se extiende en uno de los extremos axiales del cuerpo 50. La cabeza comprende una punta 52 de forma troncocónica y un reborde 54 periférico que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje de revolución A-A' del cuerpo 50.

65 El cuerpo 50 y la cabeza 51 del dispositivo están adaptados para ser accionados en rotación alrededor de un eje de rotación correspondiente al eje de revolución A-A' del cuerpo 50. Cuando tiene lugar la operación de soldadura, la cabeza del dispositivo penetra en el material calentándolo hasta el estado pastoso. El calentamiento asociado a

la agitación permite soldar el material que constituye las piezas que se van a soldar, en la presente memoria la regleta 30 y la tapa 18. Después del enfriamiento, se termina la soldadura.

5 Gracias al dispositivo según la invención, el calentamiento de la pieza se reduce ya que la soldadura se realiza en estado pastoso. Esto reduce los riesgos de deterioro del conjunto de almacenamiento.

10 La forma de tronco de cono de la cabeza del dispositivo permite aprisionar el material y limitar así la creación de virutas. Esta forma de tronco de cono permite también dirigir el material calentado contra el reborde para volver a taponar el orificio formado por la cabeza del dispositivo cuando esta avanza.

El dispositivo comprende también un motor (no representado) para accionar en rotación el cuerpo 50 y la cabeza 51 del dispositivo. El motor es apto, por ejemplo, para hacer girar el cuerpo y la cabeza del dispositivo a una velocidad comprendida entre 500 y 5000 revoluciones/minuto y, preferentemente igual a 1000 revoluciones/minuto.

15 Así, en esta etapa de soldadura, se pone en marcha el dispositivo 50 y se coloca sobre el conjunto de modo que el eje A-A' de revolución de la herramienta se confunda con el eje de simetría del conjunto. Se coloca en primer lugar el dispositivo 50 de modo que la cabeza 51 de éste recubra a la vez el tetón de centrado 28 de la tapa y la regleta 30, cerca del orificio 32.

20 Dado que las dos piezas (regleta 30 y tetón de centrado 28) están a nivel como se representa en la figura 4A, se traslada el dispositivo 50 según el eje A-A', de modo que casi penetre simultáneamente en las dos piezas. Debido a su movimiento de rotación, esto hace que el material sea localmente pastoso y mezcla el material de la regleta y del tetón de centrado. El tetón de centrado 28 y la regleta 30 están soldados entonces borde con borde gracias a un cordón de soldadura 60.

25 Una vez que el dispositivo 50 ha penetrado en las dos piezas, es dirigido de modo que se desplace a lo largo del contorno del tetón de centrado 28 y después se retira el dispositivo. Una vez efectuadas estas etapas, el material se enfría y se efectúa la soldadura. El cordón 60 presenta la anchura de la cabeza de la herramienta, es decir 3 a 5 mm de anchura y su recorrido está representado en puntos en la figura 2.

30 A continuación, para reforzar la soldadura de la regleta y de la tapa, se coloca el dispositivo 50 a nivel del contorno de la regleta 30. Se hunde la cabeza del dispositivo de modo que atraviese la regleta, una vez calentado el material de ésta, para alcanzar la cara superior 24 de la tapa y después penetrar asimismo en ésta. Los materiales de la tapa y de la regleta se mezclan también debido al movimiento del dispositivo 50, como se observa en la figura 4B y se desplaza el dispositivo 50 a lo largo del contorno de la regleta en su parte superpuesta con la tapa. El cordón de soldadura 62 representado asimismo en puntos en la figura 2 es continuo y, por lo tanto, puede ser de varios centímetros de largo.

35 Una vez efectuada la soldadura de la regleta 30 con un conjunto de almacenamiento 10, se repite la operación con el otro conjunto.

El procedimiento según la invención es muy ventajoso puesto que permite soldar sin calentar el material y, por lo tanto, sin el riesgo de dañar el electrolito situado en el interior de la envuelta.

45 Además, permite poner a punto unos cordones de soldadura de mayores dimensiones que en el marco de la soldadura LASER, lo cual resulta interesante para disminuir la resistencia eléctrica del módulo.

Se observa que la invención no está limitada al modo de realización descrito.

50 Por ejemplo, el conjunto de almacenamiento de energía no es forzosamente tal como el que se ha descrito anteriormente. Puede ser paralelepípedo y no cilíndrico y/o puede comprender dos tapas situadas en cada extremo de un tubo abierto.

55 Asimismo, el procedimiento no está limitado a lo que se ha descrito anteriormente. La regleta solo puede comprender uno de los dos cordones de soldadura descritos más arriba.

Se podría contemplar asimismo realizar un procedimiento según la invención con un dispositivo de soldadura que presenta una configuración diferente a la descrita.

60 Finalmente, por supuesto, un módulo que comprende más de dos conjuntos de almacenamiento de energía entra en la definición de la invención. Los conjuntos pueden ser también baterías y/o condensadores o pueden ser de tipos distintos (siendo uno de los conjuntos una batería y siendo el otro un supercondensador, por ejemplo).

65 Las figuras 5A a 5B se refieren a unos ejemplos que no están cubiertos por las reivindicaciones. Como se representa en las figuras 5A a 5C, la tapa puede presentar asimismo una cara extrema plana y no comprender un tetón de centrado. Otros medios de centrado pueden sustituir eventualmente el tetón de centrado, tales como unas

5 protuberancias que siguen el contorno exterior de la regleta 5. La regleta de conexión puede ser también diferente de lo que se ha descrito. Puede no comprender orificios, como se representa en las figuras de las figuras 5A a 5C. Puede unir también dos cajas juntas o una cabeza a una tapa. Puede ser soldado también a la tapa en otros lugares que los descritos. Por ejemplo, podría ser soldado con ayuda de puntos de soldadura 70 (como se representa en la figura 5A) con ayuda de un cordón de soldadura 80 circular y continuo que forma un círculo de radio aproximadamente igual a una mitad de radio de la tapa (como 15 representado en la figura 5B) o con ayuda de múltiples cordones 80A, 80B, 80C, 80D en forma de V y distribuidos regularmente sobre la cara extrema de la tapa de un conjunto (como se representa en la figura 5C). Se observará que, en las variantes representadas en las figuras 5A a 5C, los cordones de soldadura atraviesan la regleta para alcanzar la tapa del conjunto de almacenamiento y, por lo tanto, son parecidos al representado en 20 en la figura 4B.

10

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de unión de dos condensadores o supercondensadores (10), comprendiendo cada uno de entre ellos una envuelta (14) estanca, comprendiendo cada envuelta (14) un elemento tubular (16) y por lo menos una tapa (18) que cierra el elemento tubular en su extremo, comprendiendo esta tapa (18) un tetón de centrado (28) que forma unos medios de posicionamiento de la regleta (30) sobre éste, comprendiendo este procedimiento las etapas que consisten en:

5
10 - posicionar, sobre las tapas (18) de dos envueltas (14) colocadas lado con lado, una regleta de conexión (30) dimensionada para estar en contacto con la tapa (18) de cada una de las envueltas, comprendiendo esta regleta (30) dos orificios (32) que permiten su posicionamiento sobre los tetones (28),

estando este procedimiento caracterizado por que comprende las etapas que consisten en:

15 - poner en contacto con la tapa (18) y la regleta (30), un dispositivo de soldadura por fricción-agitación (50) móvil en rotación, trasladar este dispositivo según un eje predeterminado, normal a dicha tapa (18) de modo que penetre en el material de la tapa (18) y de la regleta (30), y desplazarlo de manera que la regleta (30) se suelde sobre la tapa (18) por fricción-agitación, formando un primer cordón de soldadura (60) a lo largo del contorno de uno de los dos tetones de centrado (28),

20 - retirar dicho dispositivo de soldadura por fricción-agitación (50) de la tapa (18) y de la regleta (30) después de la formación del primer cordón de soldadura (60),

25 - poner en contacto con la tapa (18) y la regleta (30), dicho dispositivo de soldadura por fricción-agitación (50) móvil en rotación, trasladar este dispositivo según un eje predeterminado, normal a dicha tapa (18) de modo que penetre en el material de la tapa (18) y de la regleta (30), y desplazarlo de manera que la regleta (30) se suelde sobre la tapa (18) por fricción-agitación, formando un segundo cordón de soldadura (60) a lo largo del contorno del otro de los dos tetones de centrado (28),

30 - retirar dicho dispositivo de soldadura por fricción-agitación (50) de la tapa (18) y de la regleta (30) después de la formación del segundo cordón de soldadura (60),

y/o las etapas que consisten en:

35 - poner en contacto con la regleta (30), el dispositivo de soldadura por fricción-agitación (50) móvil en rotación, trasladar este dispositivo según un eje predeterminado, normal a dicha tapa (18), de modo que penetre en el material de la regleta (30) y de la tapa (18), y desplazarlo de manera que la regleta (30) se suelde sobre la tapa (18), por fricción-agitación, formando un cordón de soldadura (62) a lo largo de todo el contorno de la regleta de conexión (30) y

40 - retirar dicho dispositivo de soldadura por fricción-agitación (50) de la tapa (18) y de la regleta (30) después de la formación del cordón de soldadura (62) a lo largo de todo el contorno de la regleta de conexión (30).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se sueldan la regleta (30) y la tapa (18) en una distancia de por lo menos 1 cm de largo.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la regleta (30) y la tapa (18) están superpuestas según una cara de contacto normal al eje predeterminado, de modo que, en la etapa de soldadura, se atraviesa la regleta (30) para alcanzar la tapa (18).

4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la regleta (30) y la tapa (18) están en contacto según una cara de contacto que comprende el eje predeterminado, de modo que la regleta (30) y la tapa (18) están soldadas borde con borde.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa (18) está realizada en un primer material, estando la regleta (30) realizada en un segundo material distinto del primer material.

6. Módulo de por lo menos dos condensadores o supercondensadores (10), comprendiendo cada uno de entre ellos una envuelta (14) estanca, comprendiendo cada envuelta (14) un elemento tubular (16) y por lo menos una tapa (18) que cierra el elemento tubular en su extremo, comprendiendo esta tapa (18) un tetón de centrado (28) que forma unos medios de posicionamiento de la regleta (30) sobre éste, estando los condensadores o supercondensadores (10) unidos de dos en dos con la ayuda de una regleta de conexión (30) que comprende dos orificios (32) que permiten su posicionamiento sobre los tetones (28), siendo esta unión realizada de acuerdo con el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

7. Módulo según la reivindicación anterior, caracterizado por que las dimensiones de por lo menos uno de los cordones de soldadura (60, 62) son superiores a 3 mm, en particular a 5 mm, según todas las direcciones del plano de la tapa (18).

FIG. 1

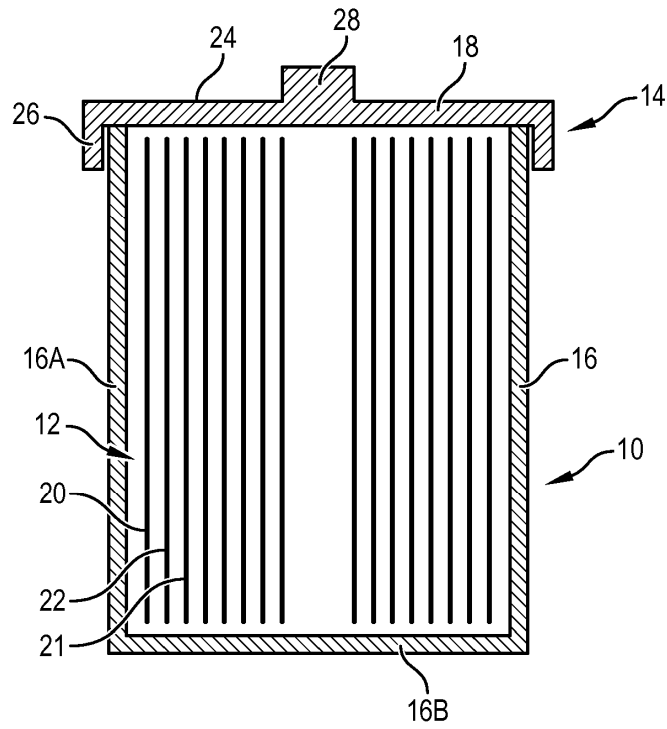


FIG. 2

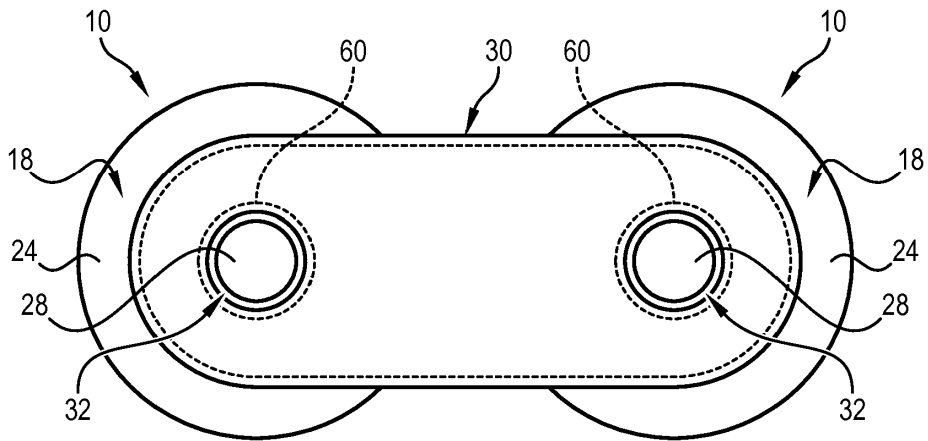


FIG. 3

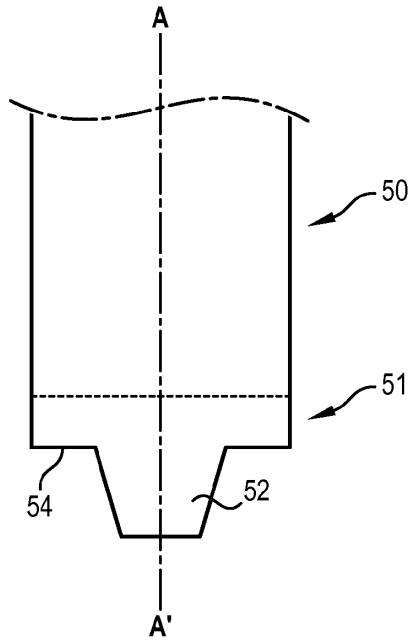


FIG. 4A

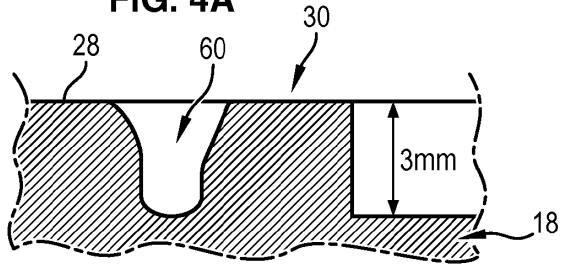


FIG. 4B

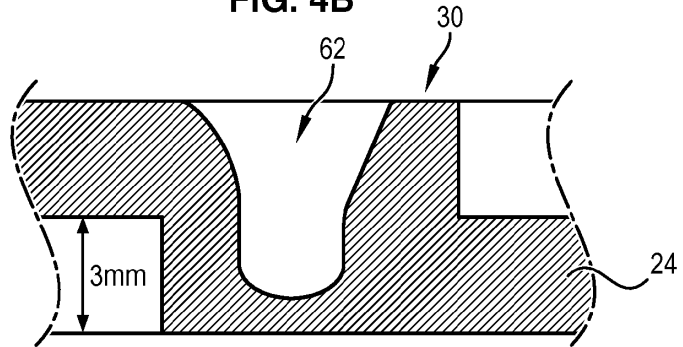


FIG. 5A

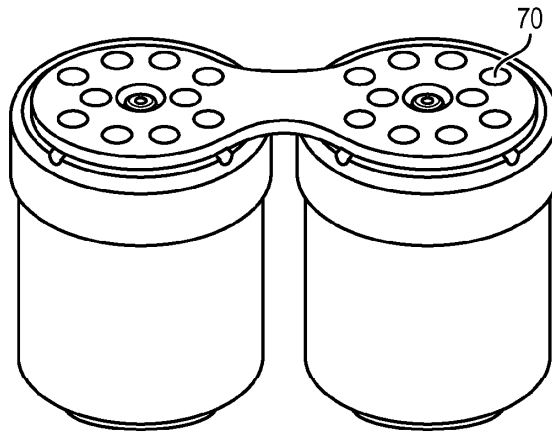


FIG. 5B

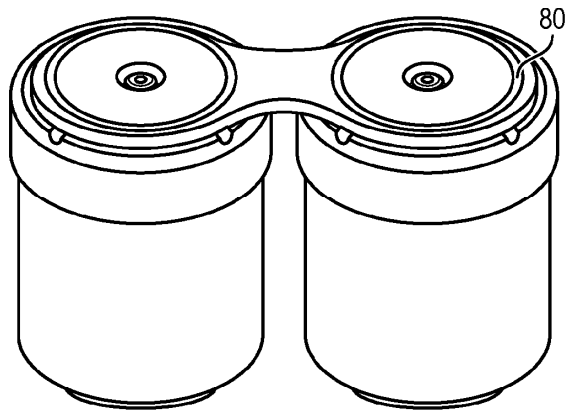


FIG. 5C

