

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 271**

51 Int. Cl.:

<b>H01G 9/06</b>	(2006.01)
<b>H01G 2/04</b>	(2006.01)
<b>H01G 11/82</b>	(2013.01)
<b>H01G 9/145</b>	(2006.01)
<b>H01G 11/08</b>	(2013.01)
<b>H01G 11/58</b>	(2013.01)
<b>H01G 11/84</b>	(2013.01)
<b>B23K 20/12</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2012 PCT/EP2012/066731**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013 WO13030211**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2012 E 12750789 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2751820**

54 Título: **Conector dispuesto entre dos conjuntos de almacenamiento de energía cilíndricos**

30 Prioridad:

**29.08.2011 FR 1157604**

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

**17.05.2018**

73 Titular/es:

**BLUE SOLUTIONS (100.0%)  
Odet  
29500 Ergué Gabéric, FR**

72 Inventor/es:

**VIGNERAS, ERWAN**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 668 271 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

Conector dispuesto entre dos conjuntos de almacenamiento de energía cilíndricos.

5 La presente invención se refiere al sector técnico general de los conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica.

Más particularmente, la invención se refiere al sector de los módulos que comprenden por lo menos dos conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica.

10 En el marco de la presente invención, por "conjunto de almacenamiento de energía eléctrica", se entiende ya sea un condensador (es decir, un sistema pasivo que comprende dos electrodos y un aislante), ya sea un supercondensador (es decir, un sistema que comprende por lo menos dos electrodos, un electrolito y por lo menos un separador), ya sea una batería de tipo batería de litio (es decir, un sistema que comprende por lo menos un ánodo, por lo menos un cátodo y una solución de electrolito entre el ánodo y el cátodo).

**Presentación general de la técnica anterior**

20 Se conocen unos módulos tales como los representados en la figura 1, que comprenden una caja 110 en la que están dispuestos varios conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica 120.

Cada conjunto de almacenamiento es, por ejemplo, del tipo supercondensador tubular.

25 Comprende una envuelta tal como un elemento tubular, un devanado capacitivo y un electrolito líquido en el interior de la envuelta. El conjunto de almacenamiento comprende asimismo dos tapas para cerrar los dos extremos de la envuelta. Cada tapa 130 está conectada eléctricamente al devanado capacitivo.

30 En el interior del módulo, los conjuntos de almacenamiento 120 están unidos de dos en dos alternativamente a nivel de sus extremos superiores e inferiores, utilizando unas regletas de unión 140.

Cada tapa 130 comprende un borne de conexión 131 apto para entrar en contacto con un orificio mecanizado pasante de la regleta de unión 140.

35 La conexión de las tapas 130 con la regleta de unión 140 de dos conjuntos de almacenamiento 120 adyacentes se realiza por enmangado forzado de la regleta 140 en los bornes de conexión 131 de las tapas 130, por soldadura láser, o de otro tipo, borde con borde entre la regleta 140 y los bornes 131, por atornillado o con la ayuda de estas diferentes técnicas combinadas.

40 Sin embargo, estas técnicas de conexión entre regleta y tapa (es decir, enmangado forzado o soldadura o atornillado) requieren, por un lado, unas tolerancias ajustadas de los bornes y las regletas, y, por otro lado, una alineación precisa de las piezas entre ellas para garantizar, finalmente, la realización de un módulo de calidad, y, por tanto, un coste de realización importante.

45 Se conocen, asimismo unos módulos en los que los conjuntos de almacenamiento están unidos de dos en dos utilizando una pieza longitudinal monobloque -denominada bi-tapa- que forma a la vez la tapa y la regleta de unión. Se describe en particular una pieza longitudinal de este tipo en el documento FR 2 894 381.

La utilización de una bi-tapa para conectar eléctricamente dos conjuntos de almacenamiento adyacentes permite incrementar las prestaciones eléctricas y térmicas de los módulos. De forma más precisa:

- 50
- por lo que respecta a las prestaciones eléctricas, la utilización de una bi-tapa monobloque (es decir, elemento de una sola pieza que tiene la función de una tapa y de una regleta) permite reducir la resistencia interna de los medios de conexión: en efecto, en el caso de una conexión de dos conjuntos de almacenamiento que utilizan una regleta de conexión, la corriente eléctrica es obligada a pasar por unas zonas de soldadura de dimensiones limitadas;
  - por lo que respecta a las prestaciones térmicas, la utilización de una bi-tapa monobloque permite aumentar la superficie de contacto entre los conjuntos de almacenamiento de energía y las paredes del módulo, lo cual favorece la difusión térmica hacia la parte superior 111 de la caja 110.
- 60

65 No obstante, no es posible utilizar únicamente unas bi-tapas para conectar la totalidad de los conjuntos de almacenamiento de un módulo entre ellos. En efecto, esto requeriría llevar a cabo la impregnación de los conjuntos al final del ensamblaje del módulo, ya que la bi-tapa, que permite este ensamblaje, sirve también para efectuar la estanqueidad de cada uno de los conjuntos. Esto hace que el procedimiento resulte muy complejo. Es necesario, por lo tanto, además de la utilización de las bi-tapas, usar unas regletas de conexión y unas tapas estándares para conectar eléctricamente los conjuntos de almacenamiento entre ellos. Se utilizan, por ejemplo,

las bi-tapas para conectar eléctricamente las caras inferiores de los diferentes conjuntos de almacenamiento, y unas tapas y regletas ilustradas en la figura 1 para conectar eléctricamente las caras superiores de estos conjuntos de almacenamiento.

5 El ensamblaje es, por tanto, complejo, debido a la necesidad de utilizar tres tipos de piezas diferentes (es decir, tapa, regleta y bi-tapas).

Además, esta solución no permite optimizar la compacidad del módulo obtenido debido a la presencia de las tapas y regletas ilustradas en la figura 1 sobre una cara de los conjuntos de almacenamiento.

10 El documento US 2005/054240 describe un módulo de acumulación que comprende una pluralidad de conjuntos de acumulación, incluyendo cada conjunto de acumulación un cuerpo principal cilíndrico, un fondo anular escalonado en uno de sus extremos y una tapa en su otro extremo. Los conjuntos están unidos unos con los otros a nivel de sus fondos utilizando un conector dispuesto en dichos fondos.

15 El documento JP 2000 14907 describe un apilamiento de baterías cilíndricas conectadas unas con las otras utilizando unos electrodos de soldadura.

20 El documento US 2009/0104516 describe un conjunto de baterías cilíndricas, comprendiendo cada batería una cara lateral y dos caras superior e inferior opuestas. Las baterías se conectan de dos en dos por medio de una placa de conexión de batería posicionada en la cara superior (respectivamente inferior) de dos baterías adyacentes.

25 El documento JP 2003 133 175 describe una barra de unión que comprende unas aberturas para la inserción de baterías destinadas a ser conectadas unas con las otras.

El documento JP 2004 4171856 describe un conjunto de células eléctricas conectadas juntas utilizando una placa de conexión plana.

30 Los documentos EP 2 110 824, US 2009/0123830, WO 2007/064089 describen diferentes configuraciones de conjuntos de almacenamiento de energía.

35 Un objetivo de la presente invención es proponer una solución a los problemas de ensamblaje de módulos citados más arriba, a saber, una solución técnica que permita un ensamblaje de módulos más compactos, siendo este ensamblaje más sencillo de llevar a la práctica que las soluciones de la técnica anterior.

### **Presentación de la invención**

40 Con este fin, se prevé un módulo que comprende por lo menos dos conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica, comprendiendo cada conjunto de almacenamiento:

- un elemento tubular que comprende una cara denominada lateral,
  - por lo menos una tapa destinada a cubrir uno de los extremos del elemento tubular, comprendiendo la
- 45 tapa una pared cubriente destinada a recubrir dicho extremo del elemento tubular,

50 destacable por que el módulo comprende además un órgano de unión destinado a conectar eléctricamente los dos conjuntos, comprendiendo el órgano de unión una o varias porciones, siendo cada porción distinta de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento, extendiéndose el órgano de unión entre los dos conjuntos de almacenamiento de manera que la altura de cada conjunto de almacenamiento conectado al órgano de unión es igual a la altura de un conjunto de almacenamiento desprovisto de órgano de unión (es decir, no conectado al órgano de unión).

55 En el marco de la presente invención, se entiende por "distinta de por lo menos una tapa" el hecho de que cada porción del órgano de unión no es integral (es decir, realizada de una sola pieza) con las dos tapas a la vez.

En el marco de la presente invención, se entiende por "cubrir" el hecho de obturar/cerrar el extremo del elemento tubular, por ejemplo:

- recubriendo el extremo del elemento tubular con una tapa que comprende un faldón anular periférico, teniendo la tapa un diámetro superior al diámetro del elemento tubular,
  - introduciendo en el elemento tubular, a nivel de su extremo, una tapa que tiene un diámetro inferior al diámetro del elemento tubular, siendo coaxiales los ejes de revolución de la tapa y del elemento tubular.
- 60
- 65

La altura del conjunto de almacenamiento corresponde a la dimensión de este conjunto según el eje del

elemento tubular.

Preferentemente, se denomina dirección principal la dirección que une los dos conjuntos de almacenamiento una vez ensamblados, y el órgano de unión se extiende entre los conjuntos de almacenamiento de manera que la dimensión, según una dirección secundaria, perpendicular a la vez a la dirección del eje y a la dirección principal, de cada conjunto de almacenamiento conectado al órgano de unión, es igual a la dimensión según esta dirección de un conjunto de almacenamiento desprovisto de órgano de unión (es decir, no conectado al órgano de unión).

Dicho de otra manera, la dimensión según la dirección secundaria del ensamblaje de los dos conjuntos de almacenamiento provistos del órgano de unión es igual a la dimensión según esta dirección del conjunto de almacenamiento que tiene la dimensión más grande. En el caso ideal en el que no existe dispersión entre las dimensiones de los conjuntos, la dimensión del ensamblaje según esta dirección es igual a la dimensión de un conjunto.

De esta manera, se minimiza el espacio ocupado por el ensamblaje también según esta dirección, y se puede maximizar la capacidad volumétrica del módulo de almacenamiento de energía.

En un modo de realización particular, la altura del ensamblaje de los dos conjuntos de almacenamiento provistos del órgano de unión es igual a la altura del de los conjuntos de almacenamiento de mayor altura. En el caso ideal en el que no existe dispersión entre las dimensiones de los conjuntos, la altura del ensamblaje es igual a la dimensión de un conjunto. Este modo de realización corresponde a la configuración en la que el órgano de unión une dos extremos idénticos (superior o inferior) de los conjuntos y que los dos conjuntos ensamblados están colocados, por tanto, en un mismo nivel del módulo.

En otro modo de realización, el órgano de unión también puede unir un extremo superior de un conjunto con el extremo inferior de otro conjunto. En este caso, la altura del ensamblaje es inferior a la suma de las alturas de los conjuntos. Este modo de realización corresponde a la configuración en la que los dos conjuntos ensamblados no están colocados en un mismo nivel del módulo.

Otros aspectos preferidos, aunque no limitativos, del módulo según la invención, son los siguientes:

- el órgano de unión está destinado a estar en contacto con:
  - o la tapa de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento y/o
  - o el elemento tubular de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento
 para conectar eléctricamente el órgano de unión y los conjuntos de almacenamiento;
- el órgano de unión comprende por lo menos una cara de contacto destinada a entrar en contacto con la tapa o con el elemento tubular de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento, presentando la cara de contacto una forma complementaria de la forma de la tapa o del elemento tubular;
- la cara de contacto es, por ejemplo, cóncava. Por lo tanto, tiene una forma complementaria a la de un conjunto cilíndrico. La cara de contacto puede tener, sin embargo, cualquier otra forma;
- el órgano de unión comprende una cuna destinada a ser fijada, por ejemplo, por encajado, en un soporte de uno de los conjuntos de almacenamiento, teniendo la cuna y el soporte unas formas complementarias;
- la cuna comprende una espiga o una muesca, y el soporte comprende una muesca o una espiga;
- el órgano de unión es distinto de los dos conjuntos de almacenamiento, comprendiendo el órgano de unión dos caras de contacto, presentando cada cara de contacto, preferentemente, un perfil complementario del perfil de la tapa y/o del elemento tubular con el cual dicha cara está destinada a entrar en contacto;
- el órgano de unión comprende una pata monobloque con uno de los conjuntos, en particular una tapa, lo cual permite facilitar el procedimiento de ensamblaje;
- la altura de la cara de contacto es igual a la altura de una tapa, para maximizar la superficie de contacto entre el órgano de unión y dicha tapa. Sin embargo, la cara de contacto también puede ser menos alta que la tapa;
- el órgano de unión comprende dos patas que forman, cada una de ellas, una porción del órgano de unión, siendo cada pata monobloque con un conjunto, en particular la tapa, respectivo, estando dichas patas posicionadas en los conjuntos de manera que se superpongan cuando tiene lugar la conexión eléctrica de dichos conjuntos. Este modo de realización permite facilitar el procedimiento de ensamblaje ya que

requiere únicamente la realización de una sola etapa de unión (entre las dos porciones del órgano de unión), haciendo al mismo tiempo que la unión resulte más simple puesto que la configuración de la superficie de unión no está impuesta por la forma o la posición de la tapa o del elemento tubular,

- 5 - se observará que las patas de los dos conjuntos pueden no tener el mismo grosor. Una de las patas que forman el órgano de unión -por ejemplo, la pata más alejada de las paredes cubrientes de las tapas- puede ser más gruesa que la otra de las patas que forman el órgano de unión, lo cual puede facilitar la unión entre las dos patas sea cual sea el tipo de unión seleccionado, en particular cuando esta unión es una unión por soldadura, por ejemplo por soldadura por fricción-agitación;
- 10 - en el caso en el que una de las tapas comprende una pata de unión, el elemento tubular correspondiente puede presentar un recorte de forma complementaria de la sección de la pata, lo cual permite dejar que la pata sobresalga del conjunto y que entre en contacto con el otro conjunto, y esto incluso cuando esté previsto que la tapa se introduzca en el interior del elemento tubular,
- 15 - la tapa de por lo menos un conjunto puede comprender asimismo un faldón periférico que se extiende por la periferia de la pared cubriente de la tapa y que está destinado a rodear la cara lateral del elemento tubular, en cuyo caso una pata del órgano de unión puede estar dispuesta en el faldón, y extenderse por ejemplo hacia el exterior, perpendicularmente al faldón periférico. Se observará que se pueden combinar este modo de realización y el precedente, no siendo obligatoriamente idénticas las configuraciones de las diferentes tapas del módulo,
- 20 - cada porción del órgano de unión está unida al conjunto o a los conjuntos de los cuales es distinta, por soldadura, preferentemente mediante soldadura por fricción-agitación. Este tipo de soldadura es fácil de reconocer en la pieza acabada ya que la huella de la herramienta en rotación en la interfaz de las dos piezas es visible (solidificándose así el material).

La invención se refiere asimismo a un procedimiento de ensamblaje de un módulo que comprende por lo menos dos conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica, comprendiendo cada conjunto de almacenamiento:

- 30 - un elemento tubular que comprende una cara denominada lateral,
- por lo menos una tapa destinada a cubrir uno de los extremos del elemento tubular, comprendiendo la tapa una pared cubriente destinada a recubrir dicho extremo del elemento tubular,

siendo el procedimiento destacable por que comprende una etapa de posicionamiento y de puesta en contacto de por lo menos una porción de un órgano de unión, comprendiendo dicho órgano por lo menos una porción, siendo cada porción distinta de por lo menos un conjunto, de manera que unan los dos conjuntos de almacenamiento para conectarlos eléctricamente, estando el órgano de unión posicionado entre los dos conjuntos de almacenamiento de manera que la altura del conjunto de almacenamiento conectado al órgano de unión es igual a la altura de un conjunto de almacenamiento desprovisto de órgano de unión.

Unos aspectos preferidos pero no limitativos del procedimiento de ensamblaje según la invención son los siguientes:

- 45 - el procedimiento comprende además una etapa de fijación de cada porción del órgano de unión de manera que se una al conjunto o a los conjuntos de almacenamiento de los cuales es distinta;
- la etapa de fijación es una etapa de soldadura, en particular de soldadura por fricción-agitación.

### Presentación de las figuras

Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención se desprenderán también de la descripción siguiente, la cual es puramente ilustrativa y no limitativa y debe interpretarse en relación con los dibujos adjuntos en los cuales:

- 55 - la figura 1 ilustra un modo de realización de un módulo de la técnica anterior,
- la figura 2 ilustra un ejemplo de módulo según la invención,
- 60 - las figuras 3 a 5 ilustran diferentes ejemplos de posicionamiento de un órgano de unión según la invención,
- las figuras 6 a 9 ilustran diferentes modos de realización del órgano de unión según la invención,
- 65 - la figura 10 ilustra un ejemplo de procedimiento de ensamblaje de módulos según la invención.

## Descripción de la invención

5 A continuación se describirán diferentes modos de realización del módulo según la invención en referencia a las figuras. En estas diferentes figuras, los elementos equivalentes del módulo llevan las mismas referencias numéricas.

10 Tal como se ilustra en la figura 2, el módulo 1 comprende una caja 10 en la que están dispuestos por lo menos dos conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica 20. De manera más precisa, el módulo comprende tres conjuntos de almacenamiento dispuestos en varios niveles.

15 Los conjuntos de almacenamiento 20 son de forma globalmente cilíndrica. En otras variantes no representadas en la presente memoria, los conjuntos de almacenamiento pueden ser de forma paralelepípedica, cúbica, ovalada, hexagonal, sin que ello cambie los principios generales de la invención.

Un primer nivel 30 del módulo comprende dos conjuntos de almacenamiento 20 dispuestos lado con lado en la caja 10. Un segundo nivel 40 del módulo comprende un tercer conjunto de almacenamiento de energía 20.

20 Los ejes de revolución A-A' de los conjuntos de almacenamiento 20 son paralelos. En el modo de realización ilustrado en la figura 2, los conjuntos de almacenamiento 20 están dispuestos de manera que sus ejes de revolución A-A' son perpendiculares a la pared inferior 11 de la caja 10.

25 Cada conjunto de almacenamiento 20 comprende un elemento tubular 21, y un elemento capacitivo (no representado) en el elemento tubular 21.

El material que constituye el elemento tubular 21 puede ser eléctricamente aislante -por ejemplo, un plástico- o eléctricamente conductor -por ejemplo, un metal tal como aluminio, acero inoxidable, etc.

30 El elemento tubular 21 puede estar abierto por sus dos extremos, o comprender un fondo. En el modo de realización ilustrado en la figura 2, cada elemento tubular 21 comprende dos aberturas en sus caras superior e inferior.

35 Cada cara abierta del elemento tubular 21 está cubierta por una tapa 50 conectada eléctricamente al conjunto de almacenamiento de energía 20 a lo largo de generatrices de soldadura. La tapa 50 es eléctricamente conductora. El material que constituye la tapa 50 es por ejemplo un metal, tal como aluminio, acero inoxidable, etc.

Cada tapa 50 está compuesta:

- 40 ○ por una pared cubriente 51, 52 destinada a tapar la cara superior 24 (respectivamente, la cara inferior 22) de su elemento de almacenamiento 20 asociado, y
- por un faldón periférico 53, 54 destinado a rodear en parte la cara lateral 23 del elemento tubular 21.

45 Cada tapa 50 puede comprender o no un borde periférico (tal como el borde periférico 132 ilustrado en la figura 1) que se extiende hacia el exterior paralelamente al eje de revolución A-A' del conjunto de almacenamiento en su cara opuesta al faldón periférico.

50 El módulo comprende asimismo tres órganos de unión 60 que se describirán de forma más detallada en la continuación de la descripción.

55 Una particularidad del módulo según la invención es que el órgano de unión 60 y las tapas 50 están conectados por soldadura a nivel del faldón 53, 54 de cada tapa 50. La técnica de soldadura puede ser por láser con transparencia o láser borde con borde o incluso, preferentemente, por fricción-agitación (o "FSW", acrónimo de la expresión anglosajona "Friction Stir Welding").

Se entiende por soldadura por láser con transparencia el hecho de soldar dos piezas superpuestas, mediante un haz de energía que atraviesa una de las piezas a soldar, ya sea a través de una parte adelgazada de la misma, si la pieza es gruesa, ya sea a través de todo su grosor, si la pieza es delgada.

60 Con soldadura láser borde con borde se entiende el hecho de soldar dos piezas posicionadas borde con borde, mediante un haz de energía no pasante, sino ajustado a la forma de los bordes a soldar, y posicionado con precisión en la interfaz de los bordes a soldar.

65 En referencia a las figuras 3 y 4, se han ilustrado diferentes ejemplos de conexión de dos conjuntos de almacenamiento 20 adyacentes por medio de un órgano de unión 60. En estos modos de realización, el órgano de unión 60 está posicionado ventajosamente entre los conjuntos de almacenamiento 20 de manera que la altura

del conjunto de almacenamiento conectado al órgano de unión sea igual a la altura de un conjunto de almacenamiento no conectado a un órgano de unión.

5 El órgano de unión 60 es eléctricamente conductor. El material que constituye el órgano de unión 60 es por ejemplo un metal tal como aluminio, cobre, etc.

10 En el modo de realización ilustrado en la figura 3, el órgano de unión 60 está en contacto con las tapas superiores 50 de los conjuntos de almacenamiento 20 a conectar eléctricamente. De manera más precisa, el órgano de unión 60 está en contacto con las tapas 50 a nivel de sus faldones 53, 54 respectivos.

Así, y en contraposición a los módulos de la técnica anterior, dos conjuntos de almacenamiento 20 adyacentes no se conectan utilizando una regleta de unión 131 dispuesta SOBRE las tapas 50, sino utilizando un órgano de unión 60 dispuesto ENTRE las tapas.

15 De manera más precisa, el órgano de unión 60 está en contacto:

- con las tapas a nivel de su faldón periférico, y/o
- con los elementos tubulares de los conjuntos de almacenamiento a nivel de su pared lateral 23.

20 Esto permite minimizar la altura de dos conjuntos de almacenamiento adyacentes conectados eléctricamente y, por tanto, maximizar la compacidad del módulo así obtenido.

25 Cuando el órgano permite unir dos extremos idénticos (superior o inferior) del mismo conjunto, como es el caso para los dos conjuntos de la figura 3, situados en el mismo nivel 30 del módulo, la altura del ensamblaje de los dos conjuntos es igual a la altura de cada conjunto (en el caso ideal en el que los conjuntos tienen las mismas dimensiones).

30 En el modo de realización ilustrado en la figura 4, el elemento tubular 21 de cada conjunto de almacenamiento 20 comprende un fondo 25. Cada conjunto de almacenamiento 20 comprende una única tapa 50 destinada a cubrir la cara superior abierta del elemento tubular 21. El órgano de unión 60 está en contacto con la tapa superior 50 de un conjunto de almacenamiento 20 por un lado, y con la parte inferior del elemento tubular 21 de un conjunto de almacenamiento adyacente por otro lado.

35 Cuando el órgano permite unir un extremo superior de un conjunto y el extremo inferior de otro conjunto, como es el caso de la figura 4, para los conjuntos pertenecientes a dos niveles diferentes 30; 40 del módulo, la altura del ensamblaje es inferior a la suma de las alturas de los conjuntos.

40 Como variante, el órgano de unión 60 puede estar en contacto con los elementos tubulares de dos conjuntos de almacenamiento adyacentes, como se ilustra en la figura 5.

Se podrían concebir asimismo otras configuraciones, por ejemplo en las que el órgano une un extremo de un conjunto con una parte media de otro conjunto.

45 Se observará que el órgano de unión está configurado en cada uno de los casos ilustrados en la presente memoria de manera que el espacio ocupado por el ensamblaje de los dos conjuntos mediante este órgano sea mínimo, tanto en altura como en anchura (a saber, según una dirección perpendicular al eje de los conjuntos y a la dirección que une estos ejes). En efecto, el órgano está configurado de manera que, según esta dirección, la dimensión del ensamblaje sea igual a la dimensión de un conjunto, si se considera el caso ideal en el que todos los conjuntos poseen las mismas dimensiones. Dicho de otra manera, la dimensión del órgano de unión no supera el diámetro del conjunto.

En referencia a la figura 6, se ha ilustrado un modo de realización del órgano de unión según la invención.

55 El órgano de unión 60 comprende unas caras superior e inferior 61, 62 planas. El órgano de unión 60 puede posicionarse de manera que su cara superior 61 (respectivamente inferior 62) se extienda en un mismo plano que la cara superior (respectivamente inferior) de un conjunto de almacenamiento.

60 En función de las configuraciones de conexión posible entre el órgano de unión y el conjunto de almacenamiento, esta cara superior (respectivamente, inferior) del conjunto de almacenamiento puede ser:

- la cara de la pared cubriente 51, 52 opuesta al faldón 53, 54 de una tapa 50, o
- la cara externa del fondo de un elemento tubular 21.

65 El órgano de unión 60 comprende asimismo dos caras (denominadas en lo sucesivo "caras de contacto") laterales 63, 64 opuestas destinadas a entrar en contacto con el faldón 53, 54 de una tapa 50 o con la cara lateral 23 de un elemento tubular 21.

En el modo de realización ilustrado en la figura 6, cada cara de contacto 63, 64 es cóncava y presenta un perfil sustancialmente en arco de círculo según una sección paralela a la cara superior 61 del órgano de unión 60. Así, la cara de contacto es de forma complementaria del faldón de la tapa o del elemento tubular en el que está destinada a ser fijada y se maximiza la superficie de contacto entre el conjunto y el órgano de unión. Esto permite aumentar la superficie de contacto entre el órgano de unión 60 y los conjuntos de almacenamiento 20 y reducir por tanto la resistencia eléctrica del módulo.

Para maximizar esta superficie de contacto entre el órgano de unión 60 y los conjuntos de almacenamiento 20 minimizando al mismo tiempo el espacio ocupado por el módulo:

- la altura de cada cara de contacto 63, 64 se puede seleccionar igual a la altura  $h$  del faldón 53, 54 de una tapa 50, y/o
- la anchura  $l$  del órgano de unión 60 se puede seleccionar igual al diámetro del elemento tubular 21 o de la tapa 50 con la que dicho órgano está destinado a entrar en contacto.

El lector apreciará que la (o las) cara(s) de contacto 63, 64 del órgano de unión 60 puede(n) tener otros perfiles diferentes a un perfil en arco de círculo.

Por ejemplo, cada cara de contacto 63, 64 del órgano de unión 60 puede tener un perfil en cola de milano, o en diente de sierra, etc.

Por otra parte, cada cara de contacto 63, 64 del órgano de unión puede comprender una cuna de forma macho (respectivamente hembra) destinada a ser fijada en un soporte de forma hembra (respectivamente macho) del conjunto de almacenamiento.

Esto permite fijar mecánicamente el órgano de unión en el conjunto de almacenamiento, ya sea por encajado, ya sea por pinzado, ya sea por otro tipo de fijación mecánica conocido por el experto en la materia. Por ejemplo, la cuna de la cara de contacto puede comprender una espiga (respectivamente una muesca), y el soporte del conjunto de almacenamiento puede comprender una muesca (respectivamente una espiga).

En referencia a la figura 7, se ha ilustrado otro modo de realización del órgano de unión 60. En este modo de realización, el órgano de unión 60 y una tapa 50 son monobloques, es decir que la tapa 50 y el órgano de unión 60 están realizados de una sola pieza.

La tapa 50 comprende un faldón anular periférico 53 y una pata radial 70 en el faldón anular periférico 53. La pata radial 70 comprende cuatro caras sustancialmente planas y una cara de contacto 71 opuesta a la tapa 50.

La cara de contacto 71 está destinada a entrar en contacto con la tapa 50 o el elemento tubular 21 de un conjunto de almacenamiento 20 adyacente.

La cara de contacto 71 puede presentar una forma complementaria de la tapa 50 o del elemento tubular 21 con el que está destinada a entrar en contacto, tal como una forma cóncava.

Igual que para el órgano de unión 60 ilustrado en la figura 6, las dimensiones de la pata radial 70 se pueden seleccionar para maximizar la superficie de contacto entre la pata radial 70 y el conjunto de almacenamiento 20 con el que dicha pata está destinada a entrar en contacto; en particular:

- la altura  $h$  de la cara de contacto 71 puede ser igual a la altura de un faldón 53, y/o
- la anchura  $l$  de la cara de contacto 71 puede ser igual al diámetro del elemento tubular o de la tapa con la que dicha pata está destinada a entrar en contacto.

En referencia a la figura 8, se ha ilustrado un tercer modo de realización del órgano de unión. En este modo de realización, cada tapa 50 comprende una pata radial 64, 65 que se extiende hacia el exterior del faldón anular periférico 53, paralelamente a la cara superior de la tapa. La pata radial de cada tapa forma una porción del órgano de unión. Cada una de las patas 64, 65 comprende una cara de contacto 66, 67 cóncava opuesta a la tapa 50. Esta cara de contacto 66, 67 está destinada a entrar en contacto con la tapa de un conjunto de almacenamiento adyacente. La altura de la pata radial es inferior o igual a la mitad de la altura del faldón.

Un primer tipo de tapa comprende una pata radial 64 nivelada (es decir, que se extiende en la prolongación de) la pared cubriente de la tapa 50.

Un segundo tipo de tapa comprende una pata radial 65 que se extiende en el extremo libre del faldón anular periférico 53, paralelamente a la pared cubriente 51, 52 de la tapa 50. Así, las formas de los dos tipos de tapas

- 5 son complementarias. Para conectar eléctricamente dos conjuntos de almacenamiento adyacentes, se utiliza una tapa del primer tipo en uno de los dos conjuntos de almacenamiento, y una tapa del segundo tipo en el otro conjunto de almacenamiento. Estas tapas se posicionan de manera que las patas radiales de las tapas del primer y del segundo tipo se superponen, apoyándose la superficie inferior 69 de la pata superior 64 sobre la superficie superior 68 de la pata inferior 65.
- 10 El hecho de superponer las patas radiales permite facilitar la operación de soldadura. Ventajosamente, las patas radiales 64, 65 se pueden soldar entre sí, a nivel de las superficies 68, 69.
- 15 Se observará que el grosor de la pata inferior 65 es preferentemente superior al de la pata superior 64. En efecto, puede formar en este caso un soporte que permite la soldadura de las patas 64, 65, sin deteriorar el órgano de unión.
- 20 Esto permite maximizar la superficie de intercambio entre las dos patas radiales 64, 65 y, minimizar así la resistencia eléctrica del órgano de unión.
- 25 Se ha representado, asimismo, otra variante de realización de la invención en la figura 9. En esta figura, la tapa 80 tiene una forma diferente a todo lo que se ha descrito anteriormente. En efecto, la tapa está formada por un disco esencialmente plano 82 y no comprende ningún faldón periférico. El disco 82 tiene dimensiones inferiores a las del extremo del elemento tubular 90 y está introducido por tanto en el elemento tubular de manera que la cara superior de la tapa 80 esté nivelada con el extremo del elemento tubular.
- 30 La tapa comprende asimismo una pata radial 84 de altura igual a la del disco 82. La pata 84 comprende una cara de contacto 86 destinada a ser unida a un segundo conjunto, como se ha descrito anteriormente.
- 35 Se observará asimismo que el elemento tubular 90 comprende un recorte 92 en su pared lateral 94, que permite que la pata radial sobresalga del elemento tubular 90 y conecte el conjunto con un segundo conjunto adyacente.
- 40 Se observará que se puede adoptar la forma de tapa descrita en referencia a la figura 9 incluso cuando el elemento tubular no comprende ningún recorte. En este caso, la tapa se coloca en el extremo del elemento tubular.
- 45 En resumen y con referencia a las figuras 6 a 9, el órgano de unión se puede realizar en una (figuras 6, 7 o 9) o dos partes (figura 8), pudiendo ser una y/o la otra de estas partes realizada de una sola pieza con una de las tapas (figura 7 a 9).
- 50 Sin embargo, sea cual sea la configuración del órgano de unión, este nunca está realizado de una sola pieza con dos tapas a la vez. Esto permite mejorar la flexibilidad de ensamblaje del módulo.
- 55 A continuación se describirá de forma más detallada un ejemplo de procedimiento.
- 60 En el caso en el que el elemento tubular 21 no comprende ningún fondo, se dispone una tapa 50 sobre una de las caras del elemento tubular (etapa 100).
- 65 Se posiciona un elemento capacitivo 80 en el interior del elemento tubular 21. Se coloca una tapa 50 en el extremo abierto del elemento tubular (etapa 200) y a continuación, una vez que se ha garantizado la estanqueidad de la unión elemento tubular 21-tapa 50, se introduce el electrolito en el elemento tubular.
- Se obtiene así un primer conjunto de almacenamiento de energía eléctrica. Estas etapas se repiten para obtener el número de conjuntos de almacenamiento deseados para el módulo.
- En una etapa del procedimiento de ensamblaje, se posicionan dos conjuntos de almacenamiento de energía lado con lado.
- Se posiciona un órgano de unión 60 entre los dos conjuntos de almacenamiento de energía. Este órgano de unión 60 entra en contacto con los faldones de los dos conjuntos de almacenamiento de energía 20 para conectarlos eléctricamente. Ventajosamente, el órgano de unión se posiciona de manera que la altura del conjunto de almacenamiento conectado al órgano de unión sea igual a la altura de un conjunto de almacenamiento no conectado al órgano de unión.
- El órgano de unión está fijado en los dos conjuntos de almacenamiento. Esta fijación se puede obtener por encolado, por atornillado, por soldadura o por encajado de piezas complementarias previstas en las tapas y en el órgano de unión. La soldadura, en particular la soldadura por fricción-agitación, constituye el modo de realización preferido puesto que permite un mejor paso de la corriente.
- Estas diferentes etapas se pueden repetir (etapa 400) para conectar eléctricamente una pluralidad de conjuntos

de almacenamiento con el fin de realizar unos módulos que presenten unas propiedades diferentes en función de la aplicación prevista.

El ensamblaje de un módulo utilizando el órgano de unión descrito anteriormente presenta numerosas ventajas:

- 5
- las diferentes configuraciones del órgano de unión permiten una buena flexibilidad del ensamblaje de dos conjuntos de almacenamiento adyacentes, a diferentes alturas y con diferentes ángulos, ya que el órgano de unión no está realizado de una sola pieza con las tapas de los dos conjuntos de almacenamiento;
- 10
- el ensamblaje de dos conjuntos de almacenamiento se puede realizar a partir de piezas estándar (tapa y órgano de unión), sea cual sea la configuración de ensamblaje de los conjuntos de almacenamiento adyacentes (conjuntos de almacenamiento posicionados en niveles diferentes y/o con ángulos diferentes, etc.);
- 15
- al tener las piezas utilizadas para el ensamblaje (órgano de unión, tapa, etc.) una forma simple y estándar, los costes de fabricación de las mismas (y por consiguiente del módulo) son viables;
  - los órganos de unión permiten maximizar la compacidad del módulo;
- 20
- la utilización de órgano de unión permite asimismo una mejor evacuación térmica; en efecto, en los módulos de la técnica anterior en los que una regleta se superpone a la tapa, el calor se evacúa únicamente por los cordones de soldadura que unen la regleta a la tapa; por el contrario, con la utilización de un órgano de unión, el calor se evacúa por toda la cara superior de la tapa que está directamente en contacto con el aire ambiente;
- 25
- finalmente, la utilización de un órgano de unión según la invención permite reducir la resistencia del módulo, siendo la distancia recorrida por la corriente eléctrica en un módulo según la invención inferior a la distancia recorrida por la corriente eléctrica en un módulo cuyos conjuntos se unen con una regleta de conexión superpuesta a la tapa.
- 30

El lector habrá entendido que se pueden aportar numerosas modificaciones al procedimiento y al dispositivo descritos anteriormente sin apartarse materialmente de las enseñanzas novedosas y de las ventajas descritas en la presente memoria.

35 En particular, el elemento tubular, la tapa o el órgano de unión puede presentar otras formas diferentes a las ilustradas en las figuras. Por ejemplo, el órgano de unión puede ser una varilla o puede comprender una cara de contacto de forma no complementaria a las formas del conjunto.

40 Consecuentemente, todas las modificaciones de este tipo entran en el alcance del módulo según la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Módulo que comprende por lo menos dos conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica (20), comprendiendo cada conjunto de almacenamiento:

- un elemento tubular (21, 90) que comprende una cara denominada lateral (23, 94),
- por lo menos una tapa (50, 80) destinada a cubrir uno de los extremos del elemento tubular, comprendiendo la tapa una pared cubriente (51, 52, 82) destinada a recubrir dicho extremo del elemento tubular,

caracterizado por que el módulo comprende además un órgano de unión (60, 84) destinado a conectar eléctricamente los dos conjuntos, comprendiendo el órgano de unión una o varias porciones (64, 65), siendo cada parte distinta de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento (20), no estando el órgano de unión dispuesto sobre dicha por lo menos una tapa sino que se extiende entre los dos conjuntos de almacenamiento de manera que la altura de cada conjunto de almacenamiento conectado al órgano de unión es igual a la altura de un conjunto de almacenamiento desprovisto de órgano de unión.

2. Módulo según la reivindicación anterior, en el que el órgano de unión se extiende entre los dos conjuntos de almacenamiento de manera que la altura de los dos conjuntos ensamblados sea igual a la altura del conjunto que tiene la altura mayor.

3. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se define como dirección principal la dirección que une los ejes de los dos elementos tubulares una vez ensamblados los conjuntos, extendiéndose el órgano de unión entre los conjuntos de almacenamiento de manera que la dimensión, según una dirección secundaria, perpendicular a la vez a la dirección de los ejes de los elementos tubulares y a la dirección principal, del ensamblaje de los dos conjuntos de almacenamiento provistos del órgano de unión, es igual a la dimensión según esta dirección del conjunto de almacenamiento que tiene la dimensión más grande.

4. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el órgano de unión (60) está destinado a estar en contacto con:

- la tapa de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento (20), y/o
- el elemento tubular (21) de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento (20)

para conectar eléctricamente el órgano de unión y los conjuntos de almacenamiento.

5. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el órgano de unión comprende por lo menos una cara de contacto (63, 64, 66, 67, 71, 86) destinada a entrar en contacto con la tapa o con el elemento tubular de por lo menos uno de los conjuntos de almacenamiento, presentando la cara de contacto una forma complementaria de la forma de la tapa o del elemento tubular.

6. Módulo según la reivindicación anterior, en el que la cara de contacto (63, 64, 66, 67, 71, 86) es cóncava.

7. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, en el que el órgano de unión comprende una cuna destinada a ser fijada, por ejemplo por encajado, en un soporte de uno de los conjuntos de almacenamiento, teniendo la cuna y el soporte unas formas complementarias.

8. Módulo según la reivindicación anterior, en el que la cuna comprende una espiga o una muesca, y el soporte comprende una muesca o una espiga.

9. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el órgano de unión es distinto de los dos conjuntos de almacenamiento, comprendiendo el órgano de unión dos caras de contacto, presentando cada cara de contacto preferentemente un perfil complementario del perfil de la tapa y/o del elemento tubular con el que dicha cara está destinada a entrar en contacto.

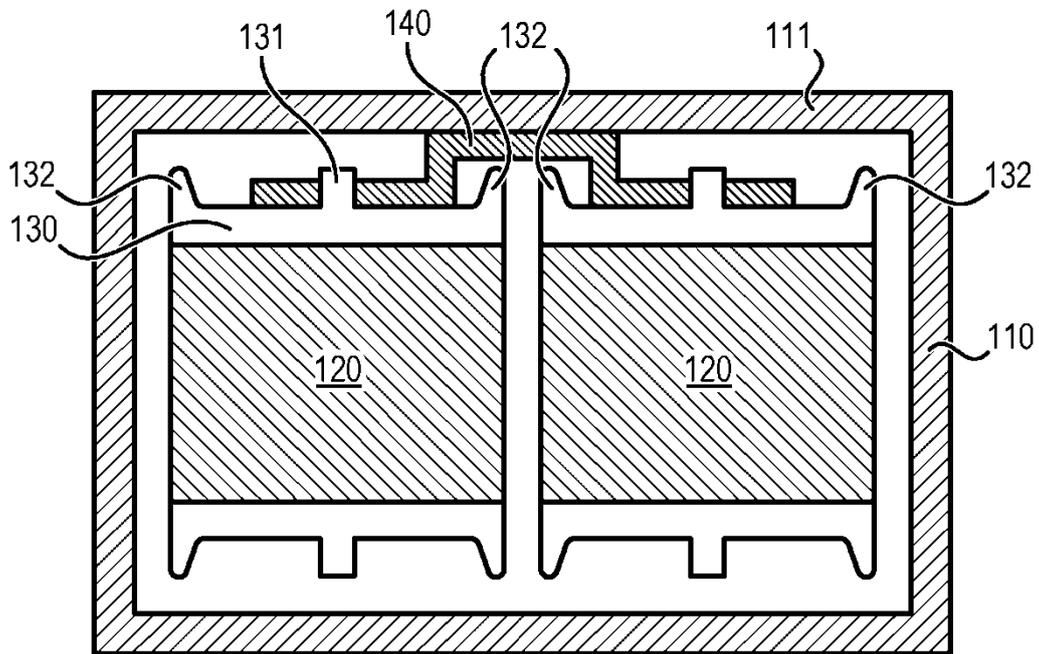
10. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el órgano de unión comprende una pata (70, 86) monobloque con uno de los conjuntos, en particular una de las tapas.

11. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el órgano de unión comprende dos patas (64, 65) que forman, cada una, una porción del órgano de unión, siendo cada pata monobloque con un conjunto, en particular la tapa, respectivo, estando dichas patas posicionadas en los conjuntos de manera que se superpongan cuando tiene lugar la conexión eléctrica de dichos conjuntos.

12. Módulo según la reivindicación anterior, en el que una (65) de las patas que forman el órgano de unión es más gruesa que la otra (64) de las patas que forman el órgano de unión.

- 5 13. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que una pata (86) del órgano de unión es monobloque con una tapa destinada a ser introducida en el elemento tubular de un conjunto de almacenamiento, presentando dicho elemento tubular una parte recortada (92) de forma complementaria a la de la sección de la pata.
- 10 14. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que una pata (70) del órgano de unión es monobloque con una tapa, estando dicha pata dispuesta en un faldón periférico que se extiende a la periferia de la pared cubriente de la tapa (53, 54) y estando destinada a rodear la cara lateral del elemento tubular.
- 15 15. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada porción del órgano de unión está unida al conjunto o a los conjuntos de los cuales es distinta por soldadura, preferentemente soldadura por fricción-agitación.
- 20 16. Procedimiento de ensamblaje de un módulo que comprende por lo menos dos conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica (20), siendo dicho módulo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, comprendiendo cada conjunto de almacenamiento:
- un elemento tubular (21, 90) que comprende una cara denominada lateral (23, 94),
  - por lo menos una tapa (50, 80) destinada a cubrir uno de los extremos del elemento tubular, comprendiendo la tapa (50, 80) una pared cubriente (51, 52, 82) destinada a recubrir dicho extremo del elemento tubular,
- 25 caracterizado por que el procedimiento comprende una etapa (300) de posicionamiento de la o de las porciones de un órgano de unión, comprendiendo dicho órgano por lo menos una porción, siendo cada porción distinta de por lo menos un conjunto, de manera que se unan los dos conjuntos de almacenamiento para conectarlos eléctricamente, no estando el órgano de unión dispuesto sobre dicha por lo menos una tapa sino que está
- 30 posicionado entre los dos conjuntos de almacenamiento de manera que la altura del conjunto de almacenamiento conectado al órgano de unión es igual a la altura de un conjunto de almacenamiento desprovisto de órgano de unión.
- 35 17. Procedimiento según la reivindicación anterior, que comprende además una etapa de fijación de cada porción del órgano de unión de manera que la una al o a los conjuntos de almacenamiento de los cuales es distinta.
18. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la etapa de fijación es una etapa de soldadura, en particular de soldadura por fricción-agitación.

**FIG. 1**



**FIG. 2**

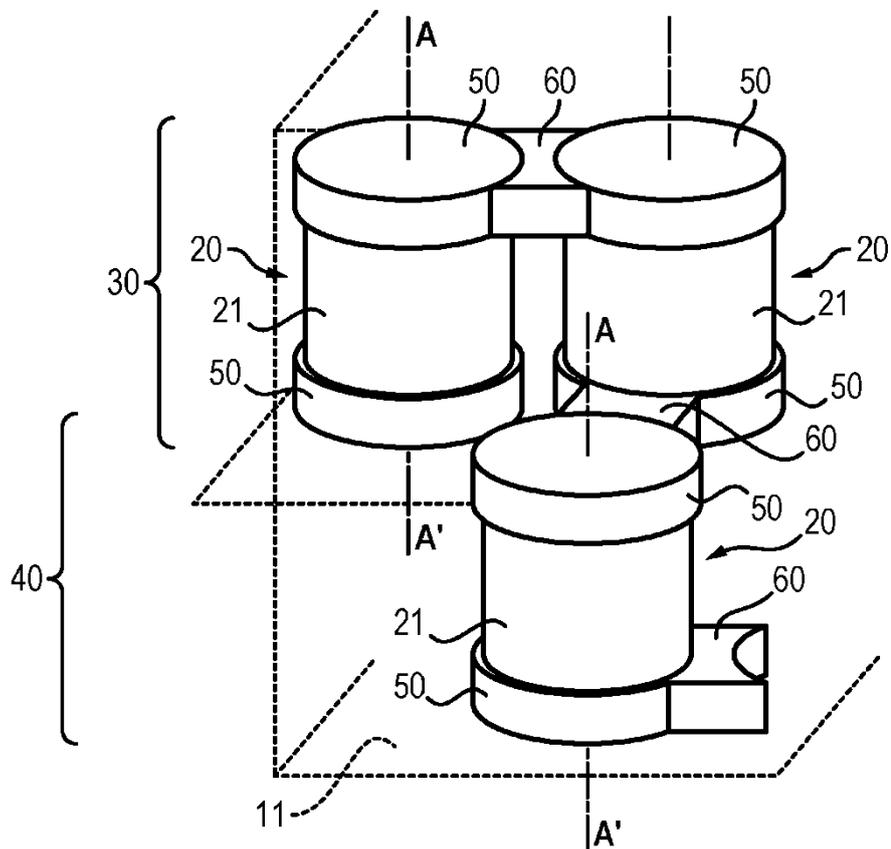


FIG. 3

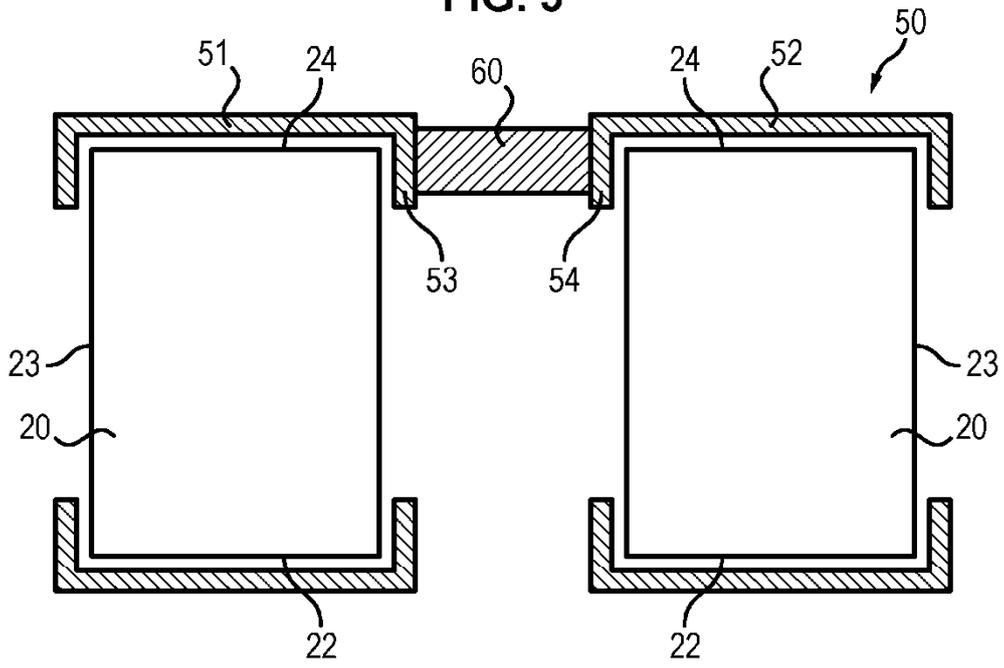
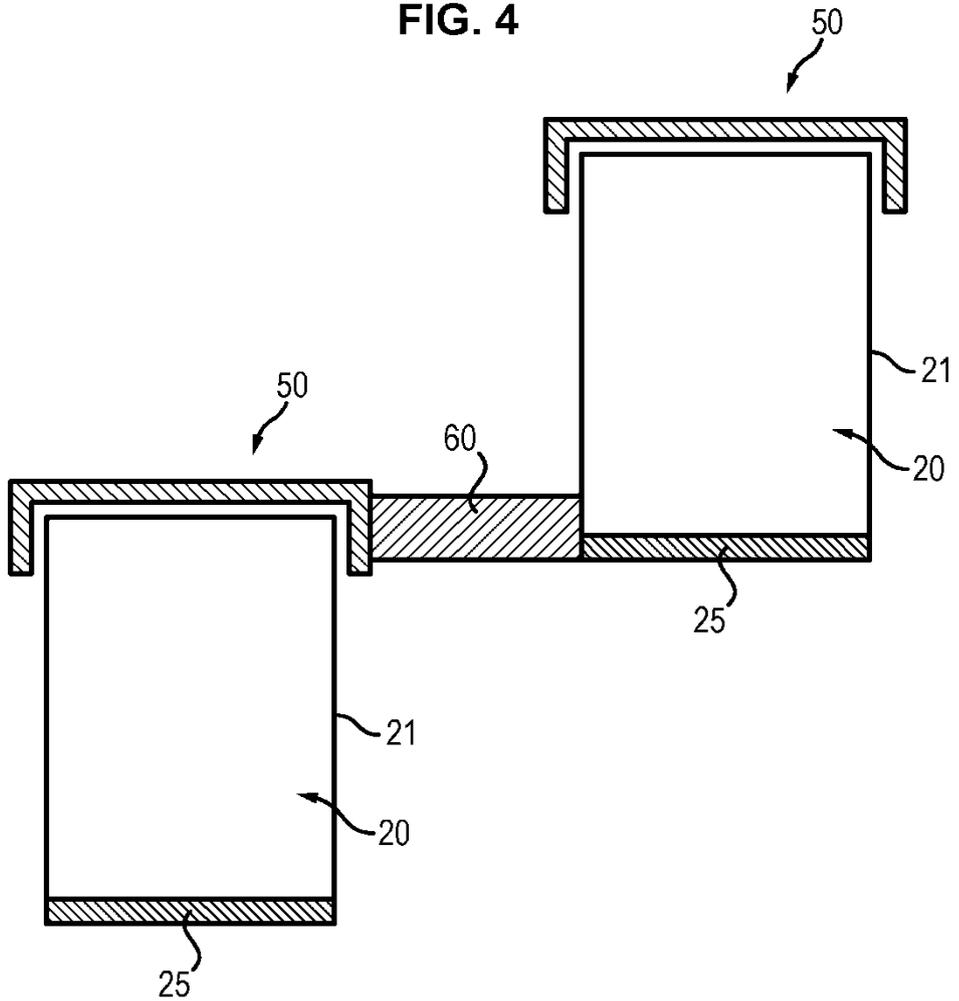
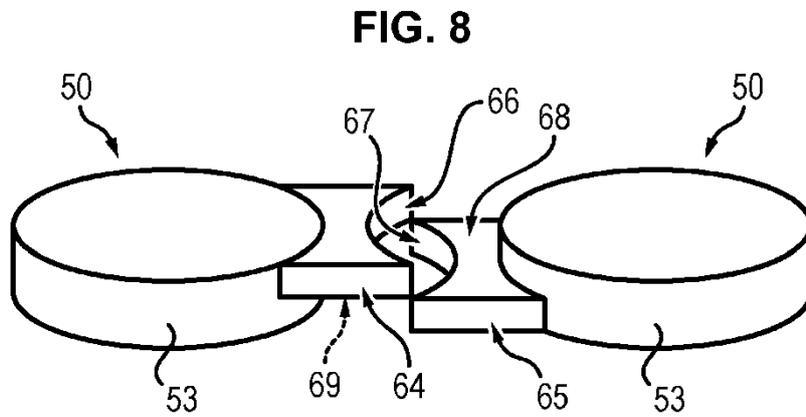
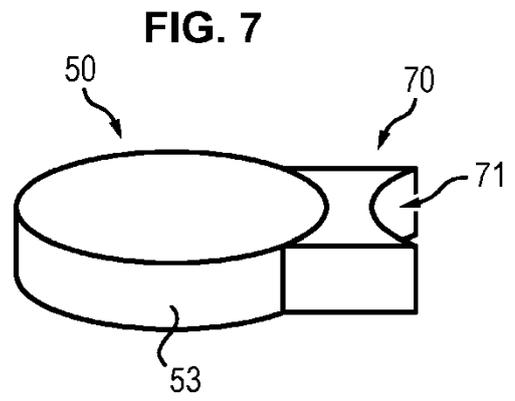
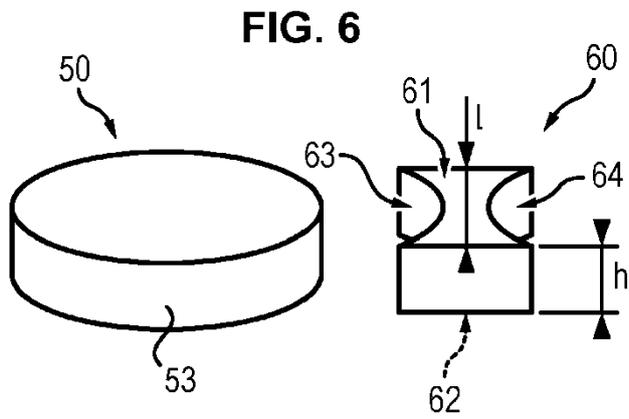
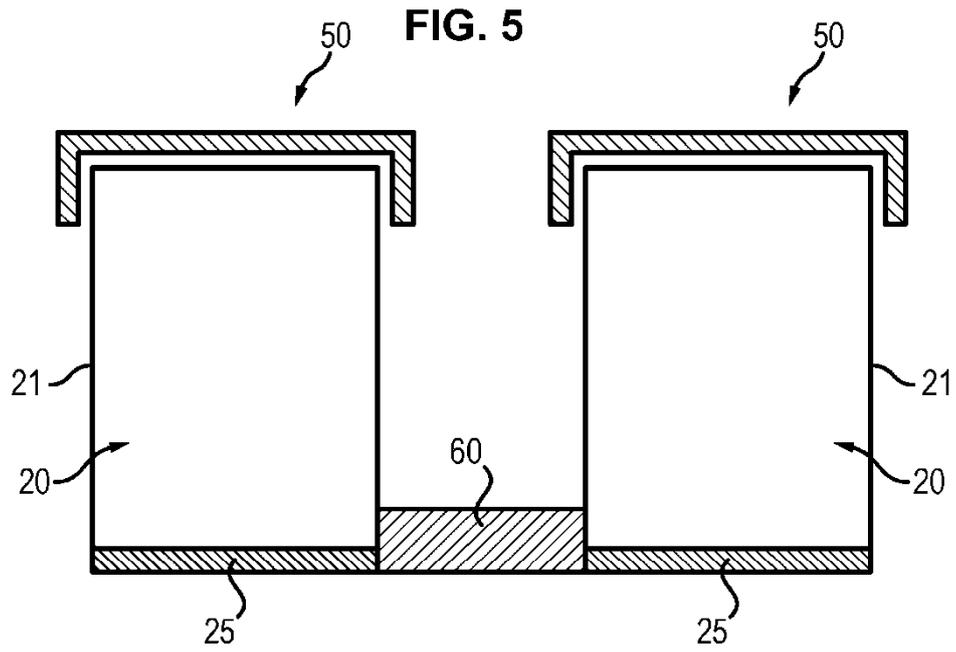


FIG. 4





**FIG. 9**

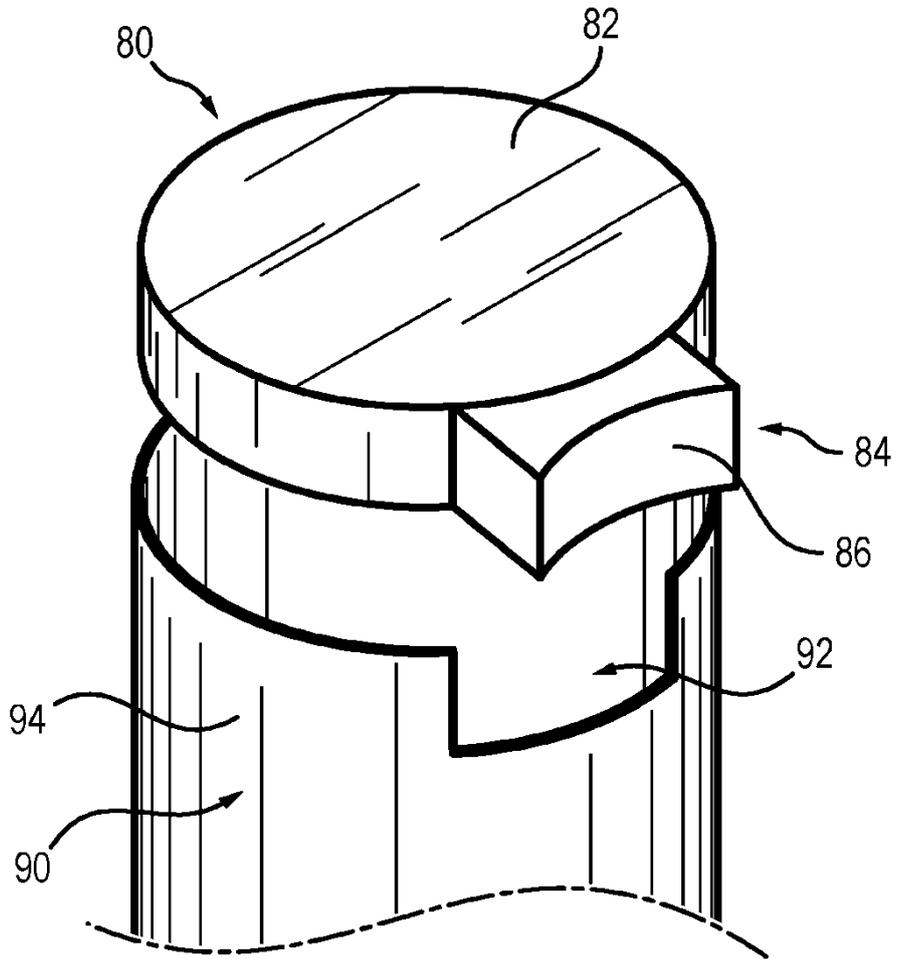


FIG. 10

