

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 768**

51 Int. Cl.:

| | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------|
| H01G 11/18 | (2013.01) H01G 9/08 | (2006.01) |
| H01G 11/10 | (2013.01) H01G 9/26 | (2006.01) |
| H01G 11/82 | (2013.01) H01G 17/00 | (2006.01) |
| H01G 2/08 | (2006.01) H01G 11/84 | (2013.01) |
| H01G 4/38 | (2006.01) | |
| H01G 9/00 | (2006.01) | |
| H01M 2/00 | (2006.01) | |
| H01M 6/50 | (2006.01) | |
| H01M 10/613 | (2014.01) | |
| H01G 2/02 | (2006.01) | |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2014 PCT/EP2014/066125**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15014769**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2014 E 14744328 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 3028287**

54 Título: **Módulo de almacenamiento de energía que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía**

30 Prioridad:

30.07.2013 FR 1357504

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

19.03.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JUVENTIN, ANNE-CLAIRE y
LE GALL, LAURENT**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 659 768 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

Módulo de almacenamiento de energía que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía.

5

La invención se refiere a un módulo de almacenamiento de energía, que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía.

10

Se entiende, en el marco de la presente invención, por "conjunto de almacenamiento de energía eléctrica", o bien un condensador (es decir, un sistema pasivo que comprende dos electrodos y un aislante), o bien un supercondensador (es decir, un sistema que comprende por lo menos dos electrodos, un electrolito y por lo menos un separador), o bien una batería particularmente de tipo batería de litio (es decir, un sistema que comprende por lo menos un ánodo, por lo menos un cátodo y un electrolito entre el ánodo y el cátodo). La presente invención se aplica también más particularmente a un módulo de supercondensadores.

15

20

El documento WO 2013/037742 A1 divulga un módulo que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía unidos eléctricamente entre ellos, comprendiendo el módulo una envuelta externa en la que están dispuestos los conjuntos de almacenamiento y por lo menos un intercambiador de calor. Un módulo de este tipo desprende un calor importante debido a la resistencia interna de los conjuntos de almacenamiento de energía que generan pérdidas de energía por efecto Joule. Para evitar degradaciones del módulo debido a una temperatura excesiva de los conjuntos, se provee a los módulos de almacenamiento de energía de medios para evacuar el calor. Con este fin, unos módulos pueden estar asociados a unos intercambiadores de calor, por ejemplo unas aletas para aumentar la superficie térmica de intercambio con el aire o un elemento que permita el paso de un fluido cerca de los conjuntos, con el fin de evacuar el calor por medio de este fluido.

25

Estos intercambiadores de calor están situados generalmente en el exterior del módulo, cerca de una cara de evacuación térmica del módulo que lo hace lo más conductor posible térmicamente.

30

No obstante, en los módulos de gran capacidad, que comprenden un número importante de conjuntos de almacenamiento de energía, se ha observado que esta asociación del módulo con un intercambiador de calor no siempre era suficiente.

35

La invención tiene así por objetivo poner a punto un módulo de almacenamiento de energía que permita una evacuación óptima del calor y esto cualesquiera que sean el tamaño y la capacidad total del módulo.

40

Con este fin, la invención tiene por objeto un módulo de almacenamiento de energía que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía unidos eléctricamente entre ellos, comprendiendo el módulo una envuelta externa en la que están dispuestos los conjuntos de almacenamiento y por lo menos un intercambiador de calor, en el que:

45

- los conjuntos de almacenamiento de energía están dispuestos lado con lado en por lo menos dos niveles distintos, estando el o el por lo menos uno de los intercambiadores de calor dispuesto entre dos niveles adyacentes con el fin de estar en contacto térmico con por lo menos un conjunto de almacenamiento de cada uno de los dos niveles adyacentes sobre dos caras de contacto respectivas opuestas del intercambiador,

50

- dicho o por lo menos uno de dichos intercambiadores está fijado a la envuelta del módulo a nivel de por lo menos una pared de fijación distinta de las caras de contacto, estando las paredes de fijación del intercambiador y de la envuelta, conformadas de modo que el módulo presente un espacio entre las paredes de fijación correspondientes del intercambiador y de la envuelta, en por lo menos un emplazamiento distinto de un lugar de fijación.

55

Así, según la invención, el intercambiador de calor está colocado directamente en el interior de la envuelta del módulo y no en el exterior del módulo, estando en contacto con la envuelta del módulo. Esto permite una mejor evacuación térmica del calor generado por los conjuntos de almacenamiento, puesto que el intercambiador está más directamente en contacto con los conjuntos que en el estado de la técnica, no estando la envuelta del módulo interpuesta entre los conjuntos y el intercambiador.

60

Además, el intercambiador que está dispuesto en medio del módulo comprende dos caras de intercambio de calor opuestas, permitiendo cada una de ellas evacuar el calor generado por los conjuntos de almacenamiento de dos niveles adyacentes distintos. Se aumenta también la eficacia de la evacuación térmica del módulo sin aumentar por ello considerablemente el volumen ocupado del módulo, puesto que se añade un solo intercambiador de calor en el módulo. El volumen ocupado mejora asimismo con respecto al de dos módulos adyacentes de tamaño más pequeño asociados a un mismo intercambiador de calor, puesto que no hay interposición de envuelta entre el intercambiador y cada nivel de conjuntos de almacenamiento.

65

Además, aunque la fijación del intercambiador a la envuelta, necesaria para la buena resistencia mecánica del

módulo, es susceptible de perturbar el funcionamiento del intercambiador puesto que el calor procedente del exterior del módulo es transmitido al intercambiador por medio de la envuelta, una arquitectura particular del intercambiador permite hacer inapreciable este factor. Estas perturbaciones serían en efecto susceptibles de crear faltas de homogeneidad en el enfriamiento de los conjuntos, lo cual tendría consecuencias referentes a su envejecimiento y, por tanto, disminuiría la duración de vida del módulo. Los inventores se han dado cuenta de que bastaría habilitar un espacio entre el intercambiador de calor y la envuelta externa, lo cual, por interposición de una lámina de aire entre el intercambiador y la envuelta, permite aislar estos elementos uno de otro y evitar perturbar el funcionamiento del intercambiador.

10 La invención permite así desarrollar un módulo de gran capacidad en el que el calor es evacuado en gran cantidad y de forma homogénea y que presenta un volumen ocupado limitado.

El módulo según la invención puede comprender además una o varias características de la lista siguiente:

15 - el intercambiador está conformado de modo que el o el por lo menos uno de los lugares de fijación del intercambiador, en particular cada uno de ellos, sobresalga con relación al resto de la pared de fijación. Se obtiene así el espacio entre las paredes de fijación de la envuelta y del intercambiador adaptando la configuración del intercambiador, lo cual permite no volver demasiado compleja la forma exterior del módulo. No obstante, se podría contemplar perfectamente la obtención de un módulo según la invención modificando la configuración de la envuelta, en particular dotando de depresiones a por lo menos la cara interna de ésta,

20 - el intercambiador de calor comprende por lo menos un conducto en el que está destinado a circular un fluido, por ejemplo agua. El intercambiador puede comprender entonces una entrada y una salida de fluido, comprendiendo la envuelta por lo menos un orificio para permitir el paso del fluido desde el exterior. El intercambiador comprende particularmente unos conectores sobresalientes que forman una entrada y una salida de fluido, estando estos conectores configurados para atravesar el orificio correspondiente de la envuelta. Una junta está particularmente interpuesta entre la envuelta y los conectores sobresalientes, estando la junta preferentemente sobremoldeada sobre la envuelta. Esta configuración de intercambiador está particularmente adaptada puesto que la envuelta presenta una configuración relativamente cerrada a pesar del aporte del fluido en el módulo, que permite no poner en peligro el aislamiento eléctrico del módulo,

25 - el intercambiador de calor está destinado a estar en contacto térmico con todos los conjuntos de almacenamiento de los dos niveles adyacentes. Esto permite en efecto evacuar una cantidad máxima de calor con ayuda de una única pieza y, por tanto, optimizar la concepción del módulo,

30 - el intercambiador de calor comprende dos caras de contacto opuestas y por lo menos una pared lateral que se extiende entre las caras de contacto opuestas, preferentemente de manera esencialmente perpendicular a las caras de contacto, estando los lugares de fijación distribuidos sobre la o la por lo menos una de las paredes laterales de modo que ésta o éstas constituyan la o las paredes de fijación. Se puede obtener así preferentemente un intercambiador de calor unido a todas las paredes laterales de la envuelta sobre todo su contorno, lo cual permite asegurar una buena resistencia mecánica del módulo, y esto cualquiera que sea su posición en funcionamiento (incluso en el caso de que el intercambiador se extienda de manera esencialmente vertical),

35 - el intercambiador de calor está fijado a la envuelta del módulo por atornillado, comprendiendo con este fin los lugares de fijación del intercambiador unos orificios de fijación, destinados a ser colocados enfrente de orificios de fijación de la envuelta del módulo. Este modo de fijación es, en efecto, simple y poco costoso,

40 - el espacio comprendido entre las paredes de fijación del intercambiador y de la envuelta está dimensionado de modo que la distancia entre las paredes de fijación correspondientes de la envuelta y del intercambiador es inferior a 3 mm. Esto permite maximizar la superficie de las caras de contacto del intercambiador,

45 - la superficie de las partes de la o de las paredes de fijación del intercambiador en contacto con la envuelta es inferior a 20%, en particular a 10%, de la superficie total de la o de dichas paredes de fijación. Preferentemente, uno de los salientes o los salientes en los que están dispuestos los lugares de fijación son de dimensión inferior a 30 mm en por lo menos una dirección, preferentemente dos direcciones esencialmente normales, de la o de las paredes de fijación, lo cual permite minimizar la superficie del intercambiador en contacto con la envuelta y así las perturbaciones del funcionamiento del intercambiador debido a los cambios térmicos con el exterior por medio de las paredes de la envuelta,

50 - los conjuntos de almacenamiento de energía se extienden esencialmente según una dirección longitudinal y son particularmente de forma cilíndrica. Están superpuestos con una de las caras de contacto del intercambiador a nivel de una de sus caras extremas según la dirección longitudinal,

- el módulo comprende por lo menos una regleta superpuesta a las caras extremas de dos conjuntos de almacenamiento adyacentes con el fin de unir eléctricamente dichos conjuntos,
- 5 - por lo menos un órgano de aislamiento eléctrico tal como una cinta realizada de elastómero, particularmente EPDM, está interpuesto entre los conjuntos y el intercambiador, preferentemente entre las regletas y el intercambiador,
- los conjuntos de almacenamiento de energía son unos supercondensadores,
- 10 - el módulo puede comprender asimismo más de dos niveles, estando un intercambiador de calor interpuesto preferentemente entre cada par de niveles adyacentes del módulo,
- cada conjunto del módulo está unido eléctricamente a por lo menos otro conjunto del módulo. Todos los conjuntos pueden estar unidos eléctricamente unos a otros (por ejemplo, en serie) o los conjuntos pueden formar unos grupos independientes de conjuntos unidos eléctricamente entre ellos. Particularmente, los conjuntos de un mismo nivel pueden estar todos eléctricamente unidos entre ellos, en particular en serie.
- 15

La invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de ensamblaje de un módulo de almacenamiento de energía que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento y por lo menos un intercambiador de calor, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

20

- se forma un primer y un segundo grupos de conjuntos de almacenamiento de energía dispuestos lado con lado, que se unen preferentemente de manera eléctrica entre ellos, en particular con ayuda de regletas de conexión,
- 25 - se coloca el intercambiador o los intercambiadores de calor, que comprenden por los menos dos caras de contacto opuestas, entre los dos grupos de conjuntos, de modo que cada una de las caras de contacto esté respectivamente en contacto térmico con por lo menos un conjunto de almacenamiento de uno de los grupos,
- 30 - se dispone una envuelta externa de modo que rodee los grupos de conjuntos y el intercambiador de calor y se fija el intercambiador a por lo menos una pared de la envuelta a nivel de por lo menos una de sus paredes distinta de las caras de contacto, estando el intercambiador y la envuelta conformados de modo que el módulo presente un espacio entre las paredes de fijación correspondientes del intercambiador y de la envuelta en por lo menos un emplazamiento distinto de un lugar de fijación.
- 35

Se describirá ahora un módulo según la invención con ayuda de los dibujos que muestran un ejemplo de realización particular y no limitativo de la invención, en los que:

- 40 - la figura 1 es una vista explosionada de un módulo según un modo de realización particular de la invención,
- la figura 2 es una vista en perspectiva y en escorzo del módulo una vez ensamblado este último,
- 45 - la figura 3 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor del módulo de la figura 1.

La figura 1 representa una vista explosionada de un módulo 10 según un modo de realización particular de la invención. Como se ve, este módulo comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía 12 dispuestos sobre dos niveles distintos N1 y N2.

50

Cada conjunto 12 es de forma general cilíndrica y comprende una caja provista de un cuerpo que comprende una pared lateral que se extiende según el eje longitudinal del conjunto, cerrada por una pared extrema en uno de los extremos de la pared lateral y abierta en su extremo opuesto. Una tapa viene a cubrir el cuerpo a nivel de su extremo abierto. Por tanto, la caja comprende una segunda pared extrema en el extremo longitudinal de la pared lateral. La caja contiene un elemento de almacenamiento de energía bobinado que comprende un devanado de una superposición de dos electrodos con interposición de un separador. Un electrolito se ha introducido asimismo en la caja para la impregnación de los electrodos. Cada electrodo del devanado está unido eléctricamente a una cara extrema del conjunto, constituyendo cada una de las caras extremas un borne del conjunto.

55

No se entrará más adelante en la descripción de la arquitectura de los conjuntos que no constituye el núcleo de la invención. De hecho, el lector observará que la arquitectura de cada uno de los conjuntos puede ser muy diferente de lo que se ha descrito. El conjunto puede comprender, por ejemplo, un cuerpo tubular cerrado en cada uno de sus extremos por una tapa o tener otra forma distinta de una forma cilíndrica.

60

Cada nivel N1, N2 comprende así una pluralidad de conjuntos 12 idénticos, dispuestos de modo que sus ejes longitudinales sean esencialmente paralelos. Están unidos eléctricamente en serie por medio de regletas

65

conductoras 14. Cada conjunto comprende con este fin una regleta 14 dispuesta sobre una de sus caras extremas y lo une eléctricamente a un primer conjunto adyacente, y otra regleta 14 dispuesta sobre otra de sus caras extremas y lo une a otro conjunto adyacente. Los conjuntos están en contacto unos con otros y están aislados eléctricamente en sus bornes que no están al mismo potencial (los bornes no unidos por las regletas) por medio de manguitos aislantes 16 enmangados sobre cada uno de los conjuntos. Por tanto, unas regletas se extienden en cada plano extremo longitudinal del grupo de conjuntos que forman un nivel N1, N2. Todos los conjuntos de un mismo nivel están unidos eléctricamente en serie. Están unidos asimismo hacia el exterior por medio de bornes de salida 18A, 18B unidos cada uno de ellos al borne del conjunto cuyo potencial es respectivamente el más alto o el más bajo.

Asimismo, se ha descrito rápidamente la estructura de un grupo de conjuntos que forman uno de los niveles N1, N2 del módulo según el modo de realización particular descrito en la presente memoria, pero este grupo de conjuntos podría estar configurado de manera diferente. Las regletas podrían extenderse todas ellas en un solo plano extremo del grupo de conjuntos. Los conjuntos de un mismo nivel podrían también no estar unidos todos eléctricamente entre ellos. Los conjuntos de los dos niveles podrían estar unidos asimismo entre ellos. Dos conjuntos adyacentes podrían asimismo no estar en contacto uno con otro a nivel de su pared lateral.

Para aislar los conjuntos 12 de cada nivel N1, N2 de los elementos circundantes, un órgano de aislamiento está colocado en cada plano extremo longitudinal de cada uno de los niveles N1, N2. En uno de los planos extremos, destinado a encontrarse en el lado interior del módulo, se ha colocado principalmente una cinta 20 realizada en un material térmicamente conductor y eléctricamente aislante que recubre las caras extremas de los conjuntos. A nivel del otro plano extremo de cada uno de los niveles, se ha colocado un aro anular 22 que rodea todos los conjuntos 12. La cinta 20 y el aro anular 22 están realizados, por ejemplo, en elastómero, en particular en EPDM (etileno-propileno-dieno monómero).

Evidentemente, el aislamiento eléctrico se puede realizar de manera diferente a lo que se ha descrito en la presente memoria. Se puede colocar una cinta térmica 20 particularmente en cada plano extremo de cada nivel N1, N2 del módulo. El aislamiento se puede efectuar asimismo con la ayuda de elementos solidarios de la envuelta del módulo o de otros elementos de éste, tales como el intercambiador de calor.

Como se ve asimismo en la figura 1, el módulo comprende un intercambiador de calor 24 situado en el módulo, entre los dos niveles N1, N2 de conjuntos 12. Este intercambiador comprende dos caras de contacto opuestas 26A, 26B destinadas cada una de ellas a evacuar el calor procedente, respectivamente, de los niveles N1 y N2 del módulo. Cada una de las caras 26A, 26B está, con este fin, en contacto con las cintas 20 dispuestas sobre los grupos de conjuntos 12 de cada uno de los niveles N1, N2 y en contacto térmico con los conjuntos. El intercambiador de calor comprende asimismo una pared lateral 28 periférica que une entre ellas las dos caras de contacto y que delimita un espacio esencialmente cerrado entre estas caras 26A, 26B en el interior del cual serpentea un conducto 30 (representado por transparencia en la figura 3) destinado a transportar un fluido calorífico por el cual es evacuado el calor, tal como agua. Para alimentar el conducto con fluido, el intercambiador 24 comprende una entrada 32 y una salida 34 de fluido, constituidas cada una de ellas por un conector y dispuestas sobre la pared lateral periférica. Se describirá en la continuación de la descripción el intercambiador. El intercambiador está dimensionado para superponerse a todos los conjuntos, estando entonces la cara de contacto en contacto térmico con todos los conjuntos de cada uno de los niveles.

El módulo comprende asimismo una envuelta 40 destinada a rodear los conjuntos 12 de los niveles N1 y N2 y el intercambiador de calor. Esta envuelta 40 es de forma paralelepípedica y comprende seis paredes independientes unas de otras.

El módulo comprende particularmente unas paredes 42A, 42B superior e inferior en contacto con las caras extremas de los conjuntos 12, a nivel de los planos extremos, denominados exteriores, a saber, opuestos al plano en contacto térmico con el intercambiador, de cada uno de los niveles N1, N2. Cada una de estas paredes comprende sobre su cara interna, orientada hacia el interior del módulo, una espuma 43 que permite optimizar el aislamiento eléctrico del módulo, como complemento del aro 22.

La envuelta comprende asimismo cuatro paredes laterales 44A-44D que rodean las paredes laterales de los conjuntos 12, así como la 28 del intercambiador de calor. Estas paredes forman unas interfaces del módulo con el exterior y están destinadas asimismo a llevar unos elementos funcionales del módulo. Por ejemplo, como se ve en la figura 1, la pared 44B lleva las tarjetas electrónicas 46 que permiten la gestión del equilibrado de los conjuntos de almacenamiento 12 unidos eléctricamente de un mismo nivel. La pared 44A comprende asimismo unos elementos electrónicos 48 sobre su cara externa, encerrados en una caja. La pared 44A comprende además unos orificios 50 que permiten dejar pasar los bornes de salida 18A, 18B al exterior del módulo. La pared 44C comprende asimismo unos orificios 52 que permiten dejar pasar los conectores 32, 34 del intercambiador de calor hacia el exterior. Para asegurar la estanqueidad, se observará que una junta 54 está posicionada cerca de cada orificio 52 con el fin de ser interpuesta entre el conector 32, 34 y el orificio correspondiente de la pared 44C. Esta junta puede ser aplicada o sobremoldeada sobre la envuelta. Se observará que se puede enrollar asimismo una lengüeta de espuma alrededor de las paredes laterales de los conjuntos 12 para optimizar su aislamiento eléctrico.

Las paredes 42, 44 están unidas entre ellas con ayuda de medios de fijación por atornillado. La paredes 42 comprenden con este fin unos orificios de fijación 58 y las paredes 44 de los canales 60 enfrentados en los que están destinados a introducirse unos tornillos. Los canales 60 se extienden sobresaliendo de la pared 44 sobre su cara externa. Por el contrario, la cara interna de las paredes 44 es esencialmente plana.

El módulo según la invención comprende asimismo unos refuerzos 62 que permiten asegurar una buena resistencia mecánica a la envuelta, estando dichos refuerzos unidos a las dos paredes opuestas 42A, 42B, que pasan entre los conjuntos de los dos niveles N1, N2 y en unos orificios 64 previstos con este fin del intercambiador de calor.

La configuración de la envuelta tampoco está limitada a lo que se ha presentado en el modo de realización descrito en la presente memoria. Las paredes de la envuelta podrían ser de una sola pieza. Además, los elementos funcionales podrían estar presentes sobre otras paredes distintas a lo que se ha presentado. Los refuerzos son asimismo opcionales o podrían ser colocados en otra forma.

Se describirá ahora con mayor detalle la configuración del intercambiador de calor 24 y su cooperación con la envuelta 40. Como se ha indicado, este intercambiador está situado en el interior del módulo y, para asegurar una buena resistencia mecánica del módulo, está fijado a las paredes 44 de la envuelta por atornillado. Para ello, el intercambiador 24 comprende una pluralidad de lugares de fijación 70 sobre su pared lateral. Estos lugares de fijación 70 están distribuidos sobre el contorno del intercambiador, de modo que este último esté unido a todas las paredes 44 de la envuelta. Por tanto, sus dimensiones son esencialmente complementarias a las de la envuelta. Cada uno de los lugares de fijación 70 comprende un orificio de fijación 72 en el que está destinado a ser insertado un tornillo de fijación insertado asimismo en un orificio 74 enfrente de la pared 44 de la envuelta, más visible en la figura 2.

Como se ve en la figura 3, cada lugar de fijación 70 sobresale del resto de la pared lateral, de modo que sólo los lugares de fijación estén en contacto con la pared 44 de la envuelta. Los lugares de fijación sobresalen así en aproximadamente 1 mm con relación al resto de la pared lateral 28. Así, subsiste un espacio entre el intercambiador y la envuelta (siendo plana la cara interna de las paredes 44 de la envuelta) que permite el aislamiento del intercambiador con relación a la envuelta por lámina de aire. Esto permite evitar que el funcionamiento del intercambiador sea perturbado por el calor que circula en las paredes de la envuelta (procedente de los conjuntos o del exterior). Estos lugares de fijación están dimensionados de modo que el voladizo sea lo más pequeño posible para minimizar la superficie de la pared lateral del intercambiador en contacto con la envuelta. Sus dimensiones no sobrepasan particularmente 30 mm según dos direcciones perpendiculares, que comprenden en la presente memoria especialmente la dirección normal a las caras de contacto y el 20% de la superficie total de la pared lateral 28 del intercambiador. Se asegura de esta forma un buen funcionamiento del intercambiador de calor, a pesar de su colocación en el interior del módulo.

La forma del intercambiador de calor 24 tampoco está limitada a lo que se ha descrito. Se podría imaginar, por ejemplo, que la envuelta esté configurada para comprender unos vaciados a nivel de su cara interna, mientras que la pared lateral 28 del intercambiador es plana. La configuración de la pared lateral 28 puede ser diferente asimismo incluso cuando no varía la forma de las paredes 44, en tanto que presente unas zonas de fijación sobresalientes con respecto al resto de la pared.

Se describirá ahora el procedimiento que permite fabricar el módulo según la invención. En primer lugar, se forman los grupos de conjuntos 12 destinados a formar los niveles N1 y N2 y se unen eléctricamente en serie entre ellos, con ayuda de las regletas 14. Se colocan a continuación los elementos de aislamiento eléctrico 20, 22 sobre las caras extremas de los grupos de los niveles N1 y N2. Se incorpora a continuación cada uno de los ensamblajes sobre una cara de contacto opuesta 26A, 26B del intercambiador de calor 24. Se colocan también los elementos funcionales (tarjeta electrónica 46, 48, juntas, etc.) sobre las diferentes paredes 44 de la envuelta, y después se colocan estas paredes así equipadas de la envuelta 40 alrededor de los dos niveles de conjuntos y del intercambiador, eventualmente con interposición de espuma. Seguidamente, se conecta el cableado de los conjuntos a las tarjetas electrónicas, se colocan los bornes 18A, 18B y los conectores de entrada 32 y de salida 34 del intercambiador 24 en los orificios 50, 52 correspondientes de la envuelta y después se unen las diferentes paredes 42, 44 de la envuelta por atornillado, así como las paredes laterales 44 de la envuelta con la pared lateral 28 del intercambiador 24.

La invención permite de esta forma obtener un módulo que garantiza de manera muy satisfactoria la evacuación del calor generado por los conjuntos contenidos en el módulo y esto a pesar de un volumen ocupado limitado.

Evidentemente, el módulo y el procedimiento de fabricación según la invención pueden presentar numerosas variantes con relación al modo de realización de las figuras. Pueden aplicarse en particular las variantes descritas anteriormente. El módulo puede comprender asimismo un intercambiador que no cubre toda la superficie de los conjuntos o está en contacto térmico únicamente con una parte de los conjuntos. El módulo puede comprender asimismo una pluralidad de intercambiadores entre dos niveles. El módulo puede comprender asimismo más de dos niveles y un intercambiador entre cada par de niveles adyacentes o entre ciertos pares de niveles.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo de almacenamiento de energía (10) que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento de energía (12) unidos eléctricamente entre ellos, comprendiendo el módulo una envuelta externa (40) en la que están dispuestos los conjuntos de almacenamiento (12) y por lo menos un intercambiador de calor (24), estando el módulo caracterizado por que:
- 10 - los conjuntos de almacenamiento de energía (12) están dispuestos lado con lado en por lo menos dos niveles distintos (N1, N2), estando el o por lo menos uno de los intercambiadores de calor (24) colocado entre dos niveles adyacentes con el fin de estar en contacto térmico con por lo menos un conjunto de almacenamiento de cada uno de los dos niveles adyacentes en dos caras de contacto respectivas (26A, 26B) opuestas del intercambiador,
- 15 - dicho o por lo menos uno de dichos intercambiadores (24) está fijado a la envuelta (40) del módulo a nivel de por lo menos una pared de fijación (28) distinta de las caras de contacto (26A, 26B), estando las paredes de fijación del intercambiador y de la envuelta conformadas de modo que el módulo presente un espacio entre las paredes de fijación (28; 44) correspondientes del intercambiador y de la envuelta, en por lo menos un emplazamiento distinto de un lugar de fijación (70).
- 20 2. Módulo según la reivindicación anterior, en el que el intercambiador (24) está conformado de modo que el o el por lo menos uno de los lugares de fijación (70) del intercambiador, en particular cada uno de ellos, sobresalga del resto de la pared de fijación (28).
- 25 3. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el intercambiador de calor (24) comprende por lo menos un conducto (30) en el que está destinado a circular un fluido.
4. Módulo según la reivindicación anterior, en el que el intercambiador de calor (24) comprende una entrada (32) y una salida (34) de fluido, comprendiendo la envuelta por lo menos un orificio (52) para permitir el paso del fluido desde el exterior.
- 30 5. Módulo según la reivindicación anterior, en el que el intercambiador comprende unos conectores (32, 34) sobresalientes que forman una entrada y una salida de fluido, estando estos conectores configurados para atravesar el orificio (52) correspondiente de la envuelta (40), estando una junta (54) interpuesta entre la envuelta y los conectores sobresalientes.
- 35 6. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el intercambiador de calor (24) está destinado a estar en contacto térmico con todos los conjuntos de almacenamiento (12) de los dos niveles adyacentes (N1, N2).
- 40 7. Módulo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el intercambiador de calor (24) comprende dos caras de contacto (26A, 26B) opuestas y por lo menos una pared lateral (28) que se extiende entre las caras de contacto opuestas, de manera esencialmente perpendicular a las caras de contacto, estando los lugares de fijación (70) distribuidos sobre la o por lo menos una de las paredes laterales de modo que constituyan la o las paredes de fijación.
- 45 8. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el intercambiador de calor (24) está fijado a la envuelta (40) del módulo por atornillado, comprendiendo los lugares de fijación (70) del intercambiador (24) con este fin unos orificios de fijación (72) destinados a ser colocados enfrente de unos orificios de fijación (74) de la envuelta.
- 50 9. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el espacio situado entre las paredes de fijación (28; 44) está dimensionado de modo que la distancia entre las paredes de fijación correspondiente de la envuelta y del intercambiador sea inferior a 3 mm.
- 55 10. Módulo según la reivindicación anterior, en el que la superficie de las partes (70) de la o de las paredes de fijación (28) del intercambiador en contacto con la envuelta (40) es inferior al 20%, en particular al 10%, de la superficie total de la o de las paredes de fijación (28).
- 60 11. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los conjuntos de almacenamiento de energía (12) se extienden esencialmente según una dirección denominada longitudinal, y están superpuestos con una de las caras de contacto (26A, 26B) del intercambiador a nivel de una de sus caras extremas según la dirección longitudinal.
- 65 12. Módulo según la reivindicación anterior, en el que el módulo comprende por lo menos una regleta (14) superpuesta a las caras extremas de dos conjuntos de almacenamiento (12) adyacentes con el fin de unir eléctricamente dichos conjuntos.

ES 2 659 768 T3

13. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos un órgano de aislamiento eléctrico, tal como una cinta (20) realizada en elastómero, está interpuesto entre los conjuntos (12) y el intercambiador (24).

5 14. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los conjuntos de almacenamiento de energía (12) son unos supercondensadores.

10 15. Procedimiento de ensamblaje de un módulo de almacenamiento de energía (10) que comprende una pluralidad de conjuntos de almacenamiento (12) y por lo menos un intercambiador de calor (24), que comprende las etapas siguientes:

- se forma un primer y un segundo grupos de conjuntos de almacenamiento de energía dispuestos lado con lado,
- 15 - se coloca por lo menos un intercambiador (24) de calor, que comprende por lo menos dos caras de contacto opuestas (26A, 26B) entre los dos grupos de conjuntos, de modo que cada una de las caras de contacto esté respectivamente en contacto térmico con por lo menos un conjunto de almacenamiento (12) de uno de los grupos,
- 20 - se dispone una envuelta externa (40) de modo que rodee los grupos de conjuntos y el intercambiador de calor y se fija el intercambiador a por lo menos una pared (44) de la envuelta a nivel de por lo menos una de sus paredes (28) distinta de las caras de contacto (26A, 26B), estando el intercambiador y la envuelta conformados de modo que el módulo presente un espacio entre las paredes de fijación correspondientes (28; 44) del intercambiador y de la envuelta, en por lo menos un emplazamiento distinto de un lugar de fijación (70).
- 25

FIG. 2

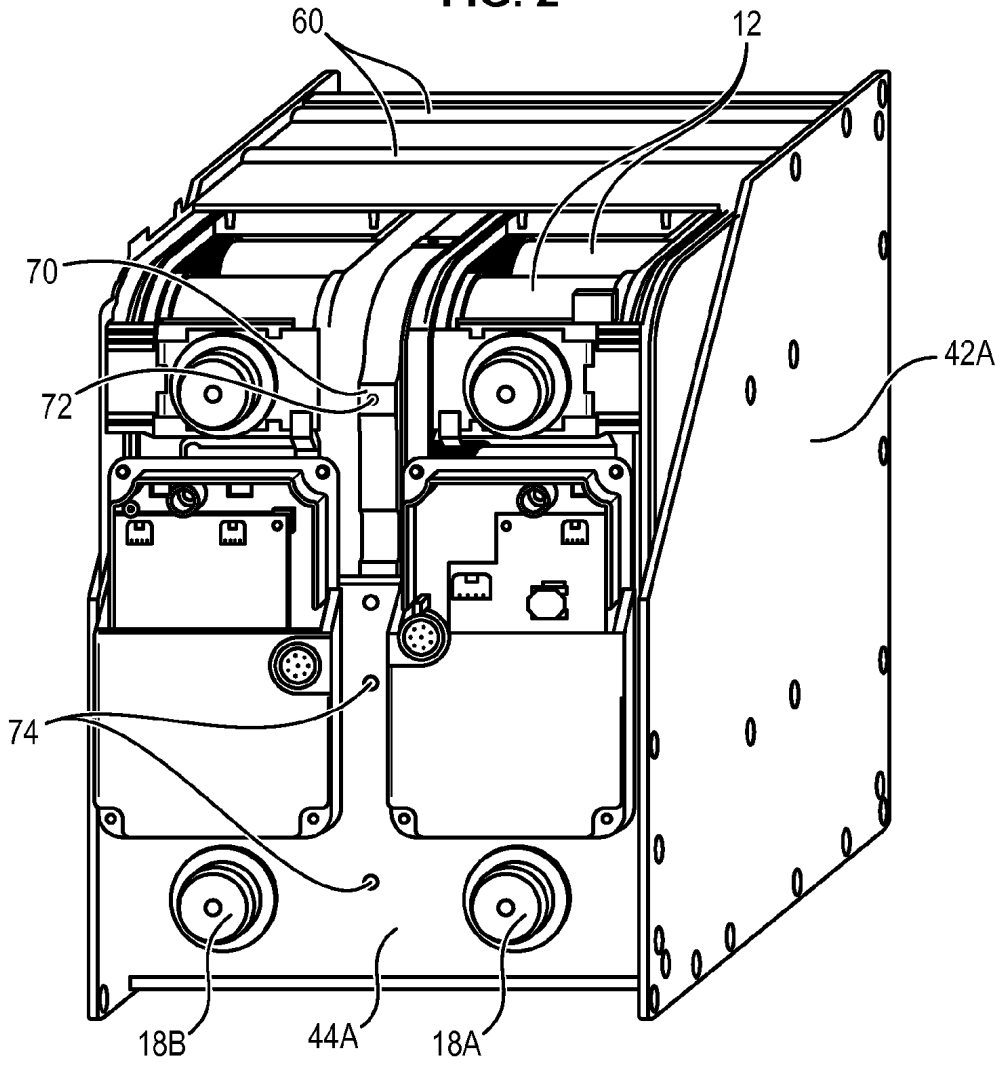


FIG. 3

