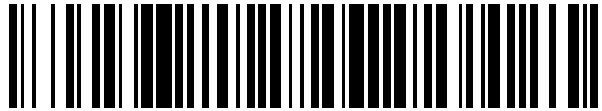


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 135**

51 Int. Cl.:

H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01)
H01M 10/6555 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2011 PCT/EP2011/063124**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2012 WO2012013789**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2011 E 11740899 (7)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2599154**

54 Título: **Sistema de refrigeración de batería eléctrica y batería que comprende dicho sistema**

30 Prioridad:

29.07.2010 FR 1056275
29.07.2010 FR 1056272

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2017

73 Titular/es:

E4V (100.0%)
10 Boulevard Jean Mermoz
92200 Neuilly/Seine, FR

72 Inventor/es:

GUILLARD, STÉPHANE;
VANBUTSEL, MICHAEL y
GOUNOT, DENYS

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 621 135 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

Sistema de refrigeración de batería eléctrica y batería que comprende dicho sistema

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un sistema de refrigeración de batería eléctrica destinada a equipar un vehículo de tipo terrestre, náutico o aéreo.
- [0002]** Para responder a los objetivos de reducción de emisiones, los fabricantes de automóviles se han orientado hacia vehículos de tipo completamente eléctrico o de tipo eléctrico híbrido combinando el uso de una o dos
10 máquinas eléctricas y de un motor térmico de combustión interna. Estas máquinas eléctricas están alimentadas por baterías de potencia como módulos de batería que comprenden varias celdas unitarias. A modo de ejemplo, las baterías de iones de litio están particularmente extendidas en las aplicaciones de vehículo eléctrico o híbrido por su energía específica elevada que contribuye a aumentar la autonomía de los vehículos.
- 15 **[0003]** Se entiende por celdas unitarias un elemento electroquímico contenido en un envoltorio individual, dotado de un electrodo positivo y de un electrodo negativo.
- [0004]** Se entiende por módulo de batería un conjunto que comprende varias celdas unitarias, eléctricamente conectadas de forma permanente, con los bornes, el envoltorio y el marcado.
20
- [0005]** Estas celdas se calientan y funcionan según las condiciones de uso y se conoce que se equipan estas baterías con una instalación de refrigeración utilizando un flujo de aire o líquido que circula alrededor de toda la celda unitaria para enfriar las celdas.
- 25 **[0006]** Dicha solución de refrigeración no es óptima en términos de dimensiones. Hace falta mantener un espacio suficiente entre las celdas para la circulación del fluido de refrigeración alrededor de las celdas. Sin embargo los fabricantes de vehículos eléctricos o híbridos exigen baterías eléctricas más compactas que al mismo tiempo tengan una potencia suficiente para cubrir las demandas crecientes de electricidad a bordo de los vehículos relacionadas con varias funciones (asistencia al frenado, dirección eléctrica,...) que estos vehículos pueden ofrecer.
30 Las baterías están sometidas a limitaciones importantes de espacio debido a la presencia de numerosos órganos mecánicos o eléctricos en el capó o en el chasis de los vehículos.
- [0007]** Otro problema que aparece en este tipo de solución de refrigeración se debe al hecho de que el fluido no circula de manera homogénea en los espacios de separación, lo que conlleva un mal refrigeración de las celdas,
35 lo que a la larga podría conllevar un mal funcionamiento de la batería relacionado con las pérdidas de integridad de algunas celdas.
- [0008]** Otro problema que aparece en la solución de refrigeración propuesta está relacionado con la contaminación por el aire en el conjunto de las superficies de contacto. Además, en el caso de que se utilice el agua
40 como fluido de refrigeración, una posible pérdida de agua en los circuitos podría dañar fácilmente las celdas.
- [0009]** Por tanto sería interesante disponer de un sistema de refrigeración adaptado para enfriar una batería que comprenda un conjunto de celdas contenidas en una carcasa cuyo mecanismo de refrigeración esté optimizado respecto del acondicionamiento de las celdas, sin los problemas constatados con el dispositivo de refrigeración de la
45 técnica anterior.
- [0010]** Además, se sabe que las baterías están sometidas a múltiples tensiones, como variaciones importantes de temperatura, esfuerzos mecánicos y agresiones exteriores con diversos orígenes, en concreto por el agua externa.
50
- [0011]** Las celdas de iones de litio en carcasas prismáticas con paredes metálicas finas son elementos frágiles, por lo que a menudo se observan problemas de funcionamiento en este tipo de baterías relacionadas con pérdidas de integridad de al menos algunas de estas celdas. Estas pérdidas de integridad de las celdas son el resultado en concreto de las tensiones exteriores que se ejercen sobre la carcasa.
55
- [0012]** Además, para garantizar la alimentación de la energía del motor eléctrico pero también para cubrir las demandas crecientes de electricidad a bordo de los vehículos relacionadas con varias funciones (asistencia al frenado, dirección eléctrica,...) que estos vehículos pueden ofrecer, las baterías presentan un tamaño mayor o menor según los equipamientos utilizados pero en todos los casos, más importante que el de las baterías

tradicionales.

[0013] Sin embargo, se sabe que las baterías están sometidas a limitaciones importantes de espacio a causa de la presencia de numerosos órganos mecánicos y/o eléctricos en el capó o en el chasis de los vehículos.

5

[0014] WO2010/037796 describe una batería eléctrica que comprende las características técnicas descritas en el preámbulo de la reivindicación 1.

[0015] El objetivo de la presente invención es por tanto proponer un sistema de refrigeración destinado a enfriar una batería que comprende al menos un acondicionamiento de las celdas contenidas en una carcasa que tenga un diseño y un modo de funcionar sencillo, económico y que permita enfriar de forma eficaz y homogénea las celdas reduciendo de forma significativa el volumen de la batería, en el que esta batería eléctrica compacta es capaz de proporcionar densidades de energía tan importantes como las baterías de la técnica anterior.

10 **[0016]** Otro objeto de la presente invención es una batería eléctrica que tenga un diseño y un funcionamiento sencillo, económico y que permita preservar la integridad y la duración de vida de las celdas generadoras de energía que comporta.

[0017] Un objeto adicional de la presente invención es una batería eléctrica que permita variar el número de celdas generadoras de energía según las necesidades de capacidad solicitadas por los aparatos motorizados.

[0018] A estos efectos, la invención se refiere a un sistema de refrigeración de una batería eléctrica que comprende una carcasa y al menos un acondicionamiento longitudinal de las celdas generadoras de energía situada en dicha carcasa.

25

[0019] Según la invención, el sistema comprende:

- al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora que une térmicamente las celdas de dicha al menos un acondicionamiento con una misma superficie de disipación térmica situada en dicha carcasa para
- 30 garantizar una evacuación uniforme de la energía térmica generada por cada una de las celdas hacia dicha superficie, y
- medios de refrigeración destinados a enfriar dicha superficie.

[0020] El sistema de la invención utiliza una de las paredes del envoltorio de las celdas unitarias como conductor de calor para evacuar el calor hacia un punto único que está constituido aquí por una misma superficie de disipación térmica situada en la carcasa mediante una capa térmicamente conductora y eléctricamente aislante. Esto permite enfriar de forma uniforme el conjunto de las celdas. Además, permite reducir las dimensiones de la batería. Así ya no es necesario dejar un espacio suficiente para hacer circular el fluido de refrigeración.

40 **[0021]** El calor que proviene de las celdas se evacua de forma uniforme hacia esta superficie de la carcasa de la batería. Esta superficie que está constituida generalmente por una placa puede entonces enfriarse fácilmente por medios de refrigeración.

[0022] La carcasa de la batería y el envoltorio de las celdas están hechas de un material térmicamente conductor como el aluminio.

45 **[0023]** Este sistema comprende además un medio de compresión que ejerce sobre dichas celdas una compresión a lo largo o sensiblemente a lo largo del eje longitudinal del acondicionamiento de forma que las celdas de dicho acondicionamiento están pegadas las unas contra las otras, esta compresión pone en contacto térmicamente las celdas unas con otras de forma que el dicho al menos un acondicionamiento de celdas forma un solo bloque uniforme.

[0024] Esto permite reducir aún más la dimensión de las celdas suprimiendo totalmente los espacios al mismo tiempo que mejora la evacuación del calor implicando las paredes laterales del envoltorio de las celdas.

55

[0025] Preferentemente, dicho medio de compresión comprende al menos dos placas de compresión, dos de dichas placas están colocadas cada una en los extremos de dicho al menos un acondicionamiento longitudinal de celdas correspondiente.

[0026] Preferentemente, una de dichas placas de compresión forma parte integrante de dicha carcasa.

[0027] Según un modo de realización de la invención, dicha superficie de disipación térmica está constituida por el fondo de dicha carcasa puesto en contacto térmicamente con la base de cada una de las celdas de dicho al menos un acondicionamiento mediante dicha al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora.

[0028] Según otro modo de realización de la invención, dicha batería comporta un solo acondicionamiento longitudinal colocado en dicha carcasa, dicha superficie de disipación térmica está constituida por una de las dos paredes laterales de dicha carcasa puesta en contacto térmicamente con los flancos de las celdas al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora.

[0029] Preferentemente, este sistema comprende además al menos una placa intermediaria térmicamente conductora colocada entre dos celdas consecutivas para aumentar la superficie de intercambio térmico.

[0030] Preferentemente, dicha al menos una placa tiene un perfil en L, las dos caras de dicha al menos una placa están en contacto térmico con las caras adyacentes de las dos celdas y la base o el flanco de una de las dos celdas en contacto con la base de dicha placa mediante una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora.

[0031] La adición de placas intermediarias permite facilitar y aumentar la evacuación de calor mediante el fenómeno de convección. Estas placas pueden estar hechas de en un material de aluminio o de grafito o de cualquier otro material térmicamente conductor.

[0032] La o las dichas capa/s están constituidas por un gel térmico que permite una aplicación uniforme y homogénea sobre la superficie interior del fondo y sobre la base de las placas. El aire se expulsa gracias al aplastamiento del gel debido al peso de las celdas.

[0033] Preferentemente, dichos medios de refrigeración comportan al menos un enlace entre el fondo de la carcasa y una masa de forma que crea un camino de evacuación de la energía térmica almacenada por el fondo hacia dicha masa.

[0034] Alternativamente o además, dichos medios de refrigeración comportan un dispositivo de refrigeración con fluido instalado cerca de la carcasa o un dispositivo de refrigeración de tipo cambio de fase.

[0035] A título ilustrativo, este dispositivo de refrigeración del tipo cambio de fase comporta uno o varios módulos con efecto Peltier.

[0036] Preferentemente, dicho dispositivo de refrigeración es un dispositivo de circuito líquido de refrigeración.

[0037] Preferentemente, dicho dispositivo de refrigeración es un dispositivo de ventilación.

[0038] La invención se refiere igualmente a una batería eléctrica que comprende una carcasa y un conjunto de celdas generadoras de energía.

[0039] Según la invención,

- dicha batería comprende al menos un acondicionamiento longitudinal formado por al menos algunas de dichas celdas, las celdas de dicho acondicionamiento están pegadas unas a las otras manteniéndose de forma solidaria entre ellas por un medio de compresión que ejerce sobre dichas celdas una compresión a lo largo del o sensiblemente a lo largo del eje longitudinal del acondicionamiento,

- dicho acondicionamiento longitudinal está fijado a dicha carcasa mediante dicho medio de compresión, que está al menos en parte fijado a dicha carcasa mediante órganos de fijación y

- dicha batería comprende un sistema de refrigeración, dicho sistema de refrigeración comporta al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora que une térmicamente al menos las celdas de dicho al menos un acondicionamiento longitudinal con una misma superficie de disipación térmica situada en dicha carcasa o formada por al menos una de las paredes de dicha carcasa para garantizar una evacuación uniforme de la energía térmica generada por cada una de las celdas de dicho acondicionamiento hacia dicha superficie de disipación, dicha capa o al menos una de dichas capas eléctricamente aislantes y térmicamente conductoras está constituida por un gel

térmico.

[0040] Las celdas generadoras de energía de un acondicionamiento longitudinal no están, por tanto, fijadas directamente a la carcasa, y solo se mantienen en posición gracias al medio de compresión de este
5 acondicionamiento que ejerce una compresión uniforme sobre las celdas, dicho medio de compresión de este acondicionamiento es solidario de la carcasa de la batería.

[0041] Estas celdas generadoras de energía son, por ejemplo, celdas de tipo cloruro de sodio-metal como las celdas ZEBRA (Na-NiCl₂), celdas Ni/MH, celdas de polímero de litio, celdas de fosfato de litio o incluso celdas de
10 iones de litio.

[0042] Estas celdas generadoras de energía tienen ventajosamente una carcasa prismática metálica que comporta una base amplia que garantiza una superficie de intercambio térmico importante con dicha al menos una
15 capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora.

[0043] Además, el gel térmico permite de forma ventajosa garantizar un encajonamiento de las celdas del acondicionamiento sobre la pared de la carcasa cuando la superficie de disipación térmica está formada por una de las paredes de la carcasa, por ejemplo su placa de fondo. Este encajonamiento permite compensar por un lado las eventuales irregularidades de superficie de la pared de la carcasa de la batería y por otro lado absorber las
20 diferencias de alineamiento de las celdas mantenidas en compresión por las placas de extremidades en el acondicionamiento longitudinal.

[0044] Ventajosamente, los acondicionamientos de la presente batería facilitan el montaje y la manipulación de las baterías eléctricas que están equipadas con las mismas, porque los acondicionamientos se pueden manipular
25 más cómodamente que las baterías de la técnica anterior. Además, estos acondicionamientos autorizan un premontaje de la batería, incluso de las conexiones entre celdas y haces de medición.

[0045] En diferentes modos de realización particulares de esta batería eléctrica, cada uno tiene sus ventajas particulares y susceptibles de numerosas combinaciones técnicas posibles:

30 - el gel térmico constitutivo de dicha al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora presenta una conductividad térmica superior o igual a 0,7 W/m.K, e incluso mejor, superior o igual a 3 W/m.K.

[0046] Este gel térmico puede realizarse a partir de un gel de silicona cargado de partículas. A título puramente ilustrativo, se trata de un gel de silicona cargado de partículas de cerámica.

- el gel térmico constitutivo de dicha al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora está al menos parcialmente polimerizado o no;

40 - dichos medios de compresión están configurados de forma que dichas celdas de al menos un acondicionamiento están colocadas retiradas respecto de dicha superficie de disipación térmica, dicha al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora constituida por un gel térmico está colocada al menos parcialmente entre dichas celdas y dicha superficie de disipación térmica;

- al menos algunas de dichas celdas de al menos un acondicionamiento longitudinal comportan una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora constituida por un gel térmico endurecido, dicha capa está
45 pegada contra una de sus paredes manteniéndose en posición por al menos un elemento de retención;

- dicho elemento de retención está formado a partir de una película termorretractable, dicha película viene a cubrir únicamente el perímetro de dicha capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora, dicha batería comprende al menos dos acondicionamientos longitudinales, y comprende un medio de compresión para cada uno de estos
50 acondicionamientos ;

- dicho o dichos medios de compresión son ajustables para disminuir o aumentar la dimensión longitudinal de dicho o dichos acondicionamientos;

- dicho o dichos medios de compresión comprenden cada uno al menos dos placas de compresión, dos de dichas placas están colocadas en los extremos de dicho o dichos acondicionamientos longitudinales correspondientes, dichos acondicionamientos longitudinales pueden colocarse horizontalmente o verticalmente en la carcasa, en cuyo
55 caso el fondo de la carcasa está plano o sensiblemente plano;

- dicho o al menos un acondicionamiento está colocado horizontalmente en dicha carcasa, dichas placas están configuradas de forma que solo dichas placas de dicho al menos un acondicionamiento están en contacto con el fondo de la carcasa, dichas celdas están colocadas retiradas de las extremidades superiores e inferiores de dichas placas, de forma que solo dichas placas transmiten los esfuerzos que se aplican a la parte superior de la batería al

fondo de dicha carcasa.

[0047] Así se evita ventajosamente solicitar mecánicamente las celdas que generan energía de la batería, los esfuerzos que se ejercen en la parte superior de la batería se transmiten directamente al fondo de la carcasa 5 mediante las placas.

[0048] Esta geometría de cada acondicionamiento longitudinal permite no solo proteger las celdas que generan energía, sino también sus conexiones.

10 - al menos una de dichas placas de compresión es móvil en su carcasa.

[0049] A título meramente ilustrativo, dicha placa de compresión comprende lateralmente una guías que autorizan un desplazamiento en traslación de esta placa a lo largo de los rieles de guía dispuestos sobre al menos una parte del fondo de la carcasa. Esta placa comprende además órganos de bloqueo. Alternativamente, las placas 15 de compresión están unidas entre ellas por tirantes, la longitud de estos tirantes es ajustable para autorizar un desplazamiento de la placa de compresión móvil. A modo de ejemplo, estos tirantes son tirantes telescópicos.

- una de dichas placas de compresión forma parte integrante de dicha carcasa.

20 **[0050]** Dicha placa de compresión es por ejemplo una pared de dicha carcasa.

- dicho o dichos medios de compresión comprenden además al menos una placa intermedia colocada entre dos celdas generadoras de energía para garantizar una compresión uniforme de dichas celdas generadoras de dicho o dichos acondicionamientos longitudinales correspondientes;

25 - dichas placas están unidas entre sí por medio de tirantes;

- dichos acondicionamientos están colocados uno al lado de otro, al menos algunas de estas placas comportan cortes para garantizar la cooperación de estas con el fin de reducir sus dimensiones.

[0051] Así es posible encajar las placas de compresión de acondicionamientos colocados uno al lado del otro 30 para reducir las dimensiones del conjunto que se constituye de esta manera. Además, este ajuste permite crear una cohesión entre los acondicionamientos mejorando la estructura mecánica.

- dichos cortes autorizan una alineación o sensiblemente una alineación de los tirantes de dos acondicionamientos consecutivos así colocados uno al lado del otro.

35

[0052] A título ilustrativo, para los acondicionamientos longitudinales dispuestos planos en el fondo de la carcasa de la batería, esta geometría original de los acondicionamientos permite superponer los tirantes de dos acondicionamientos consecutivos de forma que se reduzcan las dimensiones de los acondicionamientos colocados uno al lado del otro. Así es posible conseguir una batería eléctrica compacta.

40

- Al menos una placa de aislamiento eléctrico y térmicamente conductora está interpuesta entre dos celdas generadoras de energía consecutivas de al menos un acondicionamiento.

[0053] Preferentemente, estas placas de aislamiento son placas incompresibles.

45

[0054] A título ilustrativo, pueden estar hechas de fibra de vidrio.

[0055] De forma muy ventajosa, el grosor de esta placa de aislamiento es inferior o igual a 1 mm, y mejor aún a 0,5 mm para no comprometer la compacidad de la batería eléctrica.

50

- se intercalan crucetas de aislamiento entre los acondicionamientos.

[0056] La invención se refiere igualmente a un vehículo motorizado equipado con al menos una batería como la definida más arriba.

55

[0057] Preferentemente, dicha masa está constituida por el chasis de dicho vehículo que actúa como un auténtico radiador para disipar el calor almacenado en la superficie de disipación térmica de la carcasa.

[0058] Este aparato motorizado puede ser un vehículo de tipo totalmente eléctrico o de tipo híbrido. Este

vehículo puede ser un vehículo de transporte de personas y/o de mercancías, maquinaria de obras, un vehículo náutico o incluso una aeronave.

[0059] Este vehículo puede estar equipado con ruedas, cadenas o incluso una combinación de estos 5 elementos.

[0060] La invención se describirá con más detalle haciendo referencia a los dibujos anexos en los que:

- 10 - la Figura 1 muestra de forma esquemática una vista lateral de un acondicionamiento longitudinal de una batería eléctrica dotada de un sistema de refrigeración según un primer modo de realización particular de la invención;
- la Figura 2 muestra de forma esquemática una vista en perspectiva de dos acondicionamientos longitudinales colocados al lado de una batería eléctrica dotados de medios de compresión;
- la Figura 3 muestra de forma esquemática una vista frontal de dos acondicionamientos longitudinales colocados uno al lado del otro dotados de un sistema de refrigeración según una variante del primer modo de realización 15 particular de la invención;
- la Figura 4 muestra una vista frontal de una pluralidad de acondicionamientos longitudinales dotados de un sistema de refrigeración según el modo de realización de la Figura 3;
- la Figura 5 muestra de forma esquemática una vista lateral de un acondicionamiento longitudinal de una batería eléctrica dotada de un sistema de refrigeración según un segundo modo de realización particular de la invención;
- 20 - la Figura 6 muestra una vista superior de un acondicionamiento longitudinal dotado de un sistema de refrigeración según una variante del segundo modo de realización de la Figura 5;
- la Figura 7 es una vista en perspectiva y parcial de una batería eléctrica según un tercer modo de realización de la invención, en la que las paredes laterales y la pared superior de esta batería se han omitido por una cuestión de claridad.

25

[0061] La Figura 1 muestra una batería eléctrica 1. La noción de batería eléctrica según se comprende en la presente invención abarca cualquier dispositivo que forme un depósito de energía eléctrica recargable.

[0062] Esta batería eléctrica comprende una carcasa realizada en un material metálico como el acero o el 30 aluminio. Esta carcasa tiene una forma generalmente paralelepípeda provista generalmente de un fondo 12 y de paredes laterales 14. Generalmente está dividido en dos compartimentos. Uno de los dos compartimentos comporta el módulo de batería y el otro un conjunto de circuitos electrónicos. El módulo de batería está formado por una pluralidad de celdas generadoras de energía 2 que aquí son por ejemplo celdas de iones de litio con una carcasa prismática.

35

[0063] En la figura 1, las celdas 2 están repartidas en una columna o acondicionamiento longitudinal, y están alineadas paralelamente unas con las otras.

[0064] Preferentemente, las celdas son longilíneas y están dispuestas verticalmente en la carcasa con su 40 parte más grande orientada paralelamente a las paredes laterales de la carcasa. Pero también pueden estar dispuestas tumbadas con su parte más grande orientada paralelamente al fondo de la carcasa. Cada una de estas celdas está provista de un borne positivo 2A y de un borne negativo 2B.

[0065] Las celdas están contenidas cada una en un envoltorio que está hecho con en un material 45 térmicamente conductor como el aluminio. Este envoltorio está provisto generalmente de una base 16 y de flancos 15. Durante el funcionamiento de la batería, estas celdas se calientan, por lo que es necesario refrigerar estas celdas de forma que se mantengan las celdas a una temperatura de funcionamiento óptima, o al menos entre dos límites de temperaturas aceptables.

50 **[0066]** La figura 1 muestra un sistema de refrigeración según un primer modo de realización de la invención. Este sistema se realiza mediante una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora 8 interpuesta entre la base 16 del envoltorio de cada una de las celdas 2 y la superficie interior del fondo 12 del compartimento del módulo de batería. Esta capa 8 pone en contacto la base 16 de cada una de las celdas con el fondo 12 para hacer evacuar de forma uniforme la energía térmica generada por cada una de las celdas hacia el fondo. El fondo 12 de la carcasa 55 constituye así una misma superficie de disipación térmica que almacena la energía térmica.

[0067] Se entiende por «superficie interior» de dicho fondo, la superficie de este fondo destinada a estar puesta en contacto con la base de las celdas contenidas en la batería.

- [0068]** Para refrigerar esta superficie de disipación térmica que se presenta generalmente en la forma de una placa, se puede plantear ponerla en contacto directo con una masa o un radiador (no representado). A modo de ejemplo, en el caso de una aplicación para vehículo de tipo automóvil, la placa de fondo está puesta en contacto directo con el chasis del vehículo, el calor se transmite entonces al conjunto del chasis actuando como un verdadero radiador.
- [0069]** Para poder refrigerar rápidamente la placa, es posible instalar un circuito de fluido de refrigeración en el fondo (no representado). Este fluido puede ser un líquido caloportador o aire. Se puede plantear también colocar un sensor de temperatura en la placa de fondo. Las mediciones de temperatura permiten controlar el dispositivo de refrigeración.
- [0070]** El sistema de refrigeración según la invención puede utilizarse para un módulo de batería en el que las celdas están separadas unas respecto de las otras.
- [0071]** Según un modo de realización preferido de la invención, el sistema de refrigeración comporta medios de compresión que permiten aplastar las celdas unas contra las otras.
- [0072]** La figura 2 muestra un ejemplo de módulo de batería que comporta dos columnas de celdas 3, 4. Las celdas 2 de cada columna se mantienen solidarias entre sí mediante dos placas de compresión 5, 6 colocadas en los extremos de la columna correspondiente 3, 4. Las placas de compresión 5, 6 de cada columna ejercen sobre las celdas 2 de la columna 3, 4 una compresión a lo largo del eje longitudinal de esta columna.
- [0073]** Los tirantes 7 permiten unir las placas de compresión 5, 6 entre ellas en cada columna. Estos tirantes 7 garantizan el ajuste de la compresión de las celdas generadoras de energía 2.
- [0074]** El número de tirantes 7 que unen las placas de compresión 5, 6 de cada columna es variable en función de su posición, con el fin de obtener una compresión homogénea sobre toda la superficie de cada celda generadora de energía 2. Las posiciones de los tirantes 7 se adaptan entonces para conservar una buena homogeneidad de la compresión.
- [0075]** Cada una de las dos columnas 3, 4 está fijada a la carcasa mediante placas de compresión 5, 6. Una de las placas de compresión colocadas en los extremos de cada columna es fija, y la otra es móvil para permitir absorber las variaciones de longitud de las columnas consecutivas con el ajuste de la compresión de las celdas generadoras de energía 2.
- [0076]** En este acondicionamiento longitudinal una vez comprimido, se crea una adherencia entre cada elemento de la columna que produce así un bloque rígido.
- [0077]** Así, alineando las celdas 2 en forma de columna 3, 4 y utilizando esta compresión, se utilizan los flancos de los envoltorios de las celdas unitarias para conducir el calor hacia la placa del fondo de la carcasa 12 mediante la capa térmicamente conductora 8. Así se aumenta la superficie de intercambio térmico. Además de pegar las celdas unas contra las otras, permite reducir de forma significativa las dimensiones del módulo de batería.
- [0078]** Para aumentar aún más el intercambio térmico por convección, las placas intermediarias se colocan entre dos celdas consecutivas. La figura 3 muestra un ejemplo de esta placa 9 con un perfil en L. Pero también se puede usar una placa con un perfil en I o en H orientado horizontalmente.
- [0079]** En la figura 3, las dos caras 9A, 9B de la rama L están en contacto con las caras adyacentes de las dos celdas. La base 16 de las celdas está en contacto con la base 9C de la placa mediante una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora 10 para evitar cualquier presencia de lámina de aire. La base 9C de la placa en L se pone entonces en contacto térmicamente con el fondo de la carcasa 12 mediante una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora 8.
- [0080]** La placa 9 está hecha con un material térmicamente conductor como el grafito o el aluminio.
- [0081]** Preferentemente, esas capas 8, 10 están formadas con un gel térmico o pasta térmica que permite un depósito uniforme y homogéneo sobre la superficie del fondo 12 y sobre la base de la placa 9C.
- [0082]** Como muestra la figura 4, el sistema de refrigeración según la invención puede utilizarse fácilmente

- para un módulo de batería que comprenda una pluralidad de columnas de celdas 2. En particular unas placas de compresión similares a las que se muestran en la figura 2 (no representadas en la figura 4) se colocan en los extremos de cada una de las columnas para aplastar todas las celdas unas contra las otras. Además, como en el modo de realización que muestra la figura 3, se colocan placas intermediarias 9 entre las celdas 2 para mejorar el intercambio térmico. Se intercalan capas térmicamente conductoras 10, 8 respectivamente entre la base 16 de cada una de las celdas 2 y la base de las placas 9C, y entre la base de las placas y el fondo de la carcasa 12. El calor generado por cada una de las columnas se transmite así hacia una misma superficie de disipación térmica que está constituida aquí por el fondo de la carcasa 12.
- 10 **[0083]** La figura 5 muestra un sistema de refrigeración según un primer modo de realización de la invención que puede utilizarse cuando la batería comporta una sola columna de celdas. En esta configuración de batería, la capa térmicamente conductora 8 une térmicamente los flancos de cada una de las celdas que forman la columna con una de las paredes laterales de la carcasa 14 que constituye aquí una misma superficie de disipación térmica.
- 15 **[0084]** La figura 6 muestra una vista superior de esta columna de celdas. Como en el primer modo de realización que se muestra en las figuras 3 y 4, para aumentar la superficie de intercambio térmico, se colocan placas intermedias térmicamente conductoras 9 entre dos celdas. Se intercalan capas térmicamente conductoras 10, 8 respectivamente entre el flanco 15 de cada una de las celdas 2 y la base 9C de las placas, y entre la base 9C de las placas y la pared lateral de la carcasa 14. El calor generado por esta columna se transmite así hacia una misma superficie de disipación térmica que está constituida aquí por la pared lateral de la carcasa 14.
- 20 **[0085]** De forma más general, el montaje de las columnas puede hacerse en diferentes posiciones en función de las limitaciones de integración en el alojamiento de la batería del vehículo. Las celdas unitarias 2 pueden así colocarse de pie o tumbadas, las posiciones de los tirantes 7 se adaptan entonces para conservar una buena homogeneidad de la compresión.
- [0086]** Asimismo se añaden crucetas de material aislante, que permiten por un lado evitar los cortocircuitos entre las columnas 3, 4 pero también realizar un tope en z adicional a lo largo de todas las columnas 3, 4.
- 30 **[0087]** La Figura 7 es una vista en perspectiva y parcial de una batería eléctrica según un tercer modo de realización de la invención, en la que las paredes laterales y la pared superior de esta batería se han omitido por una cuestión de claridad. Los elementos de la Figura 7 llevan las mismas referencias que los elementos de las Figuras 1 a 6 y representan los mismos objetos, que no serán descritos de nuevo a continuación. Esta batería eléctrica comporta tres columnas 3, 4, 17 que están colocadas planas en el fondo 18 de esta batería, una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora constituida por un gel térmico (no representado) se coloca entre estas columnas 3, 4, 17 y el fondo 18 de la batería.
- 35 **[0088]** Entre dos columnas 3, 4, 17 consecutivas de esta batería se interpone una cruceta 19, dichas crucetas 19 están dispuestas a lo largo de las columnas 3, 4, 17 para asegurar su completo aislamiento eléctrico. Además, 40 las celdas unitarias 2 de una parte de estas columnas 3, 4, 17 están eléctricamente conectadas.

REIVINDICACIONES

1. Batería eléctrica que comprende una carcasa (1) y un conjunto de celdas generadoras de energía (2),
- 5 - dicha batería comprende al menos un acondicionamiento longitudinal (3, 4) formado por al menos algunas de dichas celdas, las celdas (2) de dicho acondicionamiento están pegadas unas contra las otras manteniéndose de forma solidaria entre ellas por un medio de compresión (5, 6) que ejerce sobre dichas celdas (2) una compresión a lo largo de o sensiblemente a lo largo del eje longitudinal del acondicionamiento,
- 10 - dicho acondicionamiento longitudinal (3, 4) está fijado a dicha carcasa (1) mediante dicho medio de compresión (5, 6), que está al menos en parte fijado a dicha carcasa (1) mediante órganos de fijación y porque
- dicha batería comprende un sistema de refrigeración, dicho sistema de refrigeración comporta al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora (8) que une térmicamente al menos las celdas de dicho al menos un acondicionamiento longitudinal con una misma superficie de disipación térmica (12, 14) situada en dicha carcasa o formada por al menos una de las paredes de dicha carcasa para garantizar una evacuación uniforme de la energía
- 15 térmica generada por cada una de las celdas de dicho acondicionamiento hacia dicha superficie de disipación, caracterizada porque dicha capa o al menos una de dichas capas eléctricamente aislantes y térmicamente conductoras (8) está constituida por un gel térmico.
2. Batería según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el gel térmico constitutivo de dicha al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora (8) está al menos parcialmente polimerizado.
3. Batería según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** dichos medios de compresión están configurados de forma que dichas celdas (2) de dicho al menos un acondicionamiento están colocadas retiradas respecto de dicha superficie de disipación térmica (12, 14), dicha al menos una capa eléctricamente aislante y
- 25 térmicamente conductora (8) constituida por un gel térmico está colocada al menos parcialmente entre dichas celdas y dicha superficie de disipación térmica.
4. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** al menos algunas de dichas celdas de al menos un acondicionamiento longitudinal comportan una capa eléctricamente aislante y
- 30 térmicamente conductora (8) constituida por un gel térmico endurecido, dicha capa está pegada contra una de sus paredes manteniéndose en posición por al menos un elemento de retención.
5. Batería según la reivindicación 4, **caracterizada porque** dicho elemento de retención está formado a partir de una película termorretractable, dicha película viene a cubrir únicamente el perímetro de dicha capa
- 35 eléctricamente aislante y térmicamente conductora (8).
6. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** dicho sistema de refrigeración comprende además medios de refrigeración destinados a refrigerar dicha superficie de disipación
- 40 térmica (12, 14).
7. Batería según la reivindicación 6, **caracterizada porque** dichos medios de refrigeración comportan al menos un enlace entre la superficie de disipación térmica (12, 14) y una masa de forma que crea un camino de evacuación de la energía térmica almacenada por dicha superficie hacia dicha masa.
- 45 8. Batería según la reivindicación 6 o 7, **caracterizada porque** dichos medios de refrigeración comportan un dispositivo de refrigeración con fluido o un dispositivo de refrigeración de tipo cambio de fase.
9. Batería según la reivindicación 8, **caracterizada porque** dicho dispositivo de refrigeración es un dispositivo de circuito de líquido de refrigeración o un dispositivo de ventilación.
- 50 10. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 **caracterizada porque** dichos medios de compresión comprenden al menos dos placas de compresión (5, 6), dos de dichas placas (5, 6) están colocadas cada una en los extremos de dicho al menos un acondicionamiento longitudinal (3, 4) de celdas correspondiente.
- 55 11. Batería según la reivindicación 10, **caracterizada porque** una de dichas placas de compresión forma parte integrante de dicha carcasa.
12. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** dicha superficie de disipación térmica está constituida por el fondo de dicha carcasa (12) puesta en contacto térmicamente con la base

(16) de cada una de las celdas (2) de dicho al menos un acondicionamiento (3, 4) mediante dicha al menos una capa eléctricamente aislante y térmicamente conductora (8) (8).

13. Bateria según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** comprende además al menos una placa intermediaria aislante y térmicamente conductora (9) colocada entre dos celdas consecutivas (2) para aumentar la superficie de intercambio térmico.

14. Vehículo motorizado equipado con al menos una batería (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

10

15. Vehículo según las reivindicaciones 7 y 14, **caracterizado porque** dicha masa está constituida por el chasis de dicho vehículo.

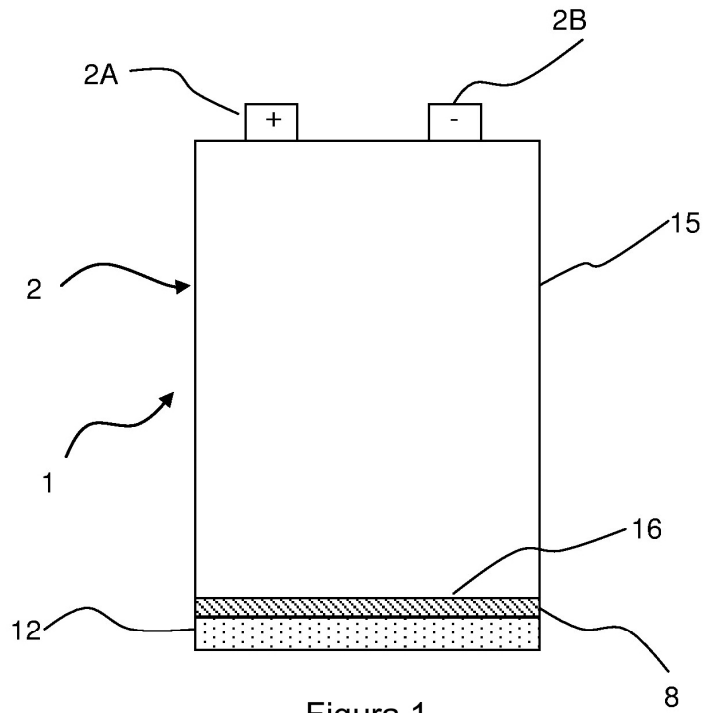


Figura 1

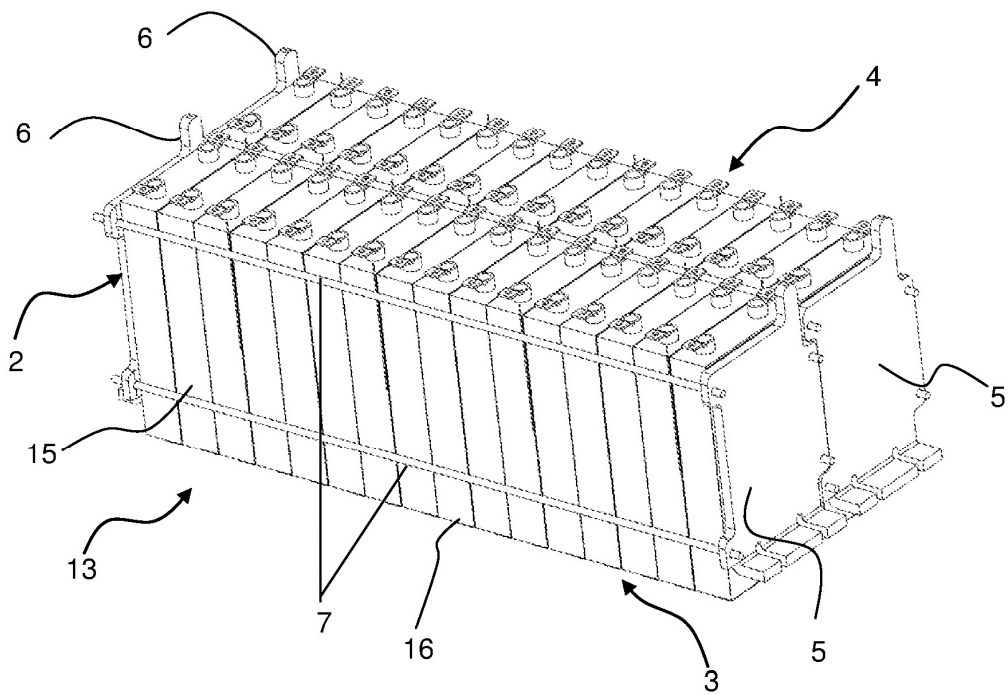


Figura 2

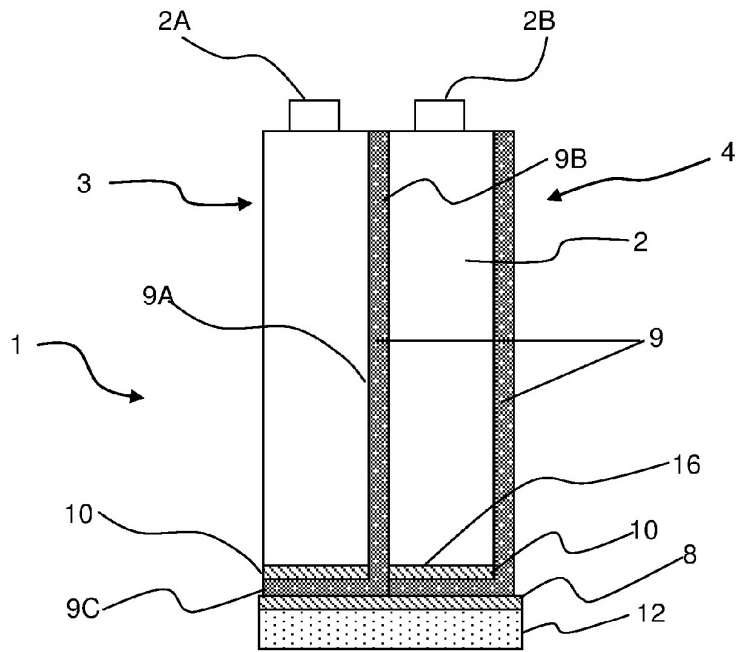


Figura 3

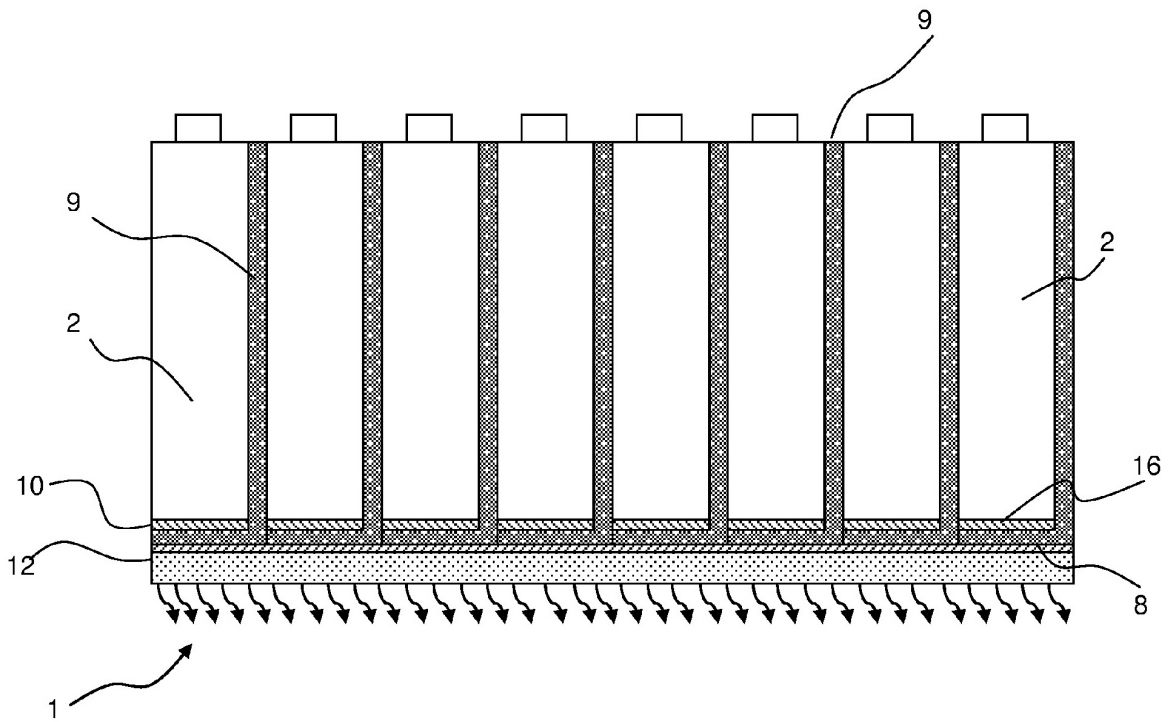


Figura 4

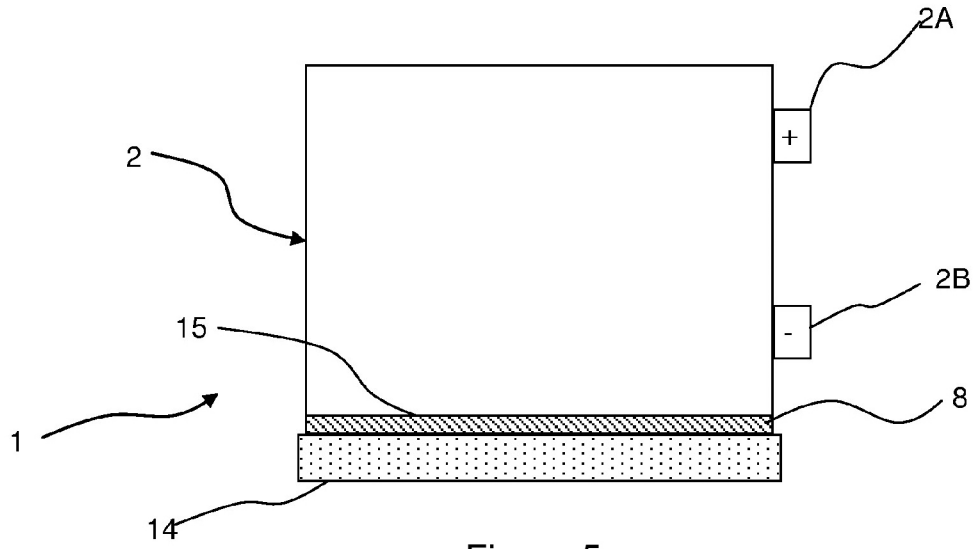


Figura 5

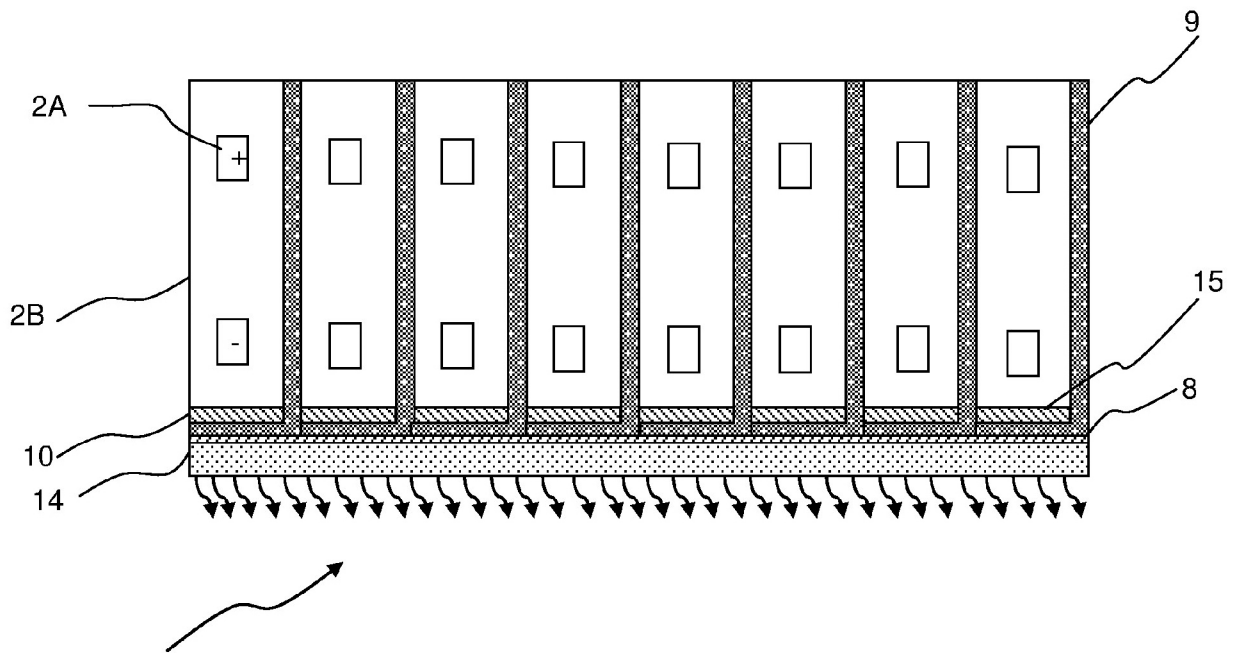


Figura 6

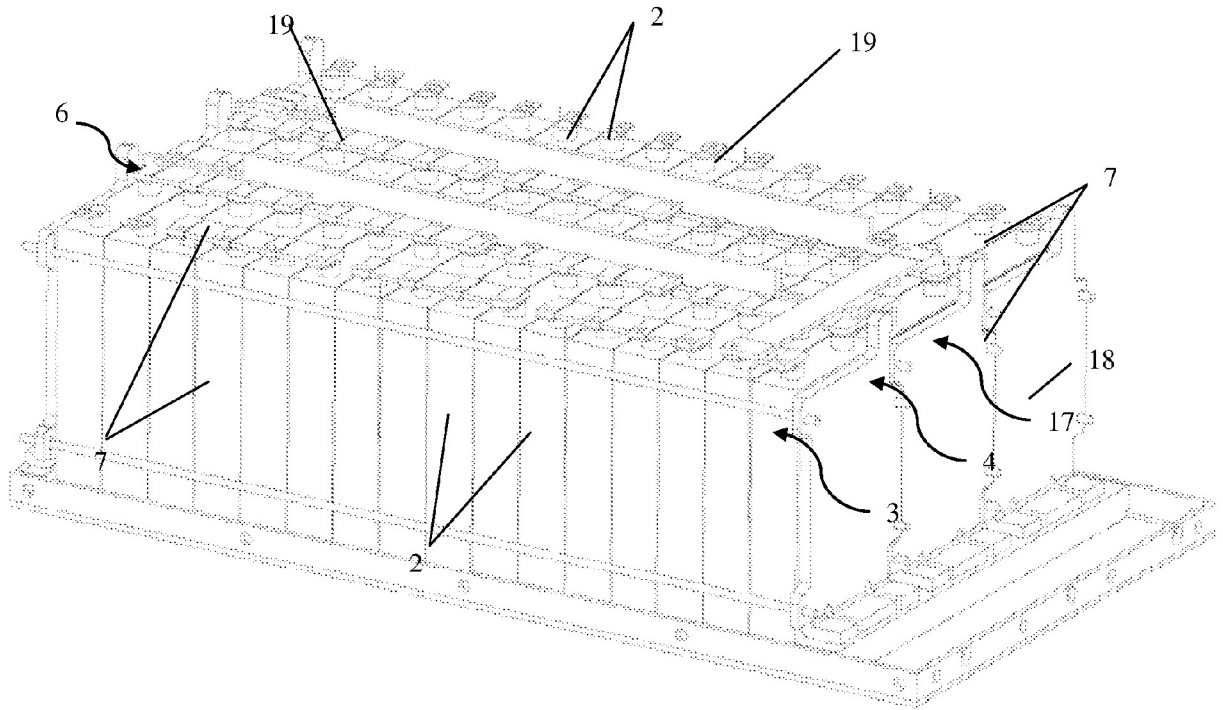


FIGURA 7