

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 706**

51 Int. Cl.:

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/6557 (2014.01)

H01M 10/6568 (2014.01)

H01M 10/04 (2006.01)

B60L 50/64 (2009.01)

H01M 50/211 (2011.01)

H01M 50/227 (2011.01)

H01M 50/249 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2020 PCT/FR2020/050115**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2020 WO20165517**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2020 E 20705247 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 3925018**

54 Título: **Unidad de batería y vehículo automóvil equipado con al menos una unidad de este tipo**

30 Prioridad:

15.02.2019 FR 1901573

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

17.10.2024

73 Titular/es:

**NOVARES FRANCE (100.0%)
6 Avenue Morane Saulnier
78140 Vélizy-Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

BRUZZESE, DANIEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 982 706 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

Unidad de batería y vehículo automóvil equipado con al menos una unidad de este tipo

5 La presente invención se refiere al ámbito de las fuentes de energía eléctrica autónomas, en particular las integradas en vehículos automóviles, y tiene por objeto una unidad de batería y un vehículo automóvil eléctrico o híbrido equipado con al menos una unidad de este tipo.

10 Los vehículos eléctricos o híbridos están equipados con baterías que permiten almacenar la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento. Los desafíos actuales requieren optimizar el diseño de las baterías para obtener las mejores prestaciones en términos de vida útil y autonomía de conducción. El tiempo de carga también es un factor importante en el uso diario de estas baterías. Para ello, se utilizan cada vez más baterías con alta densidad de almacenamiento. Generalmente están formadas por una pluralidad de celdas de batería conectadas en serie o en paralelo, pudiendo las celdas de batería reagruparse físicamente en forma de bloques o módulos.

Lo ideal es que estas baterías de almacenamiento de alta densidad funcionen a temperaturas comprendidas entre 20 °C y 40 °C. Una temperatura demasiado alta puede tener un gran impacto en la vida útil de estas baterías. Por lo tanto, es necesario evacuar de manera eficiente el calor generado por las celdas de la batería.

15 En el contexto de las aplicaciones integradas en los vehículos, existen soluciones de baterías refrigeradas por aire, pero el intercambio de calor sigue siendo bastante limitado. La tendencia actual es utilizar un líquido refrigerante para mejorar los intercambios de calor y aumentar la eficiencia de la refrigeración. La técnica anterior comprende los siguientes documentos, que son relevantes para la invención: US 2016/344071 A1, US 2010/104927 A1 y US 2012/040225 A1.

20 Una de las soluciones existentes que utilizan un líquido refrigerante se representa en las figuras 1a y 1b y se basa en el principio de un soporte de base S a través del cual circula un líquido refrigerante LR y sobre el que descansa una caja de plástico B que aloja unas celdas de batería C reagrupadas en forma de bloques de varias celdas C separadas entre sí por unas placas de separación de espuma PS, asegurándose la transferencia de calor entre las celdas de batería C y el soporte de base S por medio de placas conductoras PC de aluminio. Cada placa conductora PC tiene, en particular, una forma de L, estando una de las ramas de la L dispuesta entre dos bloques de celdas adyacentes y estando la otra rama de la L en contacto con el soporte de base S. Sin embargo, esta solución conocida tiene la desventaja de extender excesivamente el circuito de transferencia de calor, lo que limita la eficiencia de la refrigeración. Además, el coste de fabricación y montaje de tales estructuras de batería es relativamente alto.

25 Por lo tanto, la invención pretende proponer una solución alternativa a esta solución existente y que no tenga las desventajas mencionadas anteriormente.

30 Con ese fin, la invención tiene como objetivo una unidad de batería según la reivindicación 1.

La unidad de batería de la invención también puede incluir una o más de las siguientes características:

- 35 – cada placa de refrigeración está formada de un material plástico e incluye una pluralidad de canales internos que se extienden desde un extremo superior que desemboca en el canal de refrigeración de la pared superior hasta un extremo inferior que desemboca en el canal de refrigeración de la pared inferior, permitiendo así que el líquido refrigerante circule desde la pared superior hacia la pared inferior a través de dichos canales internos.
- las placas de refrigeración están formadas de un material que tiene una alta conductividad térmica.
- el material que constituye las placas de refrigeración tiene una conductividad térmica mayor o igual a 20 W.m⁻¹.K⁻¹, preferiblemente, mayor o igual a 100 W.m⁻¹.K⁻¹.
- 40 – las placas de refrigeración están formadas de un material plástico térmicamente conductor.
- las placas de refrigeración están hechas de aluminio.
- las placas de refrigeración son sustancialmente planas.
- las placas de refrigeración están sobremoldeadas con la carcasa.
- las placas de refrigeración están pegadas a la carcasa.
- 45 – la carcasa está provista de al menos un orificio de entrada y al menos un orificio de salida, comunicándose dicho orificio de entrada, respectivamente de salida, con el canal de refrigeración para permitir la entrada, respectivamente la salida, del líquido refrigerante en el interior, respectivamente, en el exterior de la carcasa.

- la carcasa se forma ensamblando varios paneles de carcasa unidos entre sí por unos medios de conexión, comprendiendo dichos paneles de carcasa al menos dos paneles extremos dispuestos en cada uno de los extremos de la carcasa y una pluralidad de paneles intermedios interpuestos entre dichos paneles extremos.
 - los medios de conexión son tornillos que cooperan con las roscas correspondientes formadas dentro de los paneles de la carcasa.
 - al menos uno de los paneles extremos está equipado con un orificio de entrada y/o un orificio de salida, comunicándose dicho orificio de entrada y/o salida con el canal de refrigeración para permitir la entrada, respectivamente la salida, del líquido refrigerante en el interior, respectivamente, en el exterior de la carcasa.
 - cada panel de la carcasa es solidario con una sola placa de refrigeración.
- 10 La invención también se refiere a un vehículo automóvil, en particular eléctrico o híbrido, equipado con al menos una unidad de batería como se describió anteriormente.
- Otros aspectos y ventajas de la invención se harán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción, proporcionada a modo de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- La [figura 1a] es una vista en perspectiva despiezada de una unidad de batería según la técnica anterior;
- 15 La [figura 1b] es una vista en sección transversal de la unidad de batería de la figura 1a;
- La [figura 2] es una vista en perspectiva despiezada de una primera configuración de una unidad de batería que no está de acuerdo con la invención;
- La [figura 3] es una vista frontal de una placa de refrigeración utilizada en la unidad de batería mostrada en la figura 2;
- 20 La [figura 4] es una vista en sección transversal parcial de la unidad de batería mostrada en la figura 2;
- La [figura 5] es una vista en perspectiva despiezada de una segunda configuración de una unidad de batería que es según la invención solo cuando la placa de refrigeración es la de la figura 8;
- La [figura 6] es una vista en perspectiva de uno de los paneles de carcasa de la unidad de batería mostrada en la figura 5, en el que se ha fijado una placa de refrigeración;
- 25 La [figura 7a] es una vista en sección según el plano de sección AA de la figura 6;
- La [figura 7b] es una vista en sección según el plano de sección BB de la figura 6;
- La [figura 8] es una vista en sección transversal parcial de la unidad de batería según la figura 5, en la que la forma de las placas de refrigeración difiere de la mostrada en las figuras 7a y 7b;
- 30 La [figura 9] es una vista esquemática que muestra el circuito del líquido refrigerante dentro de la unidad de batería según la figura 5;
- La [figura 10] es una vista frontal del panel de carcasa mostrado en la figura 6;
- La [figura 11] es una vista en perspectiva de la carcasa de la unidad de batería mostrada en la figura 2;
- 35 La [figura 12] es un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas de la batería en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos) en una unidad de batería según la técnica anterior;
- La [figura 13] es un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas de batería en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos) en una unidad de batería según un primer ejemplo de realización de la invención;
- 40 La [figura 14] es un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas de batería en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos) en una unidad de batería según un segundo ejemplo de realización de la invención;
- La [figura 15] es un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas de batería en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos) en una unidad de batería según un segundo ejemplo de realización de la invención.

Con referencia a la figura 2, se representa una unidad de batería 1 de acuerdo con una primera configuración de la invención. Esta unidad de batería 1 comprende una pluralidad de celdas de batería 2, reagrupadas físicamente en módulos 2' de dos celdas de batería 2 separadas por una pared de espuma 8. En otras posibles configuraciones de la invención, el número de celdas de batería 2 en cada uno de los módulos 2' puede ser mayor de dos o cada módulo 2' puede comprender solo una celda de batería 2. Las celdas de batería 2 están dispuestas dentro de una carcasa de plástico 3 formada por el ensamblaje de dos paneles extremos 34 dispuestos en cada uno de los extremos de la carcasa 3 y una pluralidad de paneles intermedios 35 interpuestos entre dichos paneles extremos 34. Dichos paneles 34, 35 tienen sustancialmente la forma de un paralelepípedo rectangular y cada uno comprende una pared inferior, respectivamente 341 y 351, y una pared superior, respectivamente 342 y 352, estando dichas paredes inferior y superior 341, 342 y 351, 352 unidas por unas paredes laterales 343 y 353 respectivamente. Los paneles extremos 34 también incluyen una pared transversal 344 que es perpendicular tanto a las paredes inferior y superior 341, 342 como a las paredes laterales 343. La carcasa 3 obtenida de esta manera, tal como se representa en la figura 11, tiene sustancialmente la forma de un paralelepípedo rectangular y comprende una pared inferior 31 dispuesta por debajo de las celdas de batería 2 y una pared superior 32 dispuesta por encima de las celdas de batería 2, estando dichas paredes inferior y superior 31, 32 conectadas por unas paredes laterales 33 dispuestas a cada lado de las celdas de batería 2. Como se representa en la figura 4, los paneles 34 y 35 son contiguos, las paredes inferior 31, superior 32 y laterales 33 de la carcasa 3 se definen respectivamente por la yuxtaposición de las paredes inferiores 341, 351, las paredes superiores 342, 352 y las paredes laterales 343, 353 de los paneles 34, 35. La carcasa 3 también está delimitada en cada lado por las paredes transversales 344 de los paneles extremos 34. Además, las paredes laterales 353 de los paneles intermedios 35 incluyen dos ranuras centrales 355 con un perfil en U que confiere sustancialmente una forma de I a cada una de las paredes laterales 353, estando cada una de las ranuras centrales 355 frente a una ranura central 345 de un panel intermedio 35 adyacente, o a una ranura central 345 formada en uno de los paneles extremos 34. Las ranuras centrales 345 y 355 están configuradas para definir una pluralidad de aberturas 39 en las paredes laterales 33 de la carcasa 3, permitiendo dichas aberturas 39 que los terminales de conexión eléctrica de las celdas de batería 2 sobresalgan fuera de la carcasa 3 y, por lo tanto, se conecten eléctricamente con un motor de vehículo eléctrico.

Como se ilustra en la figura 4, cada una de las paredes inferior y superior 31, 32 de la carcasa 3 es atravesada por un canal de refrigeración 4, a lo largo del cual puede fluir un líquido refrigerante LR. Cada canal de refrigeración 4 se extiende en particular desde un orificio de entrada 36, formado en la periferia de uno de los paneles extremos 34, hasta un orificio de salida 37, formado en la periferia del panel extremo opuesto 34. Cada canal de refrigeración 4 se configurará ventajosamente para cubrir toda la superficie rectangular de la pared inferior 31 o superior 32. Los orificios de entrada 36 y de salida 37 permiten la entrada, respectivamente la salida, del líquido refrigerante LR en el interior de la carcasa 3 y están en comunicación fluida con el correspondiente canal de refrigeración 4. De este modo, el líquido refrigerante LR podrá circular dentro de las paredes 31, 32 desde el orificio de entrada 36 hasta el orificio de salida 37. Para evitar una fuga del líquido refrigerante LR al nivel de la unión entre dos paneles adyacentes de la carcasa 3, se proporcionan ventajosamente unas juntas de estanqueidad 6 en contacto mutuo con cada uno de los paneles adyacentes.

Además, como se representa en las figuras 2 y 4, las paredes inferior y superior 31, 32 de la carcasa 3 están conectadas por una pluralidad de placas de refrigeración 5, estando cada placa de refrigeración 5 dispuesta entre dos módulos 2' de celdas de batería 2 adyacentes o estando en contacto con al menos una celda de batería 2. Estas placas de refrigeración 5 están hechas de plástico y se coextruirán ventajosamente con la carcasa 3. Como se representa en la figura 3, estas placas de refrigeración 5 están atravesadas por una pluralidad de canales internos 53 que se extienden desde un extremo superior 52 que desemboca en el canal de refrigeración 4 de la pared superior 32 hasta un extremo inferior 51 que desemboca en el canal de refrigeración 4 de la pared inferior 31, permitiendo así que el líquido refrigerante LR fluya desde la pared superior 32 hacia la pared inferior 31 a través de dichos canales internos 53. Por lo tanto, el calor generado por las celdas de batería 2 se transmitirá primero a las placas de refrigeración 5, luego directamente al líquido refrigerante LR que circula dentro de dichas placas de refrigeración 5 y, a continuación, al interior de las paredes inferior y superior 31, 32 de la carcasa 3.

Con referencia a la figura 5, se representa una unidad de batería 1 de acuerdo con una segunda configuración de la invención. Esta unidad de batería 1' comprende una pluralidad de celdas de batería 2, que no se han mostrado por motivos de simplificación en la figura 5 pero que son visibles en las figuras 8 y 9. Como en la primera configuración, estas celdas de batería pueden reagruparse físicamente en módulos de dos o más celdas de batería 2 separados por una pared de espuma 8. Las celdas de batería 2 están dispuestas dentro de una carcasa de plástico 3 sustancialmente similar a la que se muestra en la figura 11. La carcasa 3 está formada en particular por el ensamblaje por medio de tornillos 7 de dos paneles extremos 34 dispuestos en cada uno de los extremos de la carcasa 3 y de una pluralidad de paneles intermedios 35 interpuestos entre dichos paneles extremos 34. Dichos paneles 34, 35 tienen sustancialmente la forma de un paralelepípedo rectangular y cada uno comprende una pared inferior, respectivamente 341 y 351, y una pared superior, 342 y 352 respectivamente, estando dichas paredes inferior y superior 341, 342 y 351, 352 conectadas por las paredes laterales 343 y 353 respectivamente. Las paredes superiores 342, 352 e inferiores 341, 351 de los paneles 34, 35 están cubiertas ventajosamente con placas protectoras 38 y 38', respectivamente. Los paneles extremos 34 también incluyen una pared transversal 344 que es perpendicular tanto a las paredes inferior y superior 341, 342 como a las paredes laterales 343. Como se representa en la figura 8, los paneles 34 y 35 son contiguos, las paredes inferior 31, superior 32 y laterales 33 de la carcasa 3 se definen

respectivamente por la yuxtaposición de las paredes inferiores 341, 351, las paredes superiores 342, 352 y las paredes laterales 343, 353 de los paneles 34, 35. La carcasa 3 también está delimitada en cada lado por las paredes transversales 344 de los paneles extremos 34.

5 Como se ilustra en las figuras 5, 9 y 10, las paredes inferior y superior 31, 32 de la carcasa 3 son atravesadas por un
 10 único canal de refrigeración 4, a lo largo del cual puede fluir un líquido refrigerante LR. El canal de refrigeración 4 se
 extiende en particular desde un orificio de entrada 36, formado en la periferia de uno de los paneles extremos 34 y en
 su parte superior, hasta un orificio de salida 37, formado en la periferia de este mismo panel extremo 34 y en su parte
 inferior. El canal de refrigeración 4 es, en particular, de forma tubular y está configurado para cubrir primero toda la
 15 periferia rectangular de la pared superior 32, antes de descender verticalmente a lo largo de uno de los paneles
 extremos 34, y luego para cubrir toda la periferia rectangular de la pared inferior 31. Los orificios de entrada 36 y de
 salida 37 permiten la entrada, respectivamente la salida, del líquido refrigerante LR en el interior de la carcasa 3 y
 están en comunicación fluida con dicho canal de refrigeración 4. De este modo, el líquido refrigerante LR podrá circular
 20 dentro de las paredes 31, 32 desde el orificio de entrada 36 hasta el orificio de salida 37. En la configuración mostrada
 en la figura 8, cada una de las paredes inferior y superior 31, 32 de la carcasa 3 está atravesada por un canal de
 refrigeración 4. Cada canal de refrigeración 4 se extiende desde un orificio de entrada 36, formado en la periferia de
 uno de los paneles extremos 34, hasta un orificio de salida 37, formado en la periferia del panel extremo opuesto 34.
 Cada canal de refrigeración 4 tiene, en particular, forma tubular y está configurado para cubrir toda la periferia
 25 rectangular de la pared inferior 31 o superior 32. Para evitar una fuga del líquido refrigerante LR en la unión entre dos
 paneles adyacentes de la caja 3, está previsto ventajosamente disponer unas juntas de estanqueidad tubulares 6
 alrededor del canal de refrigeración 4, en la unión entre dos paneles adyacentes.

Además, como se representa en las figuras 5 a 8, las paredes inferior y superior 31, 32 de la carcasa 3 están
 conectadas por una pluralidad de placas de refrigeración 5', siendo cada placa de refrigeración 5' solidaria de uno de
 los paneles 34, 35 de la carcasa 3 y estando dispuesta de manera que esté en contacto con al menos una celda de
 30 batería 2. Estas placas de refrigeración 5' están formadas por un material que tiene una alta conductividad térmica.
 Este material tendrá ventajosamente una conductividad térmica mayor o igual a $20 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$. Las placas de
 refrigeración 5' pueden estar formadas, por ejemplo, de aluminio o de un material plástico térmicamente conductor.
 Sin embargo, también será posible utilizar placas de refrigeración 5' con una conductividad térmica inferior a 20
 35 $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$. La conductividad térmica de las placas de refrigeración 5' variará en función de su grosor.

En la configuración mostrada en las figuras 6, 7a y 7b, las placas de refrigeración 5' son sustancialmente planas y
 30 están sobremoldeadas con los paneles 34, 35 de la carcasa 3 al nivel de sus extremos. Por lo tanto, el calor generado
 por las celdas de la batería 2 se transmitirá primero a las placas de refrigeración 5' y, a continuación, indirectamente
 al líquido refrigerante LR por las partes de la carcasa 3 que encierran los extremos de las placas de refrigeración 5'.

En la configuración mostrada en la figura 8, cada una de las placas de refrigeración 5' tiene forma de U y comprende
 35 una base 53' que conecta una rama superior 52' a una rama inferior 51'. La base 53' está en contacto con al menos
 una celda de batería 2 y cada una de las ramas 51', 52' está posicionada respectivamente en el canal de refrigeración
 4 de la pared inferior 31, respectivamente la pared superior 32, de la carcasa 3. En esta configuración, las placas de
 refrigeración 5' se pegarán ventajosamente a los paneles 34, 35 de la carcasa 3 al nivel de sus ramas 51', 52'. Por lo
 tanto, el calor generado por las celdas de batería 2 se transmitirá primero a las placas de refrigeración 5' al nivel de
 su base 53', y luego directamente al líquido refrigerante LR al nivel de sus ramas 51' y 52'.

40 Para mostrar las ventajas de la unidad de batería de la invención en comparación con una unidad de batería según la
 técnica anterior, se proporcionan los siguientes ejemplos comparativos.

Ejemplo 1 : se usa una unidad de batería de acuerdo con la configuración mostrada en las figuras 1a y 1b. Esta unidad
 de batería tiene una forma de paralelepípedo rectangular, definida por una longitud de 277 mm, una anchura de 262
 45 mm y un grosor de 254 mm. En particular, comprende 24 celdas C de tipo bolsa («pouch cells») reagrupadas en forma
 de 12 bloques de dos celdas separadas por una placa de espuma PS formada de gel de sílice; las celdas C están
 dispuestas dentro de una carcasa de plástico B. La caja B descansa sobre un soporte S dentro del cual circula un
 líquido refrigerante LR. La transferencia de calor tiene lugar por medio de placas conductoras PC de aluminio y en
 forma de L, estando cada placa PC dispuesta entre dos bloques de celdas adyacentes. Cada celda C tiene una forma
 de paralelepípedo rectangular, definida por una longitud de 227 mm, una anchura de 250 mm y un grosor de 10,5 mm.
 50 El calor liberado por cada celda C es de 10 W. Las conductividades térmicas respectivas λ de los diversos
 componentes constitutivos de esta unidad de batería se proporcionan en la tabla 1 siguiente:

[Tabla 1]

Elementos constitutivos	Celda	Líquido refrigerante	Placa PS	Carcasa B	Placa PC
Conductividad térmica (en W/m.K)	35	0,6203	2	0,25	237

Con referencia a la figura 12, se representa un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas C en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos). Por lo tanto, se observa que la temperatura aumenta progresivamente desde una temperatura inicial de 45 °C hasta una temperatura final de 50,9 °C. Esta temperatura final es demasiado alta y podría provocar potencialmente un riesgo de incendio o, como mínimo, una degradación significativa de las celdas.

Ejemplo 2: se usa una unidad de batería de acuerdo con la configuración mostrada en las figuras 2 a 4. Esta unidad de batería 1 tiene la forma de un paralelepípedo rectangular, definido por una longitud de 316 mm, una anchura de 330 mm y un grosor de 132 mm. Comprende, en particular, 24 celdas 2 de tipo bolsa («pouch cells») reagrupadas en forma de 12 bloques 2' de dos celdas separadas por una placa de espuma 8 formada a partir de un gel de sílice; las celdas 2 están dispuestas dentro de una carcasa 3 de plástico dentro de la cual circula un líquido refrigerante LR. La transferencia de calor tiene lugar por medio de placas de refrigeración de plástico 5 atravesadas por una pluralidad de canales internos 53, estando cada placa 5 dispuesta entre dos bloques 2' de celdas adyacentes. Cada celda 2 tiene una forma de paralelepípedo rectangular, definida por una longitud de 100 mm, una anchura de 302 mm y un grosor de 11,7 mm. El calor liberado por cada celda 2 es de 20 W. Las conductividades térmicas respectivas λ de los diversos componentes constitutivos de esta unidad de batería se proporcionan en la tabla 2 siguiente:

[Tabla 2]

Elementos constitutivos	Celda	Líquido refrigerante	Placa 8	Carcasa 3	Placa 5
Conductividad térmica (en W/m.K)	35	0.6203	2	0.25	0.25

Con referencia a la figura 13, se muestra un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas C en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos). Por lo tanto, se observa que la temperatura disminuye ligeramente desde una temperatura inicial de 38,1 °C hasta una temperatura final de 35,3 °C. Esta temperatura final relativamente baja permite evitar que se produzca la degradación de las celdas y garantiza un funcionamiento óptimo de la unidad de batería.

Ejemplo 3 : se usa una unidad de batería de acuerdo con la configuración mostrada en las figuras 5, 6 y 7a, 7b. Esta unidad de batería 1' tiene una forma de paralelepípedo rectangular, definida por una longitud de 305 mm, una anchura de 330 mm y un espesor de 132 mm. Comprende, en particular, 24 celdas 2 de tipo bolsa (« pouch cells ») reagrupadas en forma de 12 bloques 2' de dos celdas separadas por una placa de espuma 8 formada a partir de un gel de sílice; las celdas 2 están dispuestas dentro de una carcasa 3 de plástico HCPC dentro de la cual circula un líquido refrigerante LR. La transferencia de calor tiene lugar por medio de placas de refrigeración 5' hechas de material plástico HCPC y de una forma sustancialmente plana, estando cada placa 5 dispuesta entre dos bloques 2' de celdas adyacentes. Cada celda 2 tiene una forma de paralelepípedo rectangular, definida por una longitud de 100 mm, una anchura de 302 mm y un grosor de 11,7 mm. El calor liberado por cada celda 2 es de 20 W. Las conductividades térmicas respectivas λ de los diversos componentes constitutivos de esta unidad de batería se proporcionan en la tabla 3 siguiente:

[Tabla 3]

Elementos constitutivos	Celda	Líquido refrigerante	Placa 8	Caja 3	Placa 5'
Conductividad térmica (en W/m.K)	35	0,6203	2	0,25	221

Con referencia a la figura 14, se muestra un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas C en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos). Por lo tanto, se observa que la temperatura disminuye ligeramente desde una temperatura inicial de 38 °C hasta una temperatura final de 39,2 °C. Esta temperatura final relativamente baja permite evitar que se produzca la degradación de las celdas y garantiza un buen funcionamiento de la unidad de batería.

Ejemplo 4: se usa una unidad de batería de acuerdo con la configuración mostrada en las figuras 5 y 8. Esta unidad de batería 1 tiene la forma de un paralelepípedo rectangular, definido por una longitud de 299 mm, una anchura de 330 mm y un grosor de 132 mm. Comprende, en particular, 24 celdas 2 de tipo bolsa («pouch cells») reagrupadas en forma de 12 bloques 2' de dos celdas separadas por una placa de espuma 8 formada a partir de un gel de sílice; las celdas 2 están dispuestas dentro de una carcasa 3 de plástico dentro de la cual circula un líquido refrigerante LR. La transferencia de calor tiene lugar por medio de placas de refrigeración 5' de aluminio y en forma de L, estando cada placa 5 dispuesta entre dos bloques 2' de celdas adyacentes. Cada celda 2 tiene una forma de paralelepípedo rectangular, definida por una longitud de 100 mm, una anchura de 302 mm y un grosor de 11,7 mm. El calor liberado por cada celda 2 es de 20 W. Las conductividades térmicas respectivas λ de los diversos componentes constitutivos

de esta unidad de batería se proporcionan en la tabla 4 siguiente:

[Tabla 4]

Elementos constitutivos	Celda	Líquido refrigerante	Placa 8	Caja 3	Placa 5'
Conductividad térmica (en W/m.K)	35	0,6203	2	0,25	237

- 5 Con referencia a la figura 15, se muestra un diagrama que representa las variaciones de temperatura (expresada en °C) de las celdas C en función de los ciclos de refrigeración (expresados en segundos). Por lo tanto, se observa que la temperatura aumenta ligeramente desde una temperatura inicial de 38 °C hasta una temperatura final de 40,9 °C. Esta temperatura final relativamente baja permite evitar que se produzca la degradación de las celdas y garantiza un buen funcionamiento de la unidad de batería.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de batería (1, 1'), en particular para vehículo automóvil eléctrico o híbrido, que comprende:

- una pluralidad de celdas de batería (2), eventualmente reagrupadas físicamente en módulos (2') de dos o más celdas de batería (2),

5 - una carcasa (3) que aloja y rodea dicha pluralidad de celdas de batería (2), comprendiendo dicha carcasa (3) una pared inferior (31), sobre la que descansan las celdas de batería (2), una pared superior (32), dispuesta por encima de las celdas de batería (2), y unas paredes laterales (33) que conectan las paredes inferior (31) y superior (32),

10 en la que cada una de las paredes inferior (31) y superior (32) de la carcasa (3) está atravesada por al menos un canal de refrigeración (4), a lo largo del cual puede fluir un líquido refrigerante (LR), estando configurado dicho canal de refrigeración (4) para cubrir toda la superficie de la pared inferior (31), respectivamente de la pared superior (32), y en la que las paredes inferior (31) y superior (32) de la carcasa (3) están conectadas por una pluralidad de placas de refrigeración (5, 5'), estando cada placa de refrigeración (5, 5') dispuesta entre dos celdas de batería adyacentes (2), o módulos (2') de celdas de batería adyacentes, o estando en contacto con al menos una celda de batería (2), y estando configurada para transmitir el calor generado por las celdas de batería (2) al líquido refrigerante (LR),

15 caracterizada por que las placas de refrigeración (5') tienen forma de U, comprendiendo cada una de las placas de refrigeración (5') una base (53') que conecta una rama superior (52') con una rama inferior (51'), estando la base (53') en contacto con al menos una celda de batería (2) y estando la rama inferior (51'), respectivamente superior (52'), situada en el canal de refrigeración (4) de la pared inferior (31), respectivamente la pared superior (32), de la carcasa (3).

2. Unidad de batería (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que cada placa de refrigeración (5) está formada de un material plástico e incluye una pluralidad de canales internos (53) que se extienden desde un extremo superior (52) que desemboca en el canal de refrigeración (4) de la pared superior (32) hasta un extremo inferior (53) que desemboca en el canal de refrigeración (4) de la pared inferior (31), permitiendo así que el líquido refrigerante (LR) circule desde la pared superior (32) hacia la pared inferior (31) a través de dichos canales internos (53).

3. Unidad de batería (1') según la reivindicación 1, caracterizada por que las placas de refrigeración (5') están formadas de un material que tiene una alta conductividad térmica.

30 4. Unidad de batería (1') según la reivindicación 3, caracterizada por que el material constitutivo de las placas de refrigeración (5') tiene una conductividad térmica mayor o igual a $20 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ y, preferiblemente, mayor o igual a $100 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

5. Unidad de batería (1') según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que las placas de refrigeración (5') están formadas de un material plástico térmicamente conductor.

35 6. Unidad de batería (1') según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que las placas de refrigeración (5') están hechas de aluminio.

7. Unidad de batería (1') según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada por que las placas de refrigeración (5') son sustancialmente planas.

8. Unidad de batería (1') según la reivindicación 7, caracterizada por que las placas de refrigeración (5') están sobremoldeadas con la carcasa (3).

40 9. Unidad de batería (1') según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada por que las placas de refrigeración (5') están pegadas sobre la carcasa (3).

10. Unidad de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (3) está provista de al menos un orificio de entrada (36) y al menos un orificio de salida (37), comunicando dicho orificio de entrada (36), respectivamente de salida (37), con el canal de refrigeración (4) para permitir la entrada, respectivamente la salida, del líquido refrigerante (LR) en el interior, respectivamente, en el exterior, de la carcasa (3).

45 11. Unidad de batería (1, 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (3) se forma ensamblando varios paneles de carcasa (34, 35) fijados conjuntamente por unos medios de conexión (7), comprendiendo dichos paneles de carcasa (34, 35) al menos dos paneles extremos (34) dispuestos en cada uno de los extremos de la carcasa (3) y una pluralidad de paneles intermedios (35) interpuestos entre dichos paneles extremos (34).

50 12. Unidad de batería (1, 1') según la reivindicación 11, caracterizada por que los medios de conexión son tornillos (7) que cooperan con las roscas correspondientes formadas dentro de los paneles de carcasa (34, 35).

13. Unidad de batería (1, 1') según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por que al menos uno de los paneles extremos (34) está equipado con un orificio de entrada (36) y/o un orificio de salida (37), comunicando dicho orificio de entrada (36) y/o salida (37) con el canal de refrigeración (4) para permitir la entrada, respectivamente la salida, del líquido refrigerante (LR) en el interior, respectivamente, en el exterior de la carcasa (3).
- 5 14. Unidad de batería (1, 1') según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizada por que cada panel de carcasa (34, 35) es solidario con una única placa de refrigeración (5, 5').
15. Vehículo automóvil, en particular eléctrico o híbrido, equipado con al menos una unidad de batería (1, 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

Fig. 1a

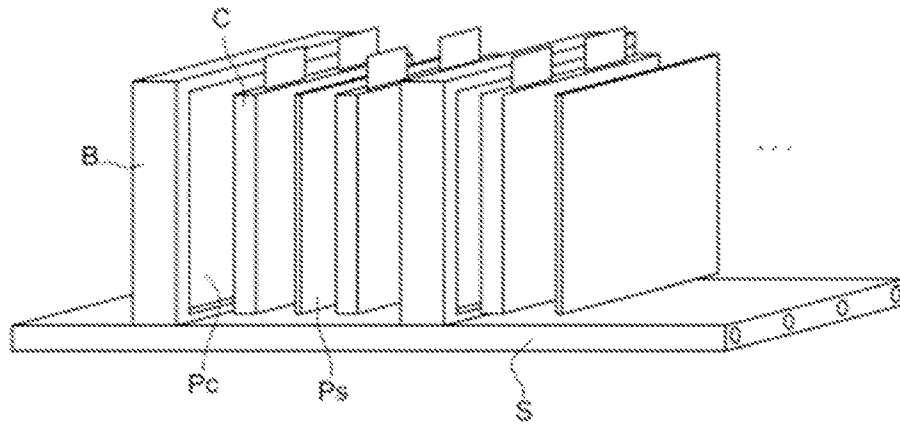


Fig. 1b

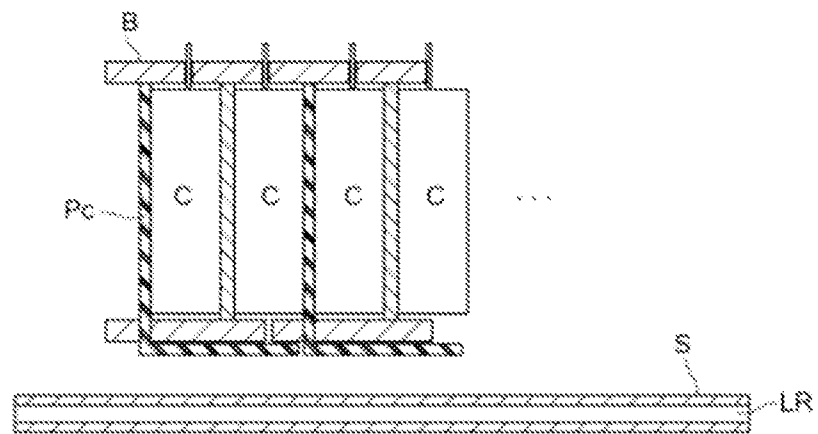


Fig. 2

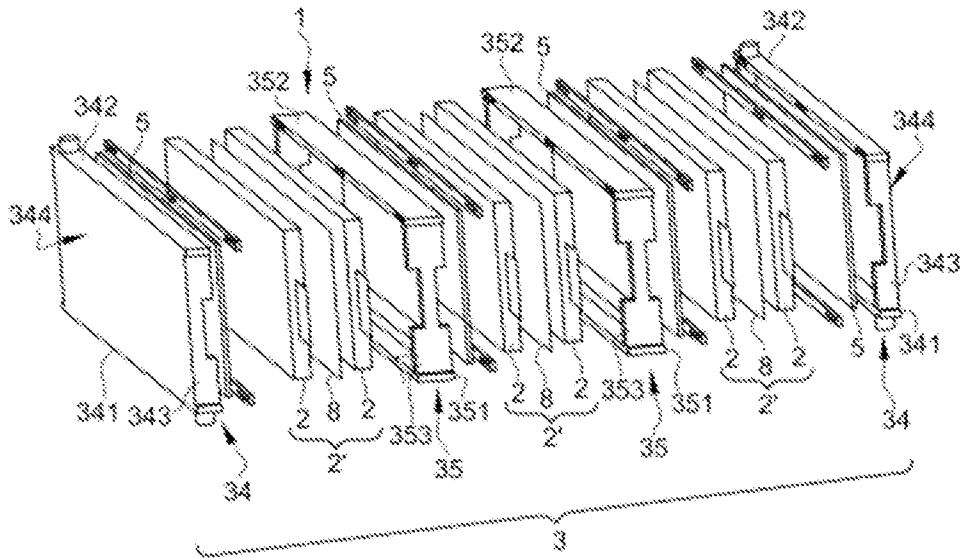


Fig. 3

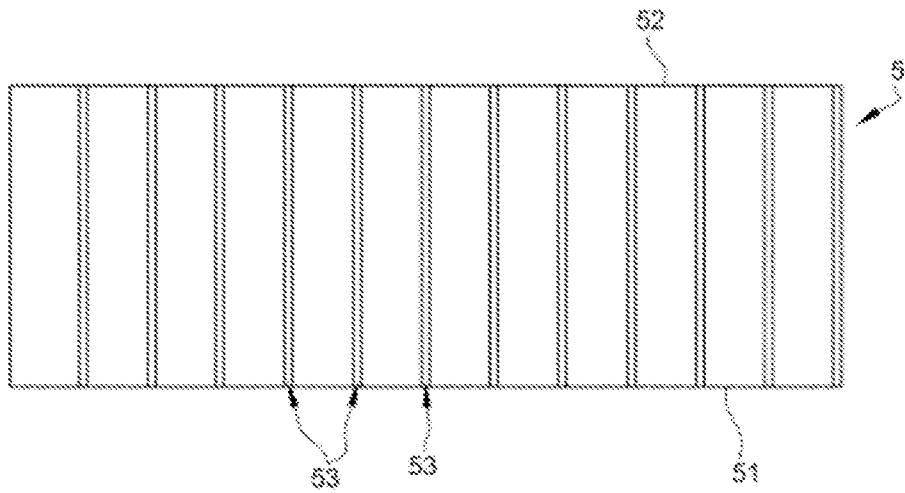


Fig. 4

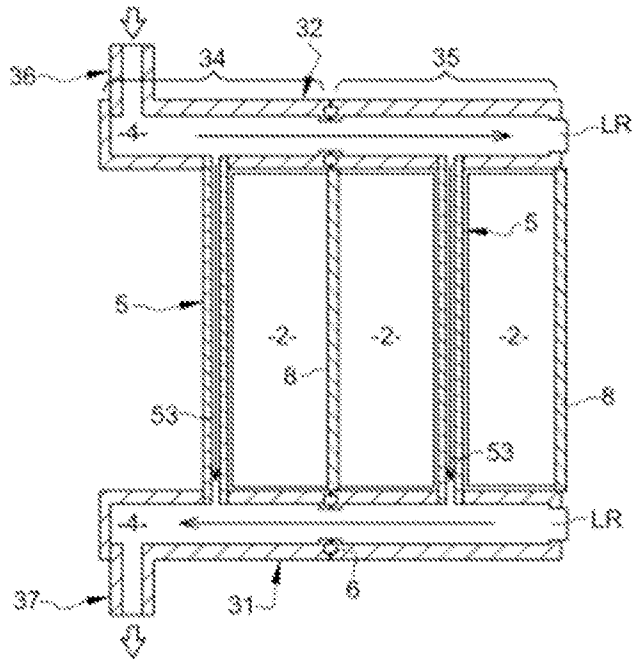
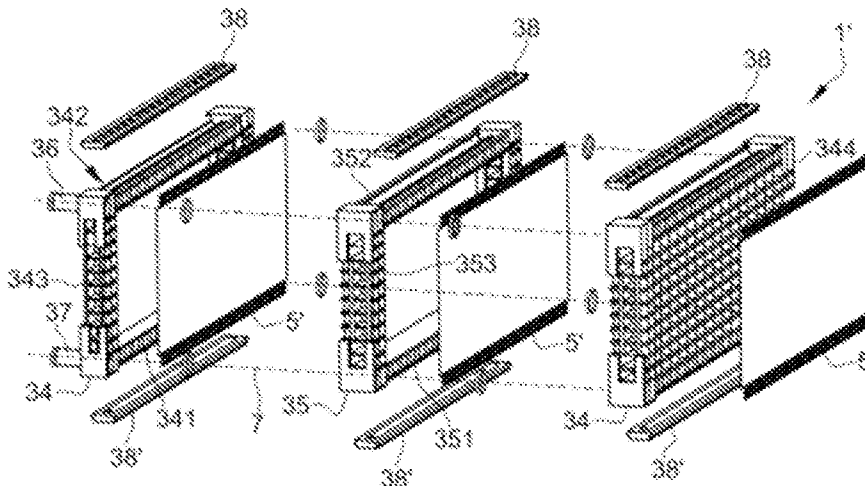


Fig. 5



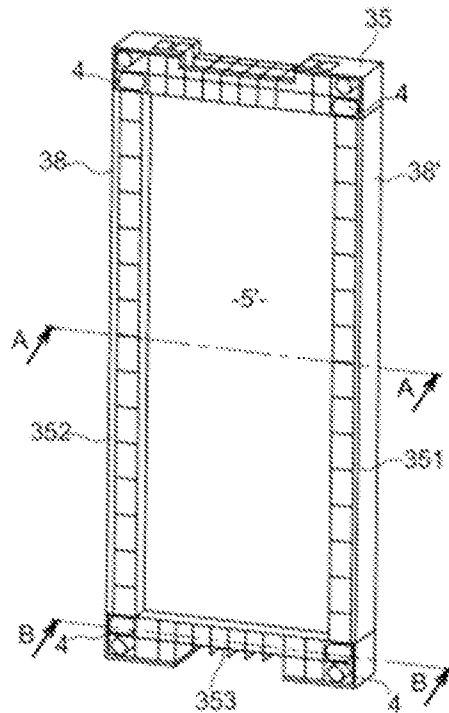


Fig. 6

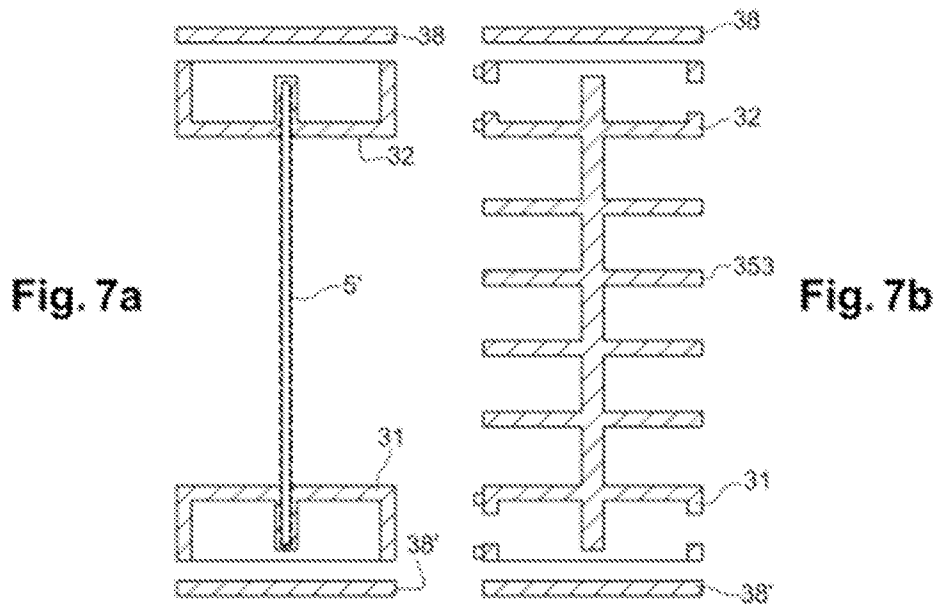


Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 8

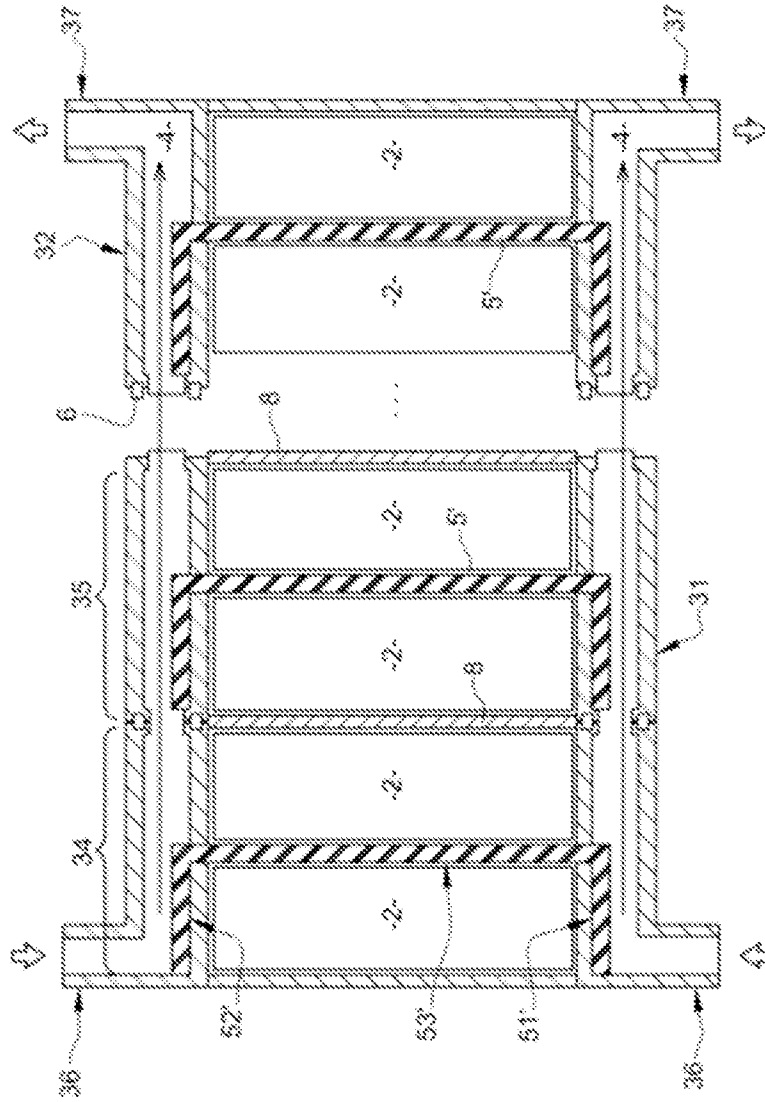


Fig. 9

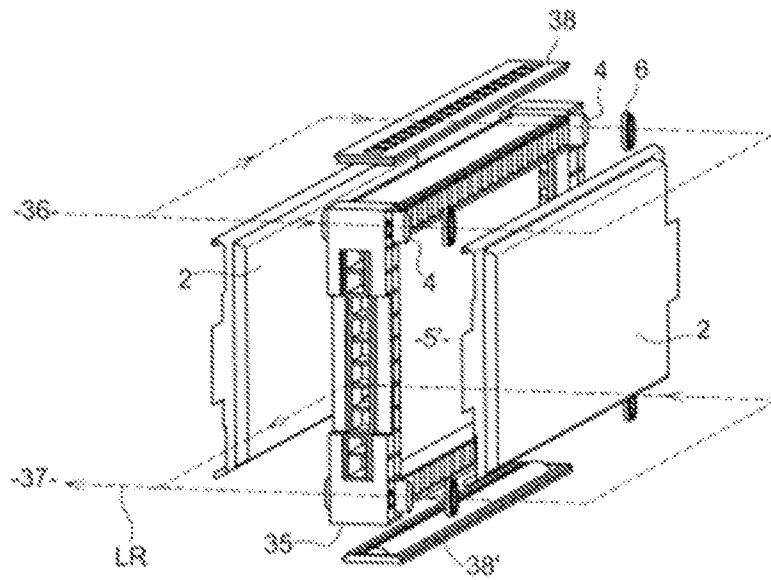


Fig. 10

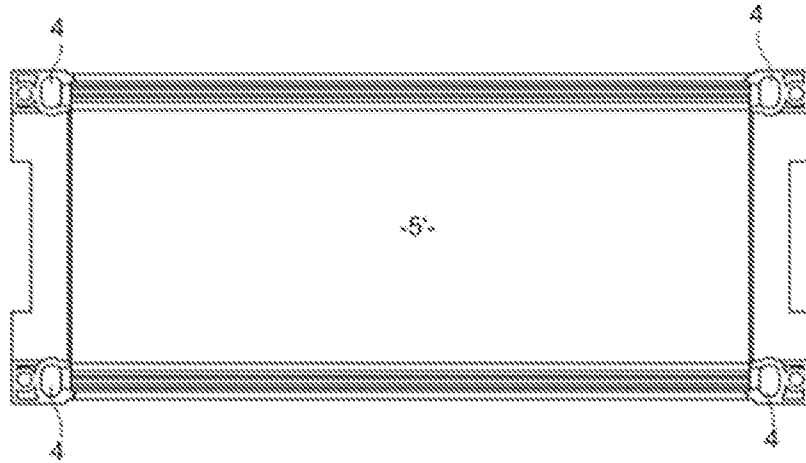


Fig. 11

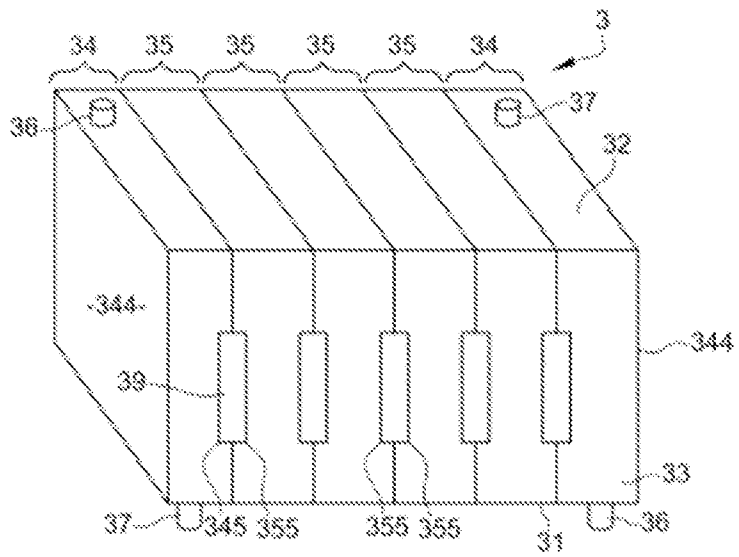


Fig. 12

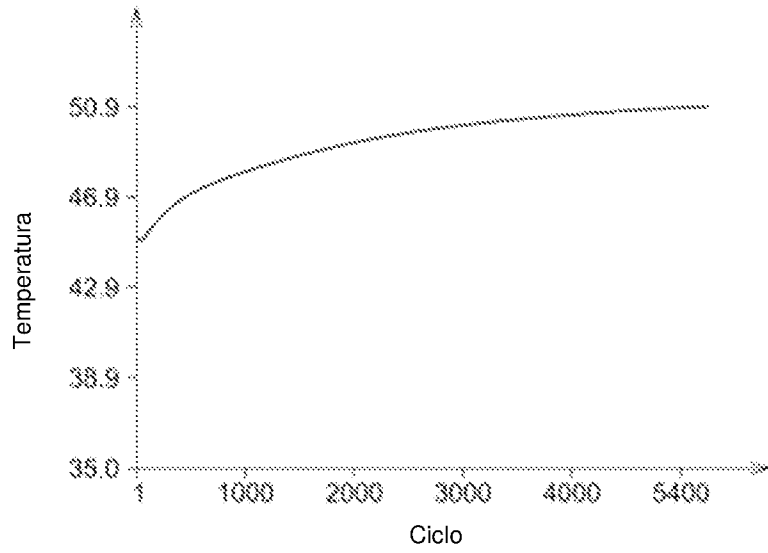


Fig. 13

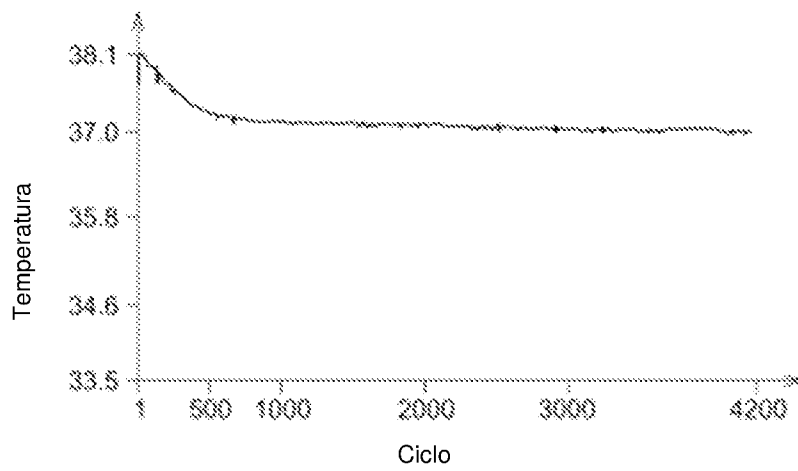


Fig. 14

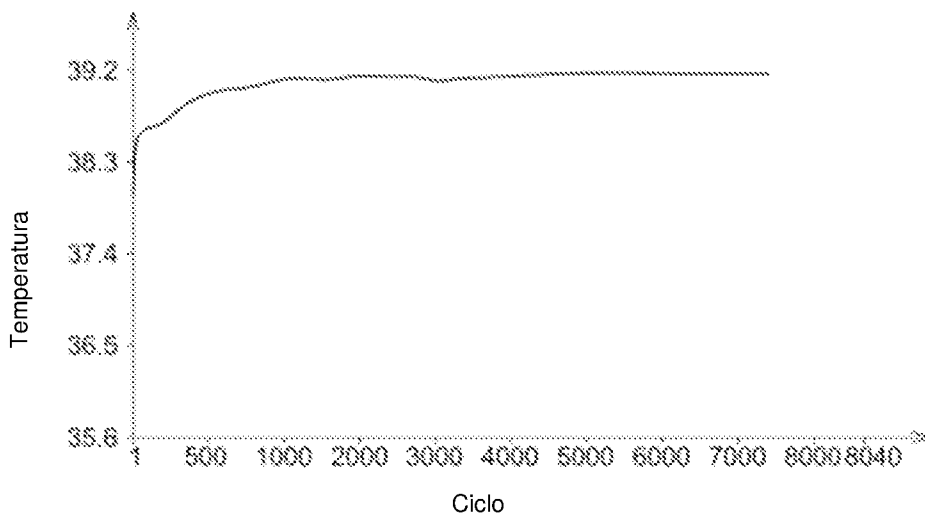


Fig. 15

