

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 070**

51 Int. Cl.:

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/652 (2014.01)

H01M 10/6561 (2014.01)

B60H 1/00 (2006.01)

H01M 10/6563 (2014.01)

H01M 10/663 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2011 E 11779798 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2625740**

54 Título: **Compartimento de baterías para un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

07.10.2010 FR 1058136

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

10.03.2015

73 Titular/es:

**RENAULT S.A.S. (100.0%)
13-15 Quai Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**COLIBERT, LIONEL;
DELVALLEE, SYLVAIN y
ESTIENNE, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 531 070 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

Compartimento de baterías para un vehículo automóvil

5 La invención concierne a la alimentación de un vehículo provisto de una cadena de tracción eléctrica y de modo más preciso a un compartimento de baterías que sirve para la alimentación de energía eléctrica a esta cadena.

10 Los vehículos provistos de una cadena de tracción eléctrica extraen su energía eléctrica de baterías. Durante la liberación y el almacenamiento de esta energía eléctrica fuera o en las baterías, se sigue un proceso químico exotérmico, que eleva la temperatura de los módulos de baterías. Ahora bien, el funcionamiento de estos últimos es muy sensible a la temperatura, que entonces debe ser mantenida alrededor de una temperatura objetivo en un intervalo determinado de funcionamiento. Se evita así una disminución del rendimiento de la batería, por ejemplo una pérdida de capacidad, si la temperatura es demasiado baja, o una degradación de la duración de la vida de servicio, si la temperatura es demasiado elevada.

15 Existe, por tanto, una necesidad de mantener los módulos de batería a una temperatura, lo más próxima posible a la temperatura objetivo. Además, los compartimentos de baterías pueden comprender un número importante de módulos o un número de módulos diferente de un apilamiento a otro. Por consiguiente, existe igualmente una necesidad de reducir, tanto como sea posible, el gradiente de temperatura entre los módulos, para evitar que uno o varios módulos sean sometidos a condiciones de funcionamiento más severas que los otros módulos, lo que reduciría el rendimiento y/o la duración de la vida de servicio de ésta.

20 El documento de patente FR2876223 propone un compartimento de baterías que recibe un flujo de aire por una entrada del compartimento y que circula hacia una salida a fin de enfriar los módulos de batería por convección forzada. Los módulos que hay que enfriar están dispuestos de modo que forman al menos un canal entre las filas de apilamientos de módulos, que va de la entrada a la salida del compartimento, disminuyendo la anchura de este canal a lo largo del sentido de flujo para formar una V. El aire circula por tanto a lo largo de este canal y entre los módulos gracias a la presencia de deflectores que desvían una parte del flujo que circula en este canal. La reducción progresiva de la anchura de este canal permite acelerar el flujo del fluido a medida que éste circula en el

25 30 compartimento, y así aumentar la capacidad de intercambio térmico entre los módulos situados hacia la salida y el flujo de aire que es recalentado por los módulos situados en la proximidad de la entrada del fluido. Un sistema de este tipo no permite, sin embargo, una homogeneización satisfactoria del enfriamiento de los módulos en el compartimento.

35 El documento de patente EP1750322 divulga un módulo de batería, en el cual un divisor está instalado en el paso del flujo de enfriamiento para dividir el citado paso en una pluralidad de pasos para subflujos de enfriamiento.

40 El documento de patente JP2003331932 divulga un sistema de batería que comprende una pluralidad de módulos dispuestos con pasos para flujos de enfriamiento entre cada uno de ellos. Los pasos son más anchos en las extremidades del módulo que en su parte central.

45 Un objetivo de la presente invención es proponer un compartimento de baterías mejorado, que especialmente evite todos o parte de los inconvenientes antes citados para enfriar uniformemente todos los módulos de un compartimento de baterías, alrededor de una temperatura objetivo, en un intervalo determinado de temperatura de funcionamiento.

50 A tal fin, la invención propone un compartimento de baterías de un vehículo de motorización eléctrica, que comprende en una primera pared, una entrada de un fluido de enfriamiento y en una segunda pared al menos una salida de este fluido, conteniendo el citado compartimento apilamientos de batería conformados según al menos una fila a lo largo de un canal principal de flujo del fluido admitido, estando cada apilamiento de módulos a lo largo del canal principal separado del siguiente por un canal secundario de anchura variable de manera que se obtenga un caudal del fluido sensiblemente constante en cada uno de los canales secundarios.

55 Tal compartimento permite una circulación del fluido de flujo sensiblemente constante entre cada apilamiento de módulos lo que tiene por efecto enfriarlos de manera homogénea dando lugar a una mejora del rendimiento y a un aumento de la duración de la vida de servicio de la batería.

De acuerdo con otras características de la invención:

60 - la anchura de los i -ésimos canales secundarios puede variar en función de la distancia D_i
 - que separa la intersección del i -ésimo canal secundario y del canal principal con la entrada del fluido, lo que permite obtener una distribución homogénea del fluido entre los canales secundarios y obtener un enfriamiento homogéneo, particularmente en compartimentos de gran longitud;

- la anchura de los i -ésimos canales secundarios puede ser igual a un coeficiente a predeterminado multiplicado por la distancia D_i , a la cual se añade una anchura L_0 que representa el canal cero secundario situado entre la pared del compartimento en la cual está formada la entrada de fluido y el primer apilamiento,

5
- la anchura de los i -ésimos canales secundarios puede variar en función del número de módulos presentes en los apilamientos situados alrededor de este canal, lo que permite obtener una distribución homogénea del fluido entre los canales secundarios y obtener un enfriamiento homogéneo, particularmente en compartimentos en los cuales el número de módulos en los apilamientos varía, y por consiguiente la cantidad de calor que hay que extraer,

10
- la anchura de los i -ésimos canales secundarios puede ser igual a un coeficiente b predeterminado multiplicado por el número N_i de módulos en los apilamientos que bordean a este i -ésimo canal secundario 30_i , a la cual se añade una anchura L_0 del canal cero secundario situado entre la pared del compartimento en la cual está formada la entrada de fluido y el primer apilamiento.

15
- la anchura de los canales secundarios puede disminuir a lo largo de un eje transversal T entre una primera extremidad situada en la intersección del i -ésimo canal secundario y del canal principal hasta una segunda extremidad de modo que se provoque una aceleración del fluido que circula por el mismo, lo que permite asegurar un enfriamiento homogéneo de las paredes de los módulos que dan a este canal, particularmente en el caso en que los canales secundarios presenten una longitud importante.

20
- el compartimento puede comprender una fila única de apilamientos, estando el canal principal situado entre la fila de apilamientos y una de las paredes laterales del compartimento que une la primera y la segunda pared, lo que permite concebir compartimentos muy compactos con una gran homogeneidad del enfriamiento.

25
- el compartimento puede comprender al menos dos filas de apilamientos y al menos un canal principal situado entre estas dos filas.

- el canal principal puede extenderse sensiblemente a lo largo del eje longitudinal que pasa por la entrada, lo que permite hacer simétricos los flujos de fluido de enfriamiento que circulan entre los apilamientos de módulos.

30
- la anchura de un canal principal puede disminuir a lo largo de su longitud extendiéndose entre la entrada del fluido y la salida de modo que se provoque una aceleración del fluido que circula por el mismo, lo que permite asegurar un enfriamiento homogéneo de las paredes de los módulos que dan a este canal, particularmente en el caso en que el canal principal presente una longitud importante

35
- al menos una salida puede estar situada en un eje longitudinal distinto del eje longitudinal L que pasa por la entrada 7 del fluido, lo que permite favorecer una circulación del fluido de enfriamiento en una dirección transversal T y aumentar la tendencia del fluido de enfriamiento a tomar los canales secundarios, aumentando así la eficacia y la homogeneidad del enfriamiento

40
Esta invención concierne igualmente a un vehículo eléctrico equipado con este compartimento y a la utilización de este compartimento para un vehículo eléctrico.

La invención será comprendida mejor con la lectura de la descripción detallada de un modo de realización tomado a título no limitativo e ilustrado por los dibujos anejos, en los cuales:

45
- la figura 1 es una vista en perspectiva desde arriba de un compartimento de baterías de acuerdo con la invención,

- la figura 2 es una vista en sección en el plano $[L-V]$ de este mismo compartimento,

- la figura 3 es una vista en sección en el plano $[L-V]$ de un módulo compuesto de 4 células elementales,

50
- la figura 4 es una vista desde arriba de un compartimento abierto que detalla la disposición y la repartición de los apilamientos de módulos en el interior del compartimento.

En la descripción que sigue, se adoptará, a título no limitativo, una orientación longitudinal, vertical y transversal según el triedro directo L, V, T representado en las figuras.

55
En la figura 1 está ilustrado, en una vista en perspectiva desde arriba, un compartimento de baterías 1 destinado a alimentar un vehículo provisto de una cadena de tracción eléctrica, tal como un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido (no representado). Este compartimento 1 comprende dos filas de apilamientos que se extienden según un eje longitudinal L que comprenden apilamientos cortos $2C$, y compartimentos largos $2L$, y que forman un canal principal 20 de flujo de un fluido de enfriamiento, tal como el aire.

60
Se adoptará como orientación de este eje longitudinal L , la dirección de circulación del flujo del fluido en este canal principal 20. El canal principal 20 une una entrada de fluido 7 a una salida de fluido 8, formadas en la carcasa del compartimento 1. La entrada del fluido 7 está adaptada para ser conectada a un dispositivo de ventilación, por ejemplo un dispositivo de ventilación y de climatización de vehículo automóvil (« HVAC » en inglés), a fin de recibir un flujo de fluido de enfriamiento. La salida de fluido 8 puede estar conectada a un dispositivo de extracción de fluido a fin de aspirar el flujo de fluido fuera del compartimento.

65

Cada apilamiento 2C, 2L está compuesto por una superposición de módulos 3 que se extienden según el eje vertical V, y mantenidos uno contra otro por placas de compresión 4. Los módulos 3 que forman los apilamientos 2 están unidos eléctricamente uno a otro a fin de formar una batería.

5 Como está ilustrado en la figura 2 que detalla una sección en el plano [L-V] del compartimento 1, el compartimento 1 comprende dos tipos de apilamientos, apilamientos cortos 2C que comprenden cuatro módulos 3 superpuestos, y apilamientos largos 2L que comprenden ocho módulos 3 superpuestos. El compartimento 1 comprende diez apilamientos 2C, 2L: dos compartimentos largos 2L colocados a una y otra parte del canal principal 20, en la
10 extremidad del compartimento situada en la proximidad de la salida del fluido 8, y ocho apilamientos cortos 2C colocados a una y otra parte a lo largo del canal principal 20, entre la entrada del fluido 7 y los apilamientos largos 2L.

15 Naturalmente, pueden considerarse otras disposiciones de los módulos en los apilamientos, especialmente en número, según las exigencias de volumen y las características tales como la potencia o la tensión eléctrica, requeridas.

20 En la figura 3 está ilustrado según una sección en el plano [L-V], un módulo 3 que está compuesto de células elementales 6 mantenidas y conectadas eléctricamente una a otra en el interior de un receptáculo R. Las células elementales 6 son la sede de las reacciones químicas exotérmicas que producen el calor que debe ser evacuado fuera de la batería durante los ciclos de carga y descarga. A fin de obtener una densidad de energía elevada, estas células 6 están adheridas una a otra, siendo transferido el calor de una célula 6 a otra por conducción gradualmente hasta alcanzar la pared del receptáculo R. Las paredes del receptáculo R reciben así el calor emitido por las células elementales 6, siendo evacuado éste principalmente por convección. El calor es evacuado por ejemplo por
25 circulación de un fluido de enfriamiento sobre la pared, tal como el aire.

El número de células elementales 6 puede variar en función de las características deseadas de la batería, y puede ser igual a cuatro como está representado en la figura 3.

30 La figura 4 detalla una disposición particular de los apilamientos 2C, 2L de módulos 3 de acuerdo con la invención por una vista desde arriba del compartimento 1 abierto que permite un enfriamiento mejorado de los módulos 3.

35 El fluido de enfriamiento fluye desde la entrada 7 de fluido hacia la salida 8 del fluido, por el canal principal 20 formado en el interior de la carcasa del compartimento 1, enfriando así a las paredes de los módulos 3 expuestas al canal principal 20. Siendo la trayectoria del fluido relativamente larga en el compartimento 1 para llegar a la salida 8, éste puede perder su poder de extracción de calor para los apilamientos 2C, 2L de módulos 3 situados hacia esta salida 8. Por ello, la anchura 20L del canal principal 20 varía a lo largo de esta trayectoria de modo que se acelere la velocidad del flujo de fluido de aguas abajo a aguas arriba. Así pues, la anchura 20L disminuye a medida que se aproxima a la salida 8. El canal principal 20, forma así una V en el plano [L-T], cuando éste es visto desde arriba.

40 Entre los apilamientos 2C, 2L de módulos 3 están formados canales 30 denominados « secundarios ». El fluido puede fluir entonces por al menos otra de las paredes de los módulos 3, que presenta una mayor superficie que las paredes expuestas al canal principal 20.

45 Durante su recorrido a lo largo del canal principal 20, una porción del fluido se introduce en los canales secundarios 30.

50 De acuerdo con la invención, la anchura 30L de los canales secundarios 30 es variable a lo largo del canal principal 20.

55 De acuerdo con un primer modo de realización, la anchura 30L de los canales secundarios 30 es mayor hacia la salida 8 del fluido del compartimento 1. Así, la anchura 30Li del i-ésimo canal secundario 30i es función de la distancia Di que separa la intersección de este i-ésimo canal secundario 30i y del canal principal 20 con la entrada 7 del fluido del compartimento 1. Así, a medida que esta distancia Di aumenta, la anchura 30Li del i-ésimo canal secundario 30 aumenta.

60 La anchura 30Li de estos canales secundarios 30 es tal que ésta es igual a un coeficiente a multiplicado por la distancia Di, a la cual se añade una anchura L0 del canal cero secundario situado entre la pared del compartimento en la cual está formada la entrada 7 de fluido y el primer apilamiento 2C, 2L.

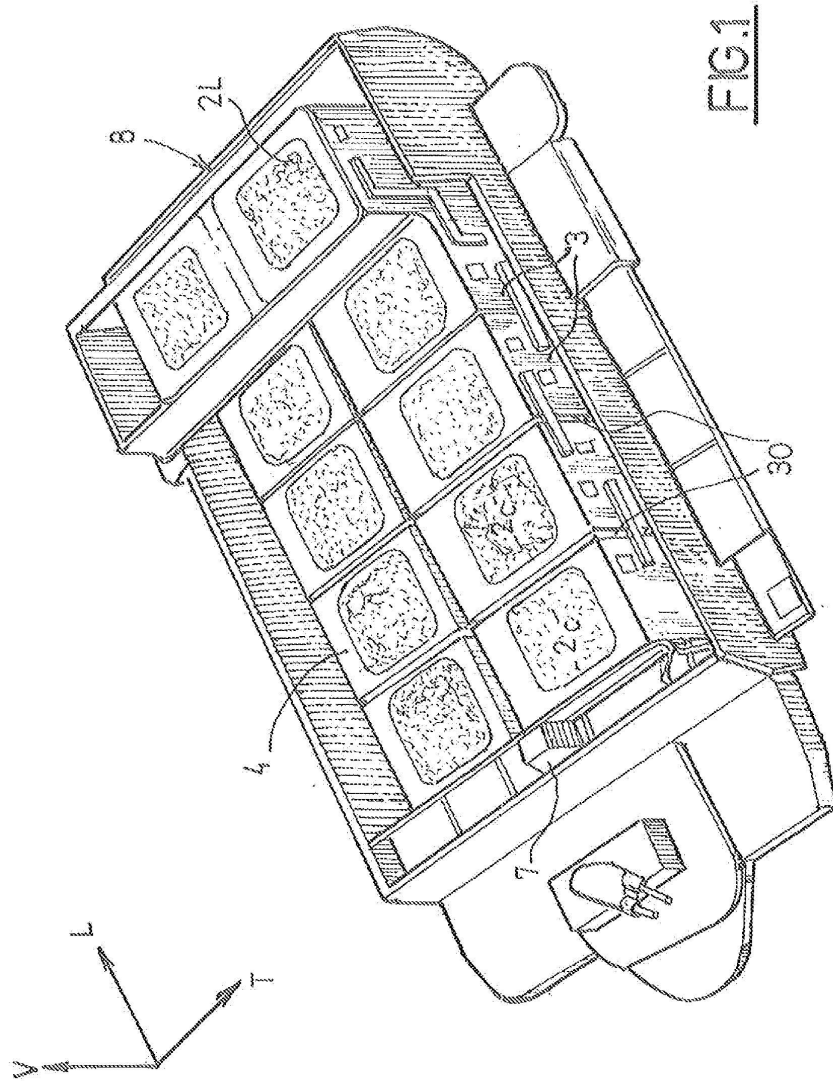
Las constantes a y L0 son predeterminadas durante el diseño, por ejemplo adaptando estas constantes para que las mediciones de flujo en cada uno de los canales secundarios sean sensiblemente iguales.

65 De acuerdo con un segundo modo de realización, particularmente adaptado a compartimentos de batería 1 en el cual las dimensiones de los apilamientos varían, la anchura 30L de los canales secundarios varía en función del

- 5 número de módulos 3 del apilamiento 2C, 2L. De modo más preciso, en el modo de realización presentado en las figuras 2 y 3, la anchura 30L del canal secundario 30 que separa apilamientos largos 2L y apilamientos cortos 2C consecutivos es todavía mayor que la anchura 30L de los canales secundarios 30 que separan dos apilamientos cortos 2C consecutivos. Así, el flujo de fluido de enfriamiento está adaptado a la cantidad de calor producida por los apilamientos 2C, 2L de módulo 3 que es mayor a medida que el número de módulos 3 por apilamiento 2C, 2L aumenta.
- 10 Sea N_i el número de módulos 3 presentes en los i -ésimos apilamientos 2C, 2L, la anchura $30L_i$ de estos canales secundarios 30_i es tal que ésta es igual a un coeficiente b multiplicado por el número N_i de módulos 3 en los apilamientos que bordean a este i -ésimo canal secundario 30_i , a la cual se añade una anchura L_0 del canal cero secundario situado entre la pared del compartimento en la cual está formada la entrada 7 de fluido y el primer apilamiento 2C, 2L.
- 15 Las constantes b y L_0 son predeterminadas durante el diseño, por ejemplo adaptando estas constantes para que las mediciones de flujo en cada uno de los canales secundarios sean sensiblemente iguales.
- 20 De acuerdo con un tercer modo de realización, la anchura 30L de los canales secundarios 30 varía a la vez de la manera en que ésta varía en el primer modo de realización y a la vez de la manera en que ésta varía en el segundo modo de realización.
- 25 En variante (no representada), la anchura 30L de los canales secundarios 30, puede variar a lo largo del eje transversal T de modo análogo a la reducción de anchura 20L del canal principal 20 a lo largo del eje longitudinal L, de modo que se acelere el flujo del fluido de enfriamiento en el canal secundario 30. El canal secundario 30, forma así una V en el plano [L-V], cuando éste es visto desde arriba. Esta disminución de anchura 30L puede realizarse linealmente entre una primera extremidad situada en la intersección del canal secundario 30 y del canal principal 20 hasta su segunda extremidad. Esta variante aumenta la eficacia del enfriamiento cuando los canales secundarios 30 son largos.
- 30 La invención, aunque descrita en relación con un compartimento que integra dos filas de apilamientos 2C, 2L, encuentra igualmente aplicación a un compartimento que integre una sola fila.
- 35 El compartimento 1 comprende entonces una única fila de apilamientos 2C, 2L, extendiéndose entonces el canal principal 20 según un eje sensiblemente longitudinal L entre la citada fila y una pared lateral del compartimento 1 que une los primero y segundos lados en los cuales están formadas respectivamente la entrada 7 y la salida 8 del fluido.
- 40 Naturalmente, la invención se aplica igualmente a un compartimento que presente al menos tres filas de apilamientos 2C, 2L separados por al menos dos canales principales 20.
- 45 Adaptado a los compartimentos de grandes dimensiones, esto permite una mayor capacidad de circulación de fluido.
- De acuerdo con otra variante (no representada), el compartimento puede comprender al menos una segunda salida de fluido. Preferentemente, estas salidas no están formadas en el eje longitudinal L que pasa por la entrada de fluido. Así, el fluido admitido que circula en el canal principal choca en la extremidad de éste con una pared del compartimento. Colocando las dos salidas de fluido en la proximidad de las extremidades aguas abajo de los canales secundarios, entonces se favorece una circulación del fluido de enfriamiento en una dirección transversal T. Por consiguiente, se aumenta la tendencia del fluido de enfriamiento a tomar los canales secundarios, aumentando así la eficacia y la homogeneidad del enfriamiento.
- 50 Todas estas implantaciones permiten obtener un caudal de fluido lo más homogéneo posible entre las filas de apilamientos de módulos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Compartimento de baterías (1) de un vehículo de motorización eléctrica, que comprende en una primera pared, una entrada (7) de un fluido de enfriamiento y en una segunda pared al menos una salida (8) de este fluido, conteniendo el citado compartimento (1) apilamientos (2C, 2L) de módulos (3) de batería conformados según al menos una fila a lo largo de un canal principal (20) de flujo del fluido admitido, estando cada apilamiento (2C, 2L) de módulos (3) a lo largo del canal principal (20) separado del siguiente por un canal secundario (30) **caracterizado por que** la anchura (30L) del citado canal secundario es variable e igual a $a \cdot D + L$ donde a es un coeficiente, D es la distancia que separa la intersección entre el citado canal secundario y el canal principal de la entrada (7) del fluido y L es la anchura del canal secundario situado entre la pared del compartimento en la cual está formada la entrada (7) de fluido y el primer apilamiento, de manera que se obtenga un caudal del fluido sensiblemente constante en cada uno de los canales secundarios (30).
- 10 2. Compartimento de baterías (1) de un vehículo de motorización eléctrica, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la anchura (30L) de los canales secundarios (30) disminuye a lo largo de un eje transversal (T) entre una primera extremidad situada en la intersección del canal secundario (30) y del canal principal (20) hasta una segunda extremidad de modo que se provoque una aceleración del fluido que circula por el mismo.
- 15 3. Compartimento de baterías (1) de un vehículo de motorización eléctrica, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende una fila única, estando situado el canal principal (20) entre la fila de apilamientos (2) y una de las paredes laterales del compartimento (1) que une la primera y la segunda pared.
- 20 4. Compartimento de baterías (1) de un vehículo de motorización eléctrica, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** comprende al menos dos filas de apilamientos (2C, 2L) y al menos un canal principal (20) situado entre estas dos filas.
- 25 5. Compartimento de baterías (1) de un vehículo de motorización eléctrica, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el canal principal (20) se extiende sensiblemente a lo largo del eje longitudinal (L) que pasa por la entrada (7).
- 30 6. Compartimento de baterías (1) de un vehículo de motorización eléctrica, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la anchura (20L) del canal principal (20) disminuye a lo largo de su longitud que se extiende entre la entrada del fluido (7) y la salida (8) de modo que se provoque una aceleración del fluido que circula por el mismo.
- 35 7. Compartimento de baterías (1) de un vehículo de motorización eléctrica, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** al menos una salida (8) está situada en un eje longitudinal distinto del eje longitudinal (L), que pasa por la entrada del fluido (7).
- 40 8. Vehículo automóvil con cadena de tracción eléctrica **caracterizado por que** comprende un compartimento de baterías de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.



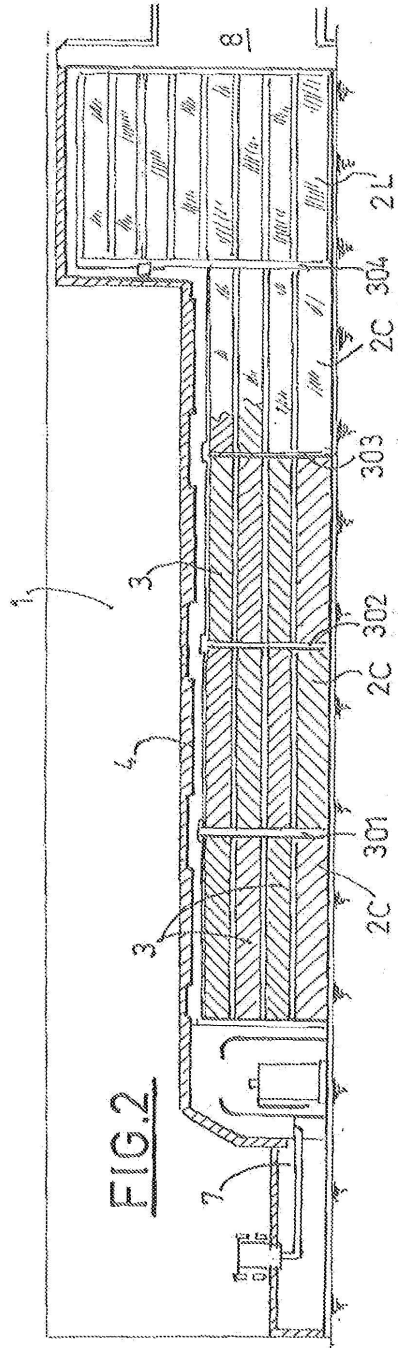


FIG. 2

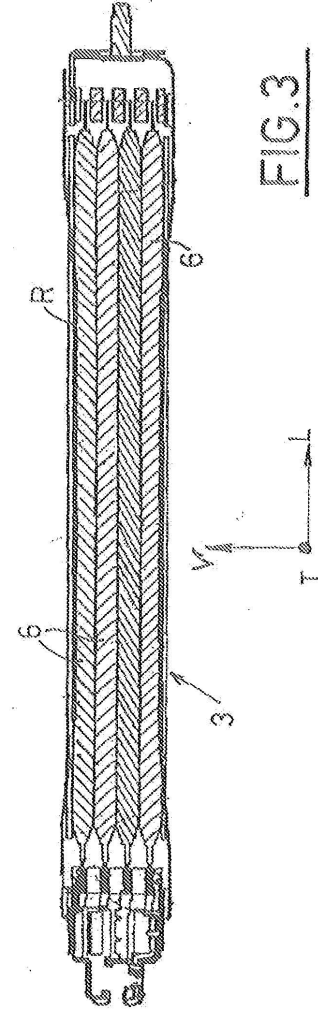


FIG. 3

FIG. 4

