

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 879**

51 Int. Cl.:

H01M 10/50 (2006.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60L 3/00 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2009 E 09760816 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2371026**

54 Título: **Módulo de baterías**

30 Prioridad:

28.11.2008 DE 102008044169

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

14.06.2013

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

BARTENSCHLAGER, URSULA

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 407 879 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo de baterías

La invención se refiere a un módulo de baterías de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, se refiere a un sistema de módulos de batería y a un automóvil.

5 Estado de la técnica

Las baterías, por ejemplo las baterías de iones de litio o baterías Zebra, alimentan a diferentes instalaciones, por ejemplo automóviles, hospitales o máquinas taladradoras, con corriente eléctrica. Especialmente en el caso de baterías de iones de litio, es necesaria una pequeña diferencia de temperatura de menos de 4 K. Por lo demás, en las baterías de iones de litio, la temperatura no debe estar por encima de 60°C. En general, varias baterías se incorporan en una carcasa y de esta manera se forma un módulo de baterías. Los módulos de baterías tienen la ventaja de que éstas se pueden refrigerar más fácilmente y se pueden conseguir fácilmente potencias eléctricas más elevadas a través de la combinación de varios módulos de baterías para formar un sistema de módulos de baterías.

Las baterías dispuestas en un módulo de baterías son atemperadas, es decir, refrigeradas o calentadas por un fluido de refrigeración en circulación por medio de convección, es decir, transporte de masas. A tal fin, el módulo de baterías presenta al menos un orificio de entrada y al menos un orificio de salida, a través de los cuales se carga y se descarga el fluido de atemperación. Para la circulación del fluido de atemperación se necesita una instalación de transporte de fluido, por ejemplo un soplante para aire como fluido de atemperación. Para la circulación del fluido de atemperación es necesario, por lo tanto, un gasto alto de energía y, además, pueden aparecer fácilmente daños en virtud de las partes mecánicas móviles de la instalación de transporte de fluido. En el caso de utilización de un módulo de baterías de este tipo, en virtud del elemento giratorio en la instalación de transporte de gas se puede influir negativamente sobre la torsión de una estación espacial que se encuentra en el espacio.

El documento JP 2003 1927 A publica un módulo de baterías, en el que varias baterías conectadas en serie están dispuestas en varias series. Entre estas baterías están previstos unos tubos de calor, a través de los cuales se puede disipar el calor fuera del módulo de baterías. Al menos un tubo de calor está conectado con nervaduras de refrigeración.

El documento JP 2005 285456 A publica un sistema de baterías, en el que están contenidos varios módulos de baterías. El módulo de baterías está constituido por un soporte de fijación, que presenta cavidades, en las que se pueden encajar células de baterías. El calor es disipado a través de placas de radiación de calor, que están colocadas lateralmente en el soporte de fijación.

30 Publicación de la invención

Ventajas de la invención

El módulo de baterías de acuerdo con la invención comprende una carcasa, al menos una batería dispuesta en la carcasa, al menos un medio para la atemperación, es decir, para la refrigeración y/o para el calentamiento, de la al menos una batería, en el que el al menos un medio comprende al menos un tubo de calor para la conducción de calor desde y/o hacia la al menos una batería.

Un tubo de calor es un transmisor de calor, que permite, utilizando calor de evaporación de una sustancia, una alta densidad de corriente térmica, es decir, que sobre un área de la sección transversal pequeña se pueden transportar grandes cantidades de calor. La resistencia térmica de un tubo de calor es claramente menor que la de metales, porque los tubos de calor se comportan casi isotérmicos (temperatura constante sobre la longitud del tubo de calor). Con el mismo calor transmitido, son esencialmente más ligeros que los intercambiadores de calor o bien los transmisores de calor convencionales, como por ejemplo un intercambiador de calor de placas. A través de una selección correspondiente del medio de trabajo del tubo de calor se pueden conseguir los intervalos de empleo, es decir, los intervalos de temperatura necesarios para los módulos de baterías. Un tubo de calor puede refrigerar y/o calentar de esta manera las baterías del módulo de baterías fácilmente sin partes mecánicas móviles, es decir, que se pueden atemperar las baterías de los módulos de baterías. Por lo tanto, de manera especialmente ventajosa no es necesaria ya una instalación de transporte de fluido, por ejemplo un soplante, para la circulación de un fluido de atemperación y un fluido de atemperación en circulación.

Entre al menos dos baterías está dispuesta al menos una aleta de un material conductor de calor, por ejemplo metal, en particular cobre y la al menos una aleta está conectada de forma conductora de calor con el al menos un tubo de calor. Entre las baterías del módulo de baterías están dispuestas unas aletas metálicas, en particular de cobre, que

absorben el calor cedido por las baterías en la superficie y lo conducen hacia el tubo de calor. A la inversa, las aletas metálicas pueden conducir también calor hacia las baterías para el calentamiento de las baterías.

5 Dos aletas están conectadas de forma conductora de calor con una placa de un material conductor de calor, por ejemplo metal y la placa está conectada de forma conductora de calor con el al menos un tubo de calor. En la zona del extremo de la aletas, las aletas están conectadas mecánicamente con la placa y, por lo tanto, también de forma conductora de electricidad. Por lo tanto, la placa agrupa térmicamente todas las aletas, que están dispuestas entre las baterías, y en la placa está dispuesto el tubo de calor de forma conductora de calor. El calor cedido por las baterías es conducido de esta manera en primer lugar hacia las aletas, a continuación es conducido desde las aletas hacia la placa y desde la placa hacia el tubo de calor y a la inversa.

10 En otra configuración, la al menos una batería está dispuesta en la carcasa en un líquido, con preferencia no conductor de electricidad, para la transmisión de calor. El líquido de transmisión e calor dentro de la carcasa de la batería eleva adicionalmente el intercambio de calor entre las baterías y desde las baterías hacia las aletas o bien hacia la placa, de manera que la diferencia de temperatura entre las baterías es reducida, por ejemplo inferior a 4 K, es decir, que se garantiza una distribución homogénea de la temperatura dentro del módulo de baterías.

15 En una configuración complementaria, el líquido es un aceite, por ejemplo aceite de silicona.

Con preferencia, la carcasa está constituida, al menos en parte, de plástico o de metal.

En una variante, la al menos una batería es una batería de iones de litio.

De manera conveniente, el al menos un tubo de calor es un tubo de calor o un termosifón.

20 Un sistema de módulos de batería de acuerdo con la invención con varios módulos de baterías comprende al menos un módulo de baterías descrito.

25 En particular, al menos dos módulos de baterías están conectados entre sí de forma conductora de calor por medio del al menos un tubo de calor para la atemperación, es decir, para la refrigeración y/o calentamiento, de la al menos una batería. Los módulos de baterías de un sistema de módulos de baterías están conectados de esta manera de forma conductora de calor con el tubo de calor, de manera que entre los módulos de baterías del sistema de módulos de baterías es posible un intercambio de calor especialmente bueno y de esta manera aparecen también dentro del sistema de módulos de baterías diferencias reducidas de la temperatura en las baterías, o bien en los módulos de baterías.

Un automóvil de acuerdo con la invención comprende al menos un módulo de baterías descrito y/o al menos un sistema de módulos de baterías descrito.

30 En una variante complementaria, para la refrigeración de la al menos una batería, el al menos un tubo de calor está conectado o se puede conectar de forma conductora de calor con un sumidero de calor y/o para el calentamiento de la al menos una batería, el al menos un tubo de calor está conectado o se puede conectar de forma conductora de calor con una fuente de calor.

35 En otra variante, el sumidero de calor es un evaporador de una instalación de climatización y/o un transmisor de calor para la transmisión de calor al aire ambiental y/o una carrocería del automóvil. En el caso de utilización de un evaporador como sumidero de calor, las baterías se pueden refrigerar especialmente bien, porque en el evaporador aparecen temperaturas reducida en el intervalo de 3°C, por ejemplo, de manera que es posible una refrigeración especialmente efectiva y rápida de las baterías por medio del tubo de calor. Por medio de un transmisor de calor, por ejemplo laminas de refrigeración, se puede ceder el calor conducido desde el tubo de calor también al aire ambiental. Además, como sumidero de calor se contempla también la carrocería del automóvil, porque en virtud de la masa relativamente grande y de la superficie de la carrocería aquí se pueden ceder también en una medida suficiente desde la carrocería las cantidades de calor que aparecen en módulos de baterías. Por lo tanto, en el caso de utilización de la carrocería como sumidero de calor, no son necesaria de manera ventajosa instalaciones adicionales, por ejemplo un transmisor de calor separado.

45 En otra configuración, la fuente de calor es una instalación de calefacción eléctrica y/o un transmisor de calor para la transmisión de calor perdido desde un motor de combustión del automóvil. Por medio de una instalación de calefacción eléctrica, las baterías del módulo de baterías o del sistema de módulos e baterías se pueden calentar de una manera selectiva y rápida a la temperatura deseada. En el caso de utilización del calor perdido del motor de combustión interna del automóvil para el calentamiento de las baterías, no debe aplicarse de manera ventajosa energía adicional para el calentamiento de la batería. El calor desde el motor de combustión se puede transmitir, por

ejemplo, con un transmisor de calor desde el aceite del motor, el líquido de refrigeración, el aceite de la transmisión o el gas de escape sobre el tubo de calor.

5 En particular, el sumidero de calor y/o la fuente de calor se pueden conectar por medio de convección térmica de forma conductora de calor con el al menos un tubo de calor, por ejemplo con un circuito de fluido, de manera que con preferencia e puede conectar y desconectar la convección térmica. Durante la transmisión de calor desde el sumidero de calor y/o la fuente de calor sobre el tubo de calor o a la inversa indirectamente por medio de un circuito de fluido, de manera ventajosa, en el caso de utilización, por ejemplo, de una válvula dentro del circuito de fluido, se puede conectar y desconectar de manera selectiva la transmisión de calor, de manera que es posible de forma selectiva un control del calentamiento o de la refrigeración de las baterías del módulo de baterías o bien del sistema de módulos de baterías.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describen en detalle dos ejemplos de realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una carcasa con aletas de un módulo de baterías.

15 La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la carcasa según la figura 1 con baterías.

La figura 3 muestra una sección esquemática del módulo de baterías con un tubo de calor y dos circuitos de fluido en una primera forma de realización.

La figura 4 muestra una sección esquemática del módulo de baterías con el tubo de calor y el circuito de refrigeración en una segunda forma de realización.

20 La figura 5 muestra una sección de un sistema de módulos de baterías con cuatro módulos de baterías y

La figura 6 muestra una vista lateral de un automóvil con un motor de combustión interna.

Formas de realización de la invención

25 En la figura 1 se representa una vista en perspectiva de una carcasa 2 de un módulo de batería 1 para el alojamiento de baterías 4. En la figura 1 no se reproduce una pared superior de la carcasa 2. La carcasa 2 está constituida de plástico y dentro de la carcasa están dispuestas unas aletas 9 de cobre. Entre la aleta 9 y la carcasa 2 están dispuestas una baterías 4 configuradas como baterías de iones e litio 5 (figura 2). No se representan en las figuras 1 y 2 las líneas eléctricas para la derivación y la alimentación de corriente eléctrica hacia las baterías 4. La cavidad que permanece dentro de la carcasa 2 entre las baterías 4 está rellena con un líquido 11 conductor de calor, por ejemplo aceite 12 (figura 3). Las aletas 9 y el aceite de silicona 13 disponen de una alta conductividad de calor, de manera que el calor cedido en la superficie de las baterías 4 e puede disipar bien y, además, aparezcan solamente diferencias de temperatura reducidas entre las baterías 4 del módulo de baterías 1. Las aletas 9 y el aceite de silicona 13 son medios 3 para la atemperación, es decir, para la refrigeración y/o para el calentamiento de las baterías 4, porque éstas conducen calor hacia las baterías 4 para el calentamiento de las baterías 4 o derivan calor desde las baterías 4 para la refrigeración de las baterías 4. La carcasa 2 está cerrada de forma hermética al fluido y una membrana no representada posibilita una compensación de la presión dentro de la carcasa 2, para compensar diferentes modificaciones del volumen, por ejemplo, durante el calentamiento y/o la refrigeración. El líquido 11 es no conductor eléctrico.

35 En la figura 3 se representa una sección esquemática de un módulo de baterías 1 con un tubo de calor 6 como medio 3 y dos circuitos de fluido 21 y 21a y 21b, respectivamente. Dentro de la carcasa 2 del módulo de batería 1 están dispuestas siete baterías de iones de litio 5, de las cuales en la figura 3 solamente se representan tres baterías de iones de litio 5, en virtud de la representación en sección. Entre las baterías de iones de litio 5 se encuentran las aletas 9 de cobre así como también entre las baterías de iones de litio 5 y la carcasa 2. En un extremo superior de las baterías de iones de litio 5 están conectadas térmica y mecánicamente las aletas 8 con una placa 10 de cobre. En la placa 10 está conectada térmica y mecánicamente el tubo de calor 6, por ejemplo un tubo de calor 7 o un termosifón 8. El tubo de calor 6 está conducido a través de la carcasa 2 y en la zona extrema del tubo de calor 6 configurado fuera de la carcasa 2 están dispuestos dos transmisores de calor 18 o bien intercambiadores de calor 18. En ambos transmisores de calor 18 están conectados por separado los dos circuitos de fluido 21. Dentro del circuito de fluido 21, que se forma esencialmente por un conducto 20, a través del cual se conduce un fluido, por ejemplo aire, están dispuestas una válvula 22 y una bomba 23. Además, un primer circuito de fluido 21aa está conectado térmicamente por medio de un transmisor de calor 18 con un sumidero de calor 14 y el

segundo circuito de fluido 21b está conectado de forma similar con un transmisor de calor 18 con una fuente de calor 15.

El sumidero de calor 13 puede ser, en el caso de utilización del módulo de baterías 1 en un automóvil 26, un transmisor de calor 18 para la transmisión de calor al aire ambiental o a una carrocería 19 del automóvil 26. Por lo tanto, para la refrigeración de las baterías 4 en la carcasa 2 está conectado el primer circuito de fluido 21aa, es decir, que se abre la válvula 22 y la bomba 23 está en funcionamiento. El fluido que circula a través del conducto 20 absorbe en este caso calor en el transmisor de calor 18, que está dispuesto en el tubo de calor 6y cede el calor por medio del transmisor de calor 18 al sumidero de calor 14. De esta manera, se pueden refrigerar las baterías 4 del módulo de baterías 1. Para el calentamiento de las baterías 4 del módulo de baterías 1 se desconecta el primer circuito de fluido 21aa, es decir, que se cierra la válvula 22 y se desconecta la bomba 23. El segundo circuito de fluido 21b se conecta con la fuente de calor 15, es decir, que se abre la válvula 22 y se conecta la bomba 23. De esta manera, el calor proporcionado por la fuente de calor 15 es absorbido por el fluido en el conducto 20 y es conducido hacia el transmisor de calor 18 hacia el tubo de calor 6. El tubo de calor 6 conduce el calor hacia las baterías 4 del módulo de baterías 1, es decir, que desde el tubo de calor 1 se calientan la placa 10, las aletas 9 y el aceite de silicona 13. El control y/o regulación del calentamiento y/o refrigeración de las baterías 4 del módulo de baterías 1 se realizan por medio de una instalación de control no representada. Además, están presentes sensores de temperatura no representados, que detectan, por ejemplo, la temperatura en las baterías 4, en los transmisores de calor 18 y en la fuente de calor 15 así como en el sumidero de calor 14 y la transmiten hacia su unidad de control no representada. Como fuente de calor 15 se puede utilizar, por ejemplo, un motor de combustión interna 25 del automóvil 26. De esta manera, para el calentamiento de las baterías 4 no hay que utilizar energía adicional.

En la figura 4 se representa una segunda forma de realización del módulo de baterías 1 con un solo circuito de fluido 21. La refrigeración de las baterías 4 del módulo de baterías 1 se realiza de manera similar a la primera forma de realización según la figura 3. Para el calentamiento de las baterías 4 del módulo de baterías 1, en lugar del segundo circuito de fluido 21b, solamente se utiliza una instalación calefactora eléctrica 7 como fuente de calor 15. La instalación calefactora eléctrica 17 está dispuesta en este caso directamente en la zona extrema del tubo de calor 6. Para el calentamiento de las baterías 4 del módulo de baterías 1 solamente hay que conectar la instalación calefactora eléctrica 17, de manera que desde el tubo de calor 6, por medio de la placa 5, las aletas 4 y el aceite de silicona 13 se pueden calentar las baterías 4. Por lo tanto, para el calentamiento de las baterías 4 se conecta la instalación de calefacción eléctrica 17 y se desconecta en este caso el circuito de fluido 21, es decir, que se cierra la válvula 22 y se desconecta la bomba 23. Para la refrigeración de las baterías 4 del módulo de baterías 1 se desconecta en la segunda forma de realización la instalación calefactora eléctrica 17 y se pone en funcionamiento el circuito de fluido 21, es decir, que se abre la válvula 22 y se conecta la bomba 23, La instalación calefactora 17 así como, dado el caso, el circuito de fluido 21 pueden estar dispuestos, por ejemplo, en una cavidad de rueda de reserva, un maletero o en la zona del banco de asientos traseros del automóvil 26.

Varios módulos de baterías 1 se pueden conectar también para formar un sistema de módulos de batería 24 de acuerdo con la invención (figura 5). En un sistema de módulos de baterías 24, por ejemplo para un turismo o vehículo comercial, con 4 módulos de baterías 1 de 7 baterías de iones de litio 5 cada una, se encuentran, por lo tanto, 28 baterías de iones de litio 5. La estructura modular permite de esta manera una capacidad de escala mejorada, porque con los módulos de baterías 1 idénticos se pueden realizar fácilmente diferentes potencias eléctricas para diferentes aplicaciones.

En la figura 6 se representa un automóvil con un motor de combustión 25. El motor de combustión 25 sirve como fuente de calor 15 y en este caso se conduce el calor por ejemplo desde el líquido de refrigeración, el aceite del motor, el aceite de la transmisión o el gas de escape por medio de una transmisión de calor 18 hacia el circuito de fluido 21 (no representado).

Los detalles de los diferentes ejemplos de realización se pueden combinar entre sí, si no se dice lo contrario.

Considerados en general, con el módulo de baterías 1 de acuerdo con la invención, el sistema de módulos de baterías 24 de acuerdo con la invención y el automóvil 26 de acuerdo con la invención van unidas considerables ventajas. Para la atemperación, es decir, para la refrigeración y/o calentamiento de las baterías 4 se utiliza un tubo de calor 6, de manera que no son necesarias ya partes móviles, por ejemplo una instalación de transporte de fluido, para el transporte de un fluido de atemperación. El gasto de energía para la atemperación de las baterías 4 se puede reducir de esta manera y, además, también se puede reducir la necesidad de espacio para el módulo de baterías 1. Además, en el caso de una utilización en una estación espacial, en virtud de la ausencia de elementos giratorios, no se pueden producir influencias negativas sobre la rotación de la estación espacial. Las baterías 4 están dispuestas en la carcasa 2 con un espacio intermedio mínimo, de manera que está presente una alta densidad de energía del módulo de baterías 1 por unidad de volumen, es decir, que la necesidad de espacio de construcción del módulo de baterías 1 es reducida.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Módulo de baterías (1), que comprende una carcasa (2), al menos una batería (4) dispuesta en la carcasa (2), al menos un medio (3) para la atemperación de la al menos una batería (4), en el que el al menos un medio (3) comprende un tubo de calor (6) para la conducción de calor desde y/o hacia la al menos una batería (4), y entre al menos dos baterías (4) está dispuesta al menos una aleta (9) de un material conductor de calor, por ejemplo metal, en particular cobre, caracterizado porque al menos dos aletas (9) están conectadas de forma conductora de calor con una placa (10) de un material conductor de calor, por ejemplo de metal y en la placa (10) está dispuesto al menos un tubo de calor (6) de forma conductora de calor.
- 10 2.- Módulo de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la al menos una batería (4) está dispuesta en la carcasa (2) en un líquido, con preferencia no conductor de electricidad, para la transmisión de calor.
- 3.- Módulo de baterías de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el líquido es un aceite, por ejemplo aceite de silicona.
- 4.- Módulo de baterías de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la carcasa (2) está constituida, al menos parcialmente, de plástico o metal.
- 15 5.- Módulo de baterías de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la al menos una batería (4) es una batería de iones de litio (5).
- 6.- Módulo de baterías de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el al menos un tubo de calor (6) es un tubo de calor (7) o un termosifón (8).
- 20 7.- Sistema de módulos de baterías (24) con varios módulos de baterías (1), caracterizado porque el sistema de módulos de baterías (24) comprende al menos un módulo de baterías (1) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores.
- 8.- Sistema de módulos de baterías de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque al menos dos módulos de baterías (1) están conectados entre sí de forma conductora de calor por medio de al menos un tubo de calor (6) para la atemperación de la al menos una batería (4).
- 25 9.- Automóvil (26), caracterizado porque el automóvil (26) comprende al menos un módulo de baterías (1) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6 y/o un sistema de módulos de baterías (24) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8.
- 30 10.- Automóvil de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque para la refrigeración de la al menos una batería (4), el al menos un tubo de calor (6) está conectado o se puede conectar de manera conductora de calor con un sumidero de calor (14) y/o para el calentamiento de la al menos una batería (4), el al menos un tubo de calor (6) está conectado o se puede conectar con una fuente de calor (15) de manera conductora de calor.
- 11.- Automóvil de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el sumidero de calor (14) es un evaporador (16) de una instalación de climatización (27) y/o un transmisor de calor (18) para la transmisión de calor al aire ambiental y/o una carrocería (19) del automóvil (26).
- 35 12.- Automóvil de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque la fuente de calor (15) es una instalación de calefacción eléctrica (17) y/o un transmisor de calor (18) para la transmisión de calor perdido desde un motor de combustión (25) del automóvil.
- 40 13.- Automóvil de acuerdo con la reivindicación 10, 11 ó 12, caracterizado porque el sumidero de calor (14) y/o la fuente de calor (15) se puede conectar por medio de convección térmica de forma conductora de calor con el al menos un tubo de calor (6), por ejemplo, con un circuito de fluido, de manera que con preferencia se puede conectar y desconectar la convección de calor.

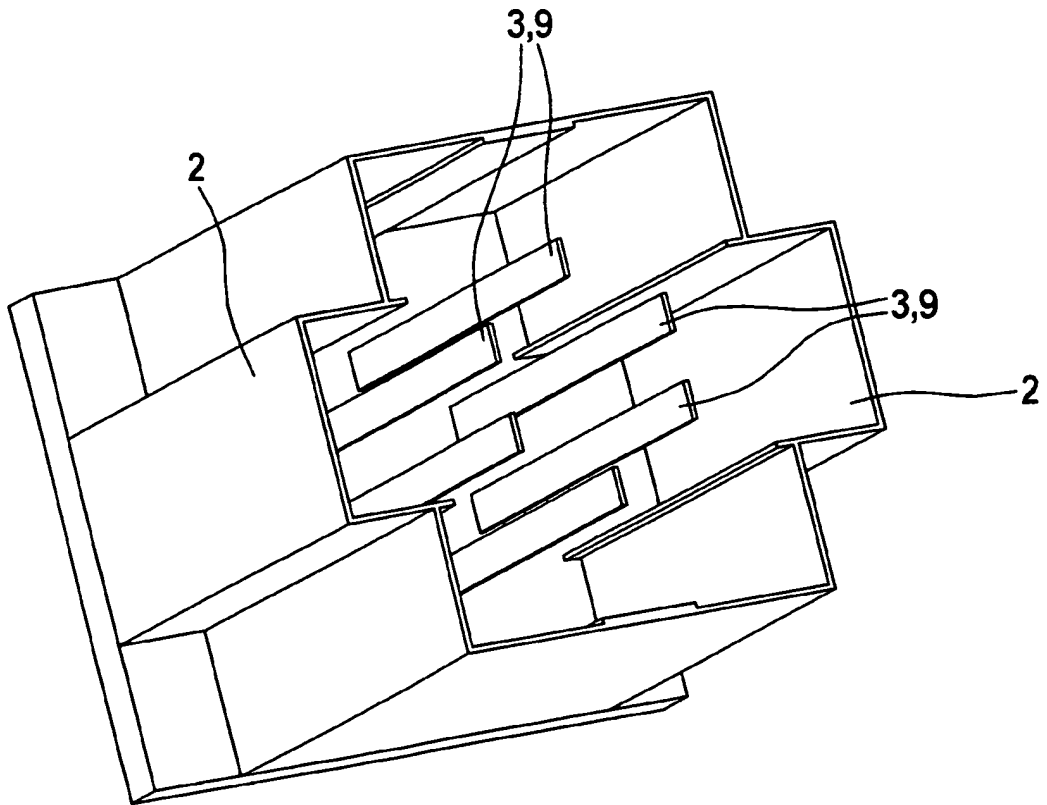


FIG. 1

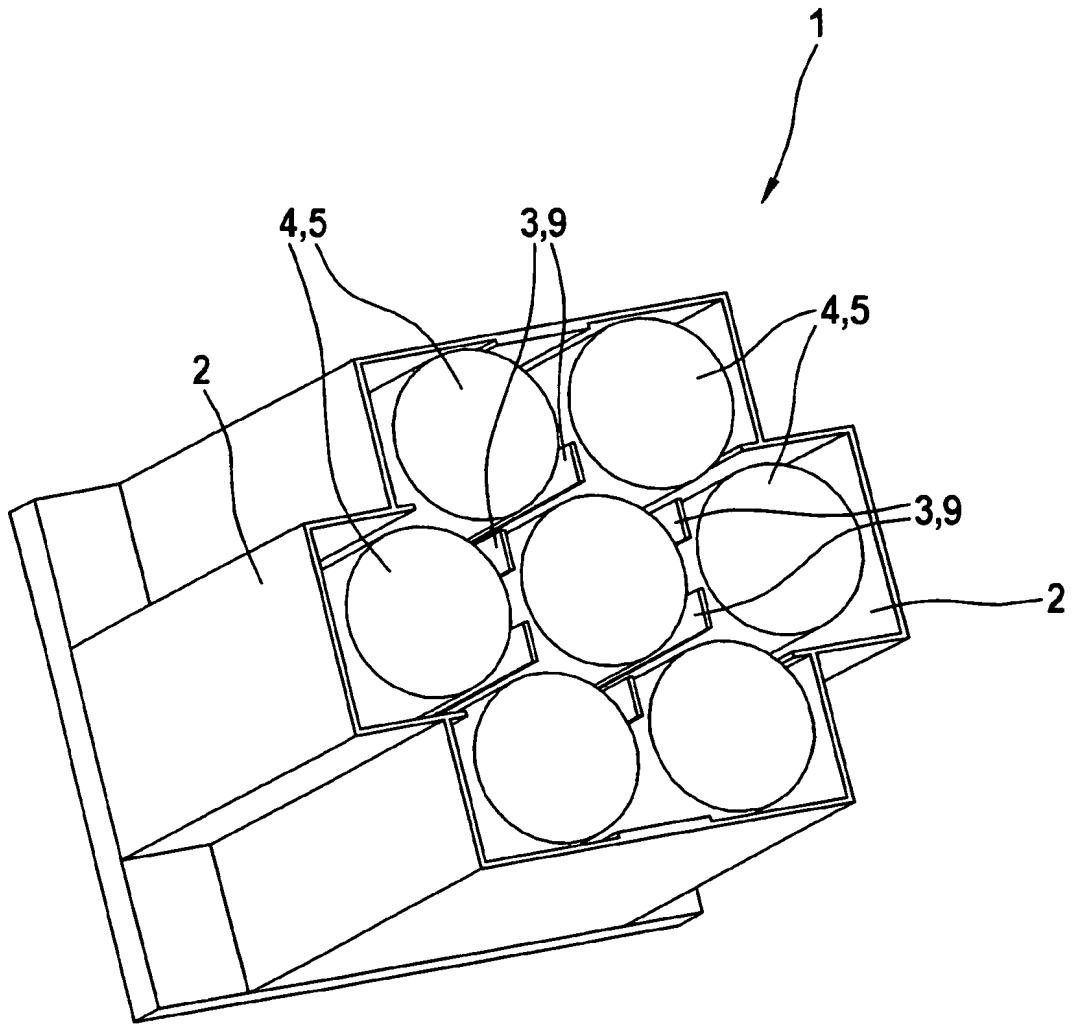
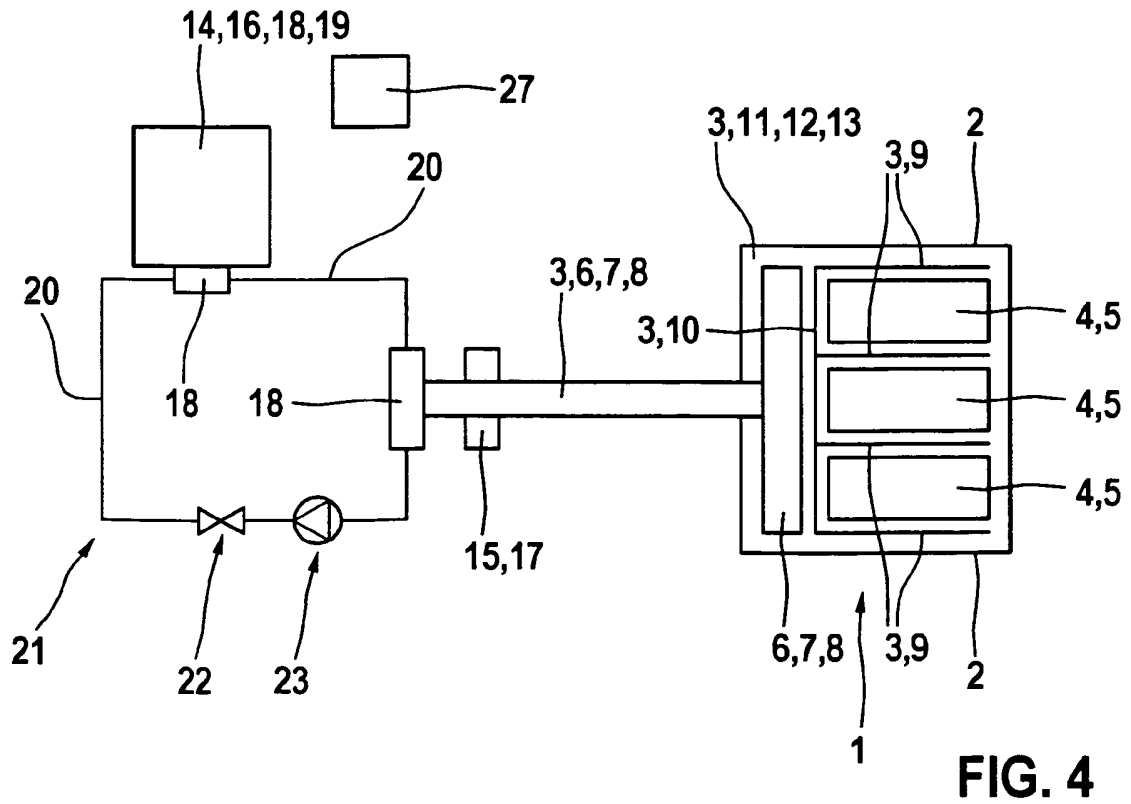
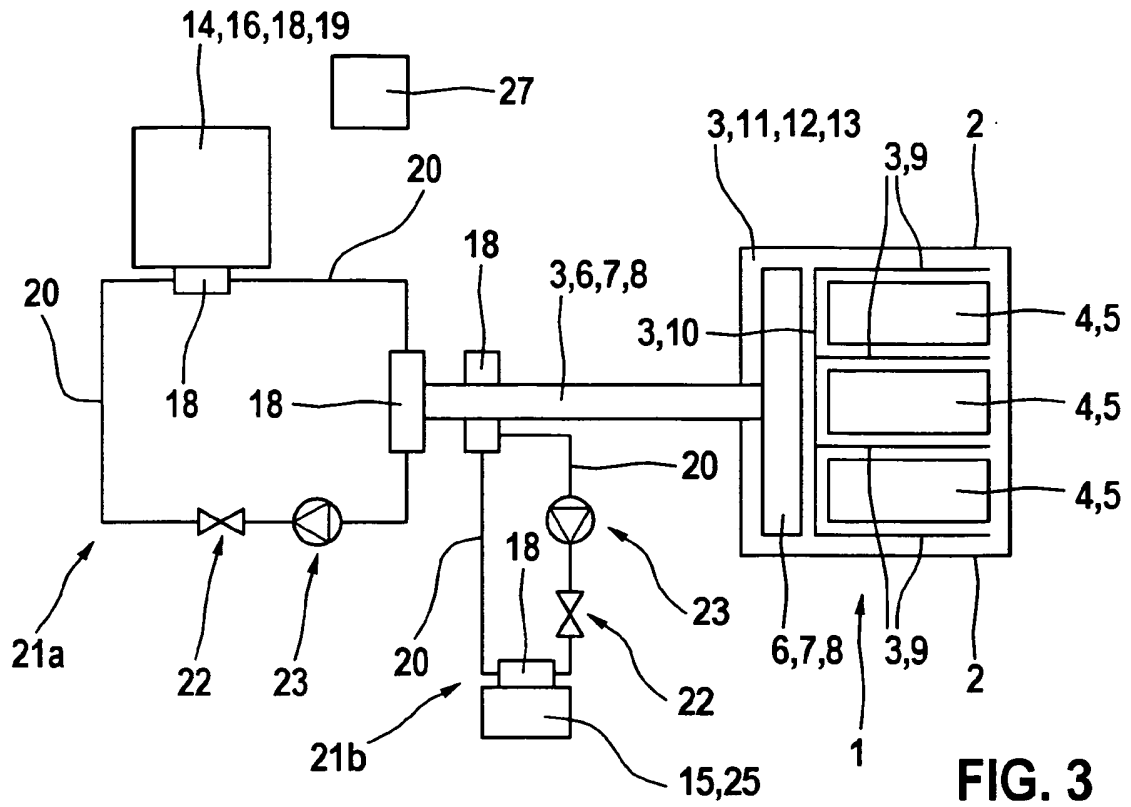


FIG. 2



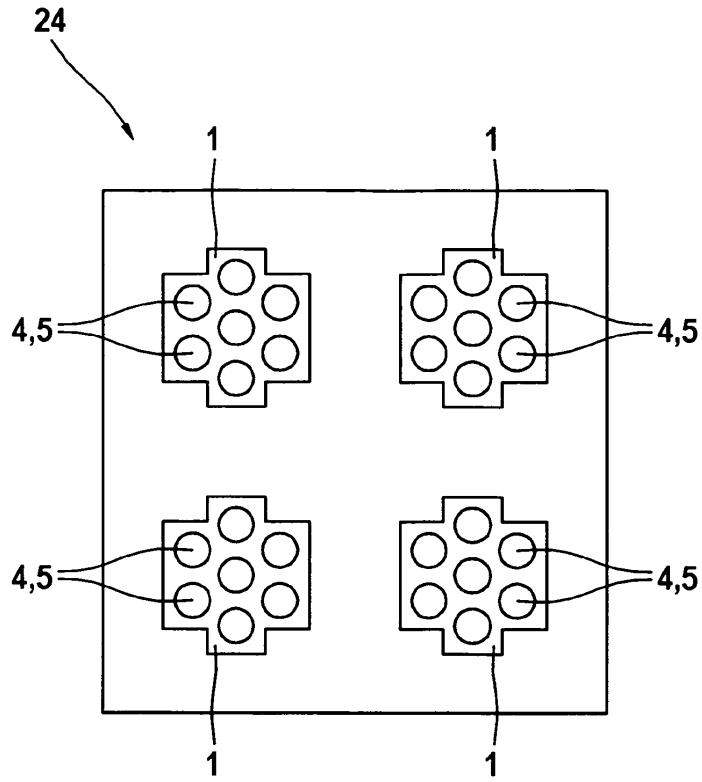


FIG. 5

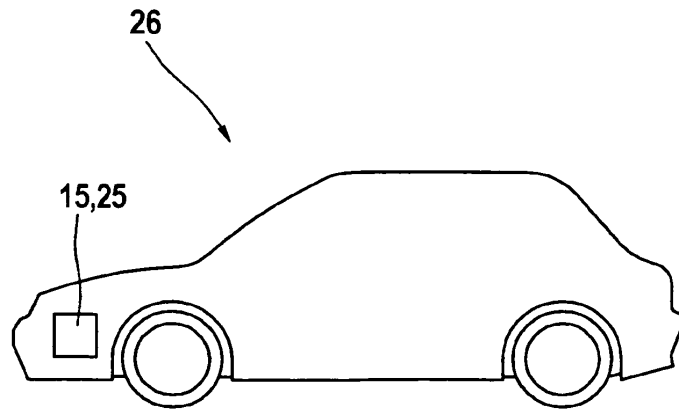


FIG. 6