

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 272**

51 Int. Cl.:

H01M 2/02 (2006.01)

H01M 2/12 (2006.01)

H01M 10/50 (2006.01)

B60K 1/04 (2006.01)

H01M 2/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2009 E 09717138 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2248205**

54 Título: **Acumulador electroquímico y vehículo con un acumulador electroquímico**

30 Prioridad:

07.03.2008 DE 102008013188

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

14.10.2013

73 Titular/es:

**JOHNSON CONTROLS HYBRID AND RECYCLING
GMBH (100.0%)
Am Leineufer 51
30419 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**WIEGMANN, MARTIN;
HOH, MARKUS y
BIRKHOLZ, JÖRG**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 425 272 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

Acumulador electroquímico y vehículo con un acumulador electroquímico

5 La invención se refiere a un acumulador electroquímico con las características de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un vehículo con un acumulador electroquímico.

Los acumuladores de alta potencia con elevadas densidades de energía en las pilas galvánicas se usan en particular en vehículos híbridos (por ejemplo, un vehículo con un acumulador y una pila de combustible) y en vehículos eléctricos (por ejemplo vehículos eléctricos de carretera).

Las altas densidades de energía conducen a la generación de mucho calor. Para mantener la capacidad de los acumuladores y poder garantizarla en un intervalo de servicio amplio (definido por ejemplo por las temperaturas exteriores), es necesaria una refrigeración efectiva de los acumuladores.

15 Una refrigeración efectiva y además económica de los acumuladores se consigue mediante una refrigeración por aire. Para la refrigeración por aire, en el acumulador están previstos canales de aire de refrigeración entre las distintas pilas, por los que se conduce aire de refrigeración con ayuda de un ventilador.

20 Es conocido coger el aire de refrigeración puesta a disposición para la refrigeración del habitáculo de pasajeros climatizado. En particular, en países con temperaturas medias elevadas a lo largo del año no es efectivo el uso de aire exterior. Además, al usar el aire exterior se necesitan sistemas de filtración para liberar el aire de refrigeración de impurezas (por ejemplo arena), antes de conducir el aire de refrigeración por el acumulador. De este modo aumentan los costes de estos sistemas de refrigeración.

25 Los acumuladores de alta potencia con densidades de energía elevadas requieren además de una refrigeración efectiva un sistema de seguridad para proteger el acumulador de una sobrepresión de gas en las pilas. La sobrepresión de gas en las pilas puede conducir a reacciones repentinas en el interior de las pilas y a una inflamación de las pilas. De este modo pueden generarse daños en personas y en el medio ambiente.

30 Como sistema de seguridad contra una sobrepresión de gas en las pilas se integran por ejemplo aberturas de reventamiento (puntos de rotura controlada) en las paredes de las pilas. Estos puntos de rotura controlada pueden impedir una explosión de las pilas en caso de producirse un daño (por ejemplo cortocircuito, sobrecarga, trato inadecuado) relacionado con una sobrepresión de gas en las pilas. Las pilas se abren en condiciones definidas (una presión de gas determinada en las pilas) y reducen al mismo tiempo la sobrepresión de gas que se ha formado en el interior de las pilas. El gas que sale por los puntos de rotura controlada abiertos, sale del acumulador a través de los canales del aire de refrigeración. Los gases que salen de las pilas son nocivos para la salud.

35 El objetivo de la presente invención es poner a disposición un acumulador electroquímico efectivamente refrigerado, potente y seguro, que pueda emplearse en particular para el uso en vehículos híbridos y vehículos eléctricos. Otro objetivo de la presente invención es poner a disposición un vehículo con este acumulador electroquímico potente y seguro para el usuario.

45 El objetivo se consigue mediante un acumulador electroquímico (denominado brevemente en lo sucesivo acumulador) con las características de la reivindicación 1, así como mediante un vehículo con las características de la reivindicación 9.

50 El acumulador según la invención evita el peligro de que el gas que sale de las pilas entre a través del espacio para el aire de refrigeración al habitáculo de pasajeros haciendo peligrar las personas que se encuentren allí, estando realizados el espacio de aire de refrigeración y el espacio de aireación separados de forma estanca a gas y teniendo salidas independientes al exterior de la carcasa el espacio del aire de refrigeración y el espacio de aireación.

Gracias a esta construcción queda excluido que el gas pase de las pilas al circuito de refrigeración y desde allí al habitáculo de pasajeros.

55 Gracias a la separación estricta de espacios del sistema de refrigeración y del sistema de aireación, se evitan los mecanismos de válvulas o chapaletas costosos que son necesarios en los acumuladores refrigerados por aire conocidos, que separan el sistema de refrigeración del habitáculo de pasajeros. Gracias a la supresión de los mecanismos de válvulas y chapaletas aumenta además la eficiencia de la refrigeración por aire, puesto que se suprimen las resistencias para el aire de refrigeración que van unidos a los mecanismos de válvulas y chapaletas. Además, el acumulador según la

invención evita un sistema de refrigeración separado del sistema de aireación con intercambiadores de calor propios, que regulen la temperatura del aire de refrigeración a la temperatura de entrada necesaria. Debido a los elevados costes de fabricación de un sistema de refrigeración separado de este tipo, el acumulador según la invención representa una alternativa económica.

5

Las pilas en el acumulador según la invención están realizadas preferiblemente de forma cilíndrica. Es recomendable usar para la realización cilíndrica de las pilas electrodos de capa fina, que se introducen en primer lugar de forma apilada y después arrollada en la pila cilíndrica. Esta construcción permite alojar superficies de electrodos activas grandes en poco espacio, por lo que aumenta la capacidad del acumulador.

10

En el acumulador según la invención, el espacio del aire de refrigeración comprende canales, que están dispuestos en el exterior de las pilas en las superficies laterales de las pilas cilíndricas. Esta forma de realización permite un contacto directo entre el sistema de refrigeración y las pilas, por lo que se consigue una refrigeración efectiva. Además, pueden estar dispuestos una pluralidad de canales que conducen aire de refrigeración alrededor de cada pila individual.

15

En una forma de realización, el espacio de aireación comprende espacios cilíndricos, que están dispuestos en el exterior de las pilas en las superficies base o en las superficies de cubierta de las pilas. Gracias a esta construcción es posible prever aberturas de reventamiento en las superficies base o las superficies de cubierta de las pilas. Además, esta disposición del espacio de aireación permite una separación sencilla del espacio del aire de refrigeración y del espacio de

20

aireación en el caso de pilas realizadas de forma cilíndrica.

Según la invención está previsto que las pilas presenten aberturas de reventamiento, mediante las cuales los espacios interiores de las pilas están conectados de tal modo con el espacio de aireación que el gas puede salir de los espacios interiores de las pilas al espacio de aireación. Las aberturas de reventamiento sirven como válvula de sobrepresión y

25

evacuan el gas de los espacios interiores de las pilas de forma selectiva al espacio de aireación.

En una forma de realización especial, las aberturas de reventamiento están cerradas con membranas de reventamiento, que permiten en caso de una sobrepresión definida en los espacios interiores de las pilas una salida de gas de los espacios interiores de las pilas. Las membranas de reventamiento pueden estar realizadas de tal modo que se rompen

30

a una sobrepresión determinada. No obstante, también es concebible que actúen como válvula de sobrepresión, que vuelve a cerrar automáticamente cuando ha bajado la presión en el espacio interior de la pila por debajo de un valor predefinido.

35

En una forma de realización especial, en la carcasa está previsto un soporte, en el que están fijadas las pilas en el estado ensamblado.

Se obtiene un acumulador muy potente si las pilas están realizadas como pilas de iones de litio.

40

Según la invención, está previsto un vehículo que esté equipado con un acumulador según la invención.

Es recomendable que el aire de refrigeración del habitáculo de pasajeros sea conducido mediante un ventilador al acumulador. El ventilador puede estar dispuesto de tal modo entre el acumulador y el habitáculo de pasajeros que el aire de refrigeración del habitáculo de pasajeros se mete a presión pasando por el acumulador. No obstante, también es concebible que el ventilador esté dispuesto de tal modo detrás del acumulador que el aire de refrigeración del habitáculo de pasajeros se extrae pasando por el acumulador. "Detrás" significa aquí que el acumulador está dispuesto entre el ventilador y el habitáculo de pasajeros. El ventilador genera una succión que pasa tanto por el acumulador como por el habitáculo de pasajeros, de modo que se aspira el aire de refrigeración.

45

El vehículo según la invención es especialmente ventajoso si está realizado como vehículo híbrido o como vehículo eléctrico, puesto que en los vehículos de este tipo se necesitan acumuladores potentes. El vehículo según la invención puede ser un vehículo terrestre, acuático o aéreo.

50

La invención se explicará más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización representado en las figuras expuestas a continuación.

55

Muestran:

Las figuras 1 y 2, dos vistas en perspectiva de un módulo con una pluralidad de pilas galvánicas;

las figuras 3, 4 y 5, tres vistas en perspectiva de una pila galvánica del módulo de las figuras 1 y 2.

En la figura 1 está representado un módulo de una pluralidad de pilas galvánicas 2 (denominadas en lo sucesivo de forma abreviada pilas).

5

Las pilas 2 son pilas redondas arrolladas cilíndricamente. La disposición arrollada comprende un electrodo positivo (no representado) y un electrodo negativo (no representado) con un separador dispuesto entre ellos, así como un electrólito no acuoso. En el presente caso, las pilas 2 son pilas de iones de litio.

10 Las pilas 2 están fijadas en un soporte 3. El soporte 3 está hecho de plástico.

El soporte 3 presenta un fondo simple 4 y un doble fondo 5. El fondo simple 4 y el doble fondo 5 están unidos mediante almas 6 de tal modo entre sí que quedan dispuestos a distancia y uno en paralelo al otro. Entre respectivamente 2 almas 6 está realizado un canal 7. Los canales 7 forman un espacio de aire de refrigeración del acumulador según la invención.

15 Por los canales 7 puede conducirse aire de refrigeración para la refrigeración de las pilas 2, por ejemplo con ayuda de un ventilador.

El doble fondo 5 comprende dos placas 8 dispuestas una paralela a la otra y a distancia entre sí.

20 Entre las placas 8 están dispuestas superficies laterales cilíndricas 9, que forman espacios cilíndricos. Para cada pila 2 está prevista una superficie lateral 9.

En el doble fondo 5 están previstas entradas de aire 10 laterales para la alimentación de aire de refrigeración.

25 Las entradas de aire 10 en el borde del módulo 1 son más anchas que las entradas de aire 10 que no están dispuestas en el borde del módulo.

En la figura 2 pueden verse ranuras de salida 11 en el fondo simple 4. A través de las ranuras de salida 11 puede volver a salir el aire de refrigeración que entra por las entradas de aire 10 y pasa por los canales 7. Desemboca respectivamente un canal 7 en una ranura de salida 11. En el presente caso, alrededor de cada pila 6 están dispuestos canales 7 con respectivamente seis ranuras de salida 11. Las ranuras de salida 11 están dispuestas de forma cilíndrica alrededor de las pilas 2 y presentan respectivamente la misma longitud. Por supuesto, las ranuras de salida 11 y los canales 7 también pueden presentar longitudes diferentes.

35 Mediante las almas 6, por un lado, se separan los distintos canales entre sí y, por otro lado, sirven para la fijación de las distintas pilas 2.

En la figura 3 está representada una pila 2 individual en una vista a escala ampliada.

40 La pila 2 presenta un polo positivo 12 y un polo negativo 13. El polo negativo 13 está conectado eléctricamente con la superficie lateral 14 de la pila 2. El polo positivo 12 está aislado eléctricamente de la superficie lateral 14 mediante un anillo aislante 15. El polo positivo 12 está conectado eléctricamente con el electrodo positivo en la pila 2.

Para mayor claridad, sólo está representada aproximadamente la mitad de la parte del soporte 3 que se extiende alrededor de la pila 2 representada en la figura 3; no está representada la parte del soporte que en la figura 3 es la parte delantera.

La pila 2 está fijada en el soporte 3 entre el fondo simple 4 y la placa superior 8 del doble fondo 5 de tal modo que no puede moverse en la dirección vertical V respecto al soporte 3.

50

En la dirección horizontal H, la pila 2 queda fijada mediante las almas 6.

Mediante las flechas 16 se indica el aire de refrigeración que entra en la entrada de aire 10. El aire de refrigeración fluye a lo largo de los canales 7 de forma helicoidal hacia las ranuras de salida 11. En las ranuras de salida 11, el aire de refrigeración sale del soporte 3; esto se indica mediante las flechas 17.

55

En la figura 3 puede verse aproximadamente la mitad de la superficie lateral cilíndrica 9.

En la figura 4 puede verse que por la superficie lateral cilíndrica 9, el fondo de la pila 2, 18 y la placa inferior 8 están

separadas de forma estanca a gas de la entrada. El fondo 18 está realizado como membrana de reventamiento. La membrana de reventamiento actúa, por un lado, como válvula de salida de gas, cuando la presión interior de gas en la pila 2 sube por encima de un valor predefinido. Además, la membrana de reventamiento interrumpe la conexión eléctrica entre el electrodo negativo previsto en la pila 2 y la superficie lateral 14 o el polo negativo 13.

5

Entre la pila 2 y el cilindro 9 está prevista una junta anular 19, que impide que el gas 20 que sale de la pila 2 llegue a la zona de la entrada 10 y, por lo tanto, del canal 7.

10 En la figura 5, se muestra la pila 2 de las figuras 3 y 4 en una representación despiezada, para ilustrar la disposición de la junta 19. El fondo 18 de la pila 2, que está realizado como membrana de reventamiento, se extiende un tramo reducido hasta por debajo del borde de la superficie lateral 14. De este modo aumenta la zona de contacto de la junta 19 con la pila 2, por lo que aumenta la eficacia de la junta. El diámetro de la junta 19 está adaptado de tal modo al fondo 18, que la junta 19 asienta con precisión de ajuste contra el fondo 18.

15 El contacto de la junta 19 con la superficie lateral cilíndrica 9 aumenta porque el borde superior de la superficie lateral cilíndrica 9 presenta una escotadura 21, contra la que asienta con precisión de ajuste la junta 19 (figura 4).

20

REIVINDICACIONES

1. Acumulador electroquímico con
- 5 a) una pluralidad de pilas galvánicas (2),
b) una tapa,
c) una carcasa cerrada con una tapa,
- 10 d) al menos un polo de conexión para el establecimiento de un contacto eléctrico del acumulador (1), que está conectado eléctricamente con un grupo de las pilas galvánicas (2),
e) un electrolito en la carcasa,
- 15 f) un espacio de aire de refrigeración para el alojamiento de aire de refrigeración para la refrigeración de las pilas (2),
g) un espacio de aireación para el alojamiento de un gas que sale en caso de una avería de las pilas (2),
- 20 h) el espacio del aire de refrigeración y el espacio de aireación están realizados separados de forma estanca a gas,
i) el espacio del aire de refrigeración y el espacio de aireación tienen salidas independientes al exterior de la carcasa,
- caracterizado porque**
- 25 j) el espacio del aire de refrigeración comprende canales (7) que están dispuestos en el exterior de las pilas (2) a lo largo de las superficies laterales (14) de las pilas (2).
2. Acumulador electroquímico según la reivindicación 1, caracterizado porque las pilas (2) están realizadas
- 30 de forma cilíndrica.
3. Acumulador electroquímico según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el espacio de aireación comprende espacios cilíndricos, que están dispuestos en el exterior de las pilas (2) en las superficies base o en las superficies de cubierta de las pilas (2).
- 35
4. Acumulador electroquímico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las pilas (2) presentan aberturas de reventamiento, mediante las cuales están conectados los espacios interiores de las pilas (2) con el espacio de aireación de tal modo que pueda salir gas de los espacios interiores de las pilas (2) al espacio de aireación.
- 40
5. Acumulador electroquímico según la reivindicación 4, caracterizado porque las aberturas de reventamiento están cerradas con membranas de reventamiento.
6. Acumulador electroquímico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la
- 45 carcasa está previsto un soporte (3) en el que las pilas (2) son soportadas en el estado ensamblado.
7. Acumulador electroquímico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las pilas (2) son pilas de iones de litio.
- 50 8. Vehículo con
- a) un acumulador electroquímico según una de las reivindicaciones anteriores,
- b) un habitáculo de pasajeros y
- 55 c) un ventilador que está realizado para conducir aire de refrigeración (16, 17) del habitáculo de pasajeros al acumulador.
9. Vehículo según la reivindicación 8, caracterizado porque el ventilador está dispuesto de tal modo entre el acumulador y el habitáculo de pasajeros que el aire de refrigeración (16, 17) del habitáculo de pasajeros se mete a

presión pasando por el acumulador.

10. Vehículo según la reivindicación 8, caracterizado porque el ventilador está dispuesto de tal modo detrás del acumulador que el aire de refrigeración (16, 17) del habitáculo de pasajeros se extrae pasando por el acumulador.
- 5
11. Vehículo según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque está realizado como vehículo híbrido o como vehículo eléctrico.

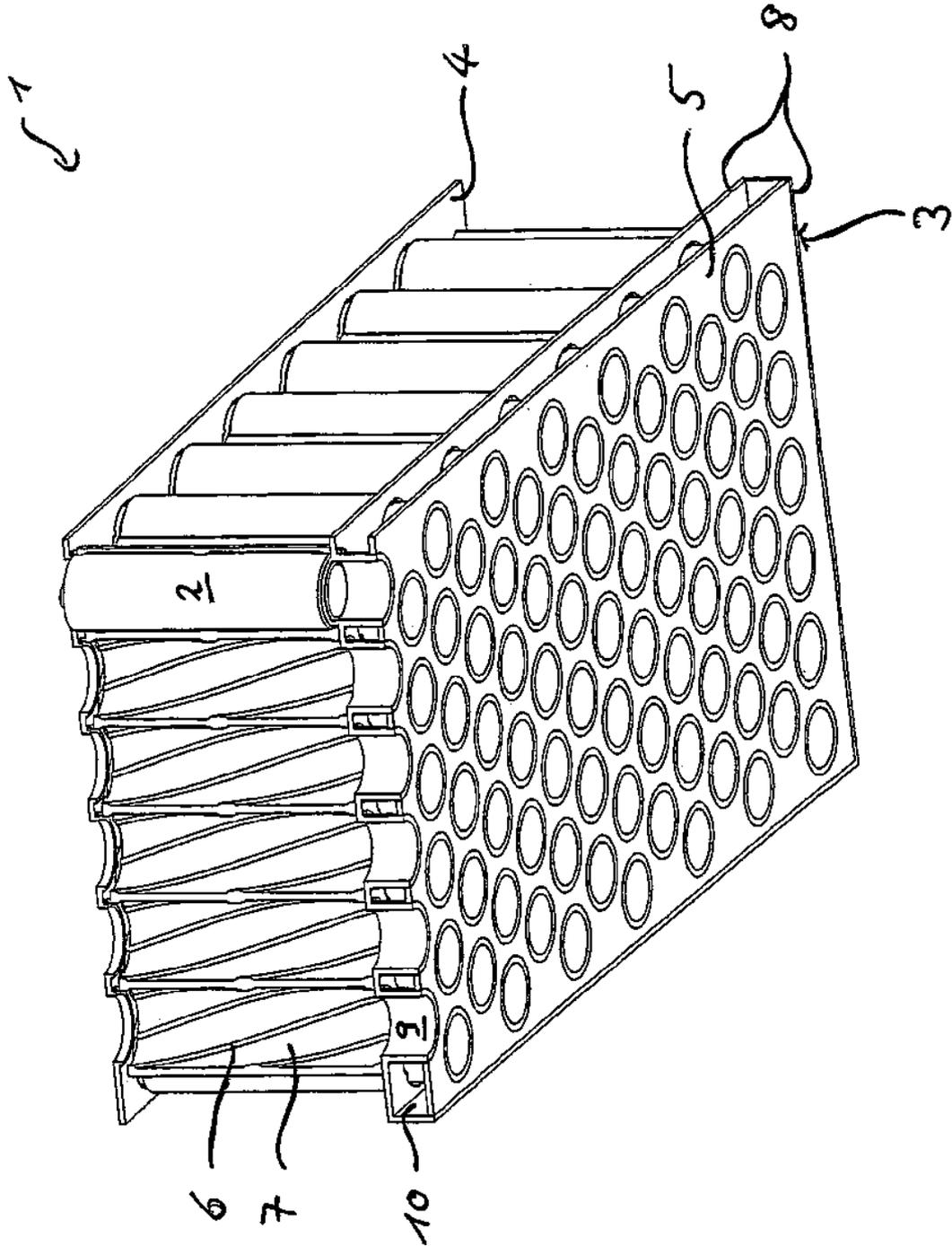


Figura 1

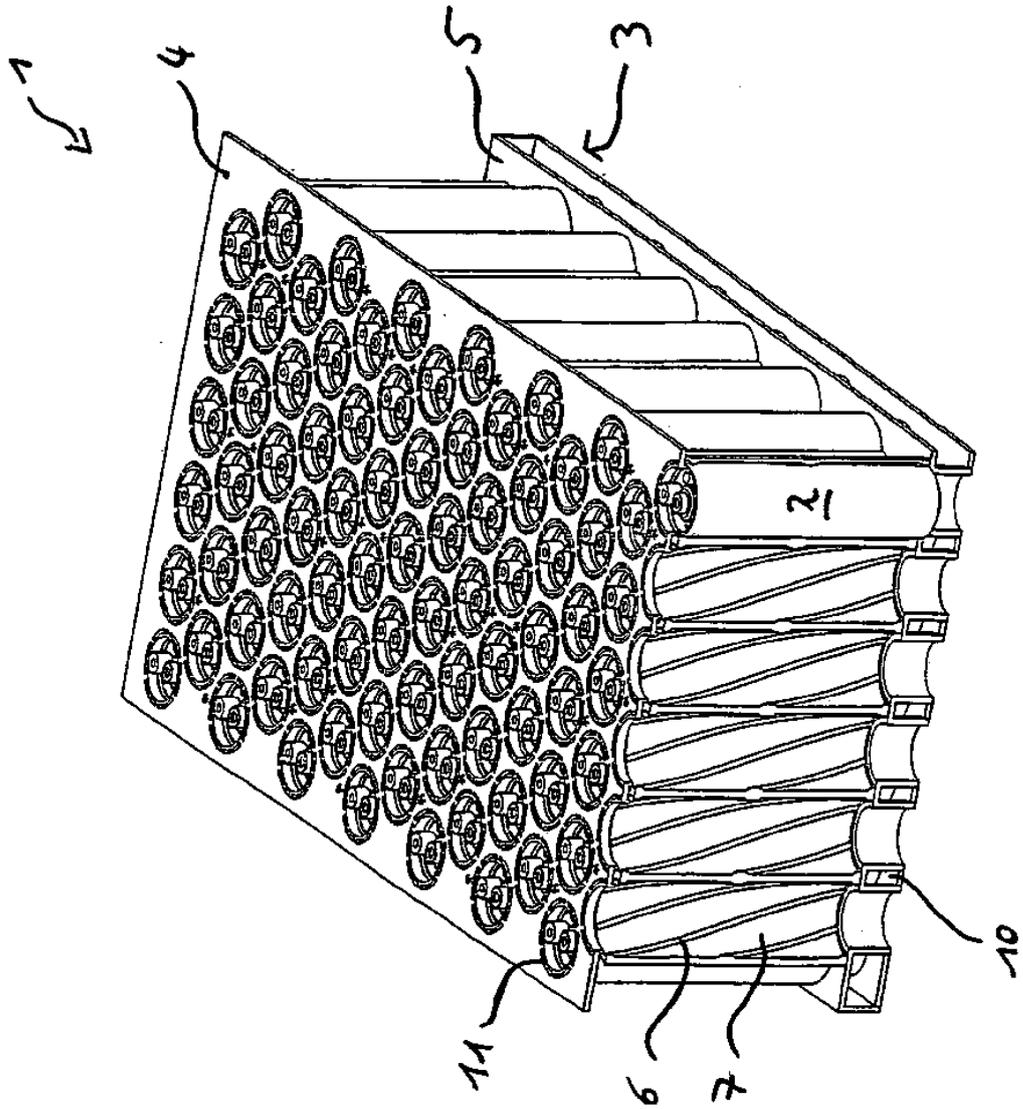


Figura 2

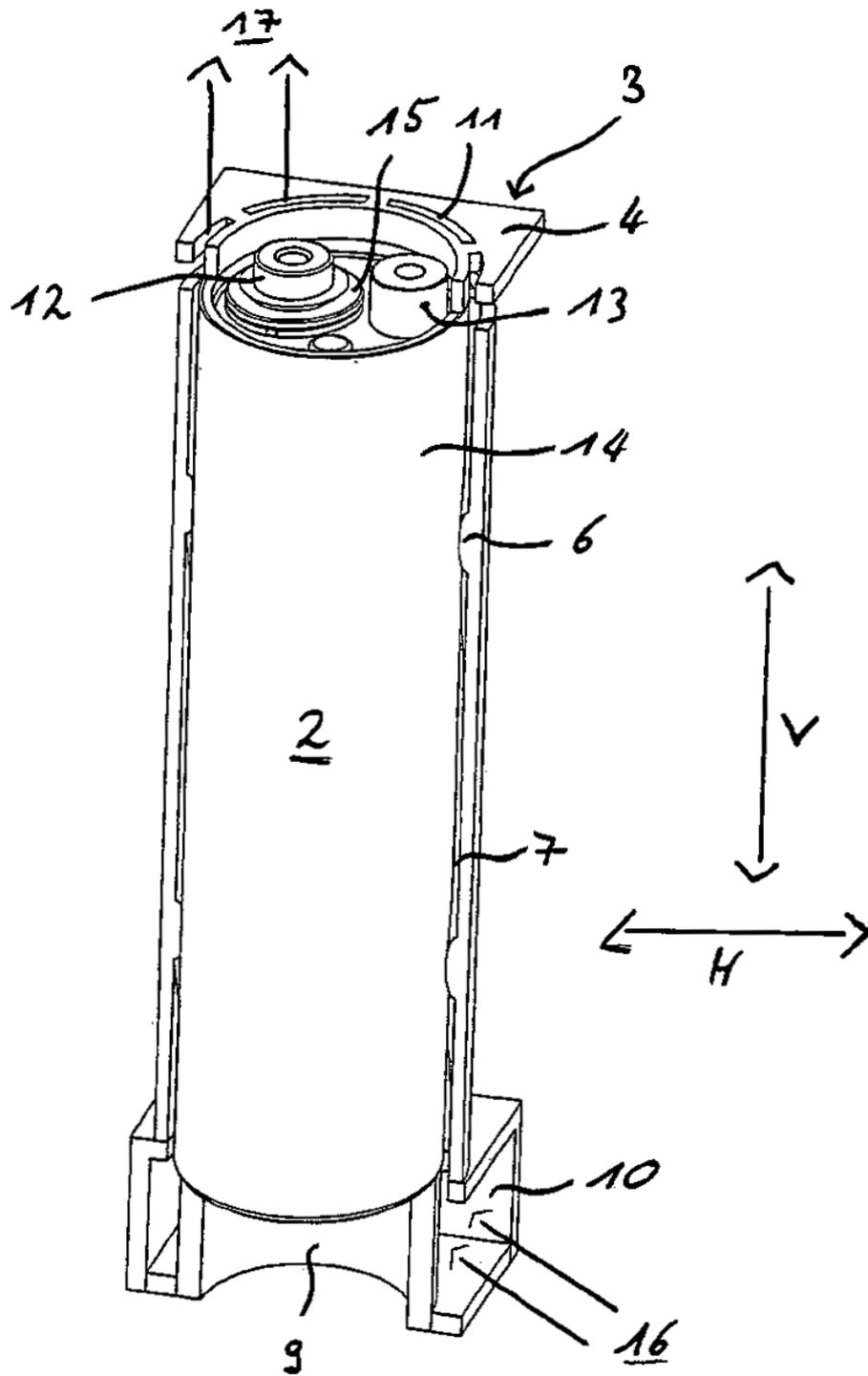


Figura 3

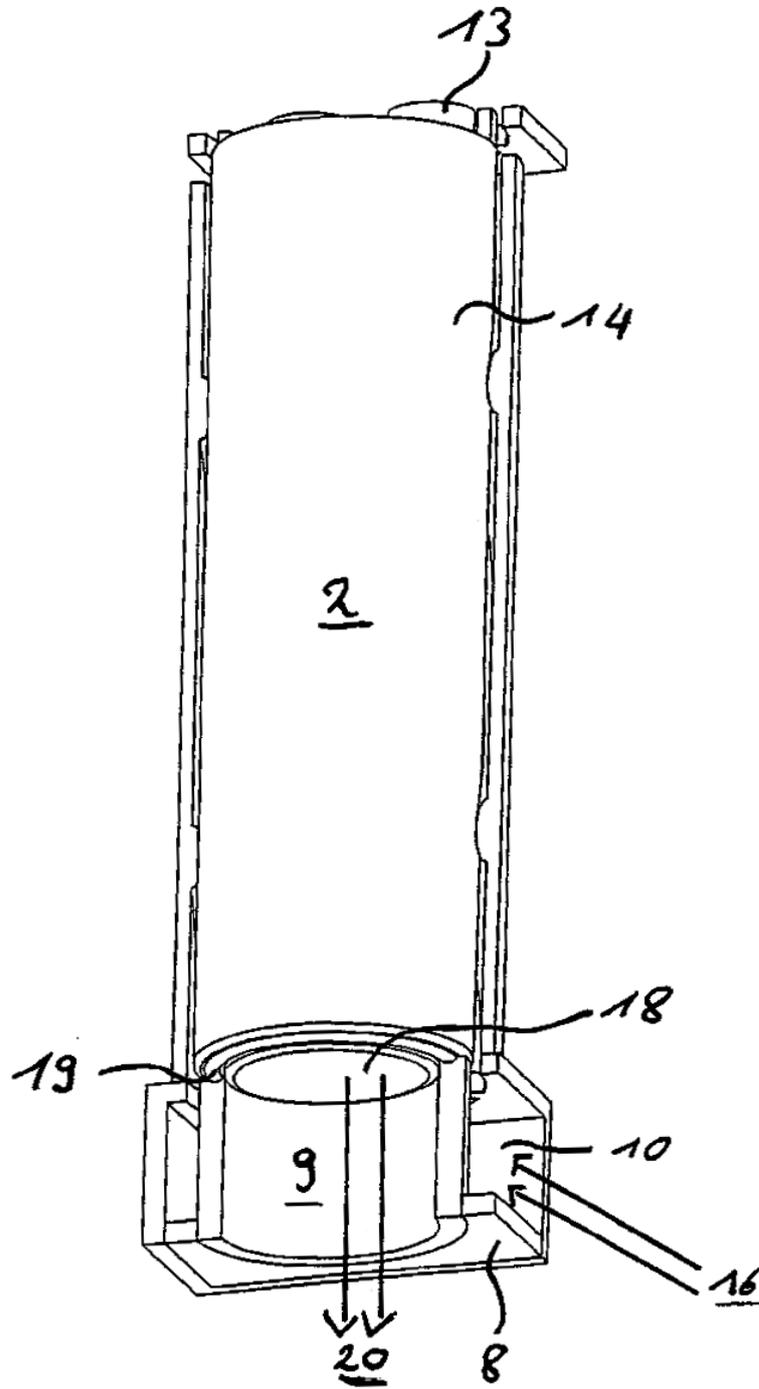


Figura 4

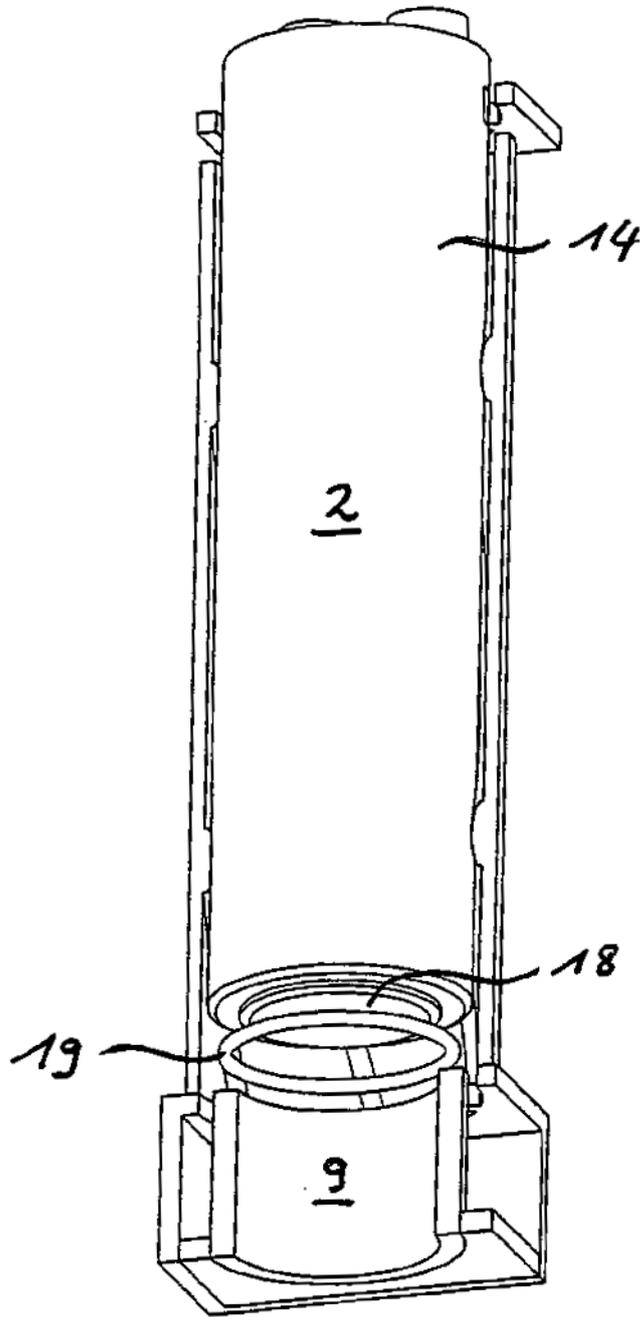


Figura 5