



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 344**

51 Int. Cl.:
H01M 10/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00927157 .8**

86 Fecha de presentación : **06.05.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1194976**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.04.2002**

54 Título: **Batería en una configuración bipolar apilada y procedimiento para la fabricación de la misma.**

30 Prioridad: **29.06.1999 DE 199 29 950**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

73 Titular/es: **Deutsche Automobilgesellschaft mbH**
Gifhorner Strasse 57
38112 Braunschweig, DE

72 Inventor/es: **Benczur-Ürmösy, Gabor;**
Gesierich, Marita;
Ohms, Detlef y
Wiesener, Klaus

74 Agente: **Torre Serrano, M^a Victoria de la**

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

Batería en una configuración bipolar apilada y procedimiento para la fabricación de la misma.

5 La presente invención se refiere a una batería en una forma de construcción bipolar apilada para la acumulación electro-química de energía, conforme a lo indicado en el preámbulo de la reivindicación de patente 1).

La invención se refiere en especial a la estructura de una batería electro-química de este tipo así como al modo de funcionamiento de la misma.

10 Una batería de este clase y en la forma de construcción bipolar apilada ya es conocida, por ejemplo, a través de la Patente Núm. A - 5 419 981 de los Estados Unidos. Esta conocida batería posee varias subcélulas, que están alojadas dentro de un recipiente, cerrado de forma hermética al gas; en este caso, una tal subcélula comprende dos respectivos electrodos, de distinta polaridad, así como un separador, que está impregnado del electrolito. Entre los electrodos de
15 distinta polaridad de las subcélulas entre sí colindantes está intercalada una pared de conexión con conductividad eléctrica, la cual conecta estos electrodos electrónicamente entre sí y la que separa el electrolito de una subcélula del electrolito de la subcélula colindante. A través de unos taladros resulta, que todas las subcélulas poseen una cámara de gas común, estando las subcélulas apretadas entre sí, una sobre la otra, mediante una constante acción de fuerza. En este caso, las paredes exteriores del apilamiento constituyen los polos de descarga de la corriente eléctrica.

20 Desde hace aproximadamente 15 años existen los acumuladores alcalinos con un tipo de electrodo, que se ha dado a conocer con el nombre de electrodo de armazón con estructura fibrosa. Los electrodos de esta clase y los procedimientos para la fabricación de los mismos están revelados, por ejemplo, en las Patentes Alemanas Núms. DE 40 40 017 C2; DE 41 03 546 C2; DE 38 22 197 C1; DE 40 04 106 C2; DE 39 35 368 C1; DE 36 32 351 C1;
25 DE 36 32 352 C1; DE 41 04 865 C1 y DE 42 25 708 C1.

En la Patente Alemana Núm. DE 40 04 106 C2 puede ser apreciado, por ejemplo, un electrodo de armazón con estructura fibrosa, mientras que en las Patentes Alemanas Núms. DE 38 22 197 C1, DE 40 40 017 C2 y DE 41 03 546 C2 están descritos los procedimientos para el llenado de los electrodos de armazón con estructura fibrosa para los
30 acumuladores con una pasta de masa activa.

Los acumuladores galvánicos están hechos de unos elementos galvánicos individuales, y éstos se componen de electrodos individuales de distinta polaridad, del electrolito, del separador entre los electrodos, del recipiente celular o recipiente de batería, de unas partes componentes, que aportan la corriente eléctrica, así como de otras partes
35 componentes pasivas.

Una forma de construcción bipolar se diferencia de la estructura convencional por el hecho de que en la primera están suprimidos los elementos de unión entre las células individuales y las carcasas separadas de las células, y los elementos electro-químicos, que son denominados subcélulas, se encuentran conectados entre sí en línea a través de
40 unas paredes intermedias con conductividad eléctrica.

Cada subcélula posee un electrodo positivo, un separador así como un electrodo negativo, estando los dos electrodos separados entre sí por el separador, que está lleno del electrolito.

45 Entre cada vez dos subcélulas se encuentra situada una pared de conexión, que se ocupa tanto de la separación electrolítica de las subcélulas como asimismo de la conducción eléctrica o del establecimiento del contacto en el sentido vertical a la superficie, situada entre el electrodo positivo y el electrodo negativo; en este caso, la corriente eléctrica fluye en una dirección transversal a los electrodos.

50 A este efecto, establecen un contacto entre sí, por un lado, las superficies de la pared de conexión, las cuales chocan entre sí, y, por el otro lado, los correspondientes electrodos positivos o negativos, y esto por el hecho de que la pared de conexión entra en contacto con los electrodos por una superficie grande y bajo una fuerza de apriete previamente determinada que, sin embargo, puede variar ligeramente durante el funcionamiento. Por consiguiente, para la corriente eléctrica existen unos recorridos cortos. Con una forma de construcción de esta clase es incrementada
55 la energía específica, teniendo en cuenta que es reducido al mínimo el elevado empleo de material para la descarga de la corriente. Es concretamente así, que son suprimidas las partes componentes inactivas como, por ejemplo, por lo menos los terminales de descarga de corriente para cada uno de los electrodos así como los puentes polares, en los cuales están fijados los terminales de descarga de corriente y los que, de otra manera, serían necesarios para la conducción de la corriente eléctrica.

60 La esquematizada estructura bipolar y el modo de funcionamiento de una batería de células múltiples, en la forma de construcción de pila, pueden desprenderse, por ejemplo, de la Enciclopedia de Baterías de Hans-Dieter Jaksch, Editorial Pflaum-Verlag Munich, página 442. Para la pared de conexión es conocido emplear, por ejemplo, un metal o un polímero de conductividad eléctrica; en este caso, en las paredes de conexión metálicas se ofrecen, para los sistemas acuosos alcalinos, unas chapas de níquel o chapas de acero niqueladas.
65

A través de la Patente Alemana Núm. DE 692 16 230 T2 es conocida una batería en la forma de construcción bipolar apilada, con varias subcélulas, que están alojadas dentro de un recipiente, que está cerrado de forma hermética

al gas, teniendo las subcélulas una cámara de gas común; en este caso, los espacios libres de las subcélulas están unidos entre sí mediante varias aberturas pequeñas. Estas aberturas están ubicadas en unas placas metálicas, previstas entre las subcélulas.

5 A través de la Patente Alemana Núm. DE - PS 453 977 es conocida la estructura de apilamiento en una batería de ácido y plomo, sin una cámara de gas común, tal como esta estructura también es conocida en la forma de construcción de las prensas de filtraje en las pilas de combustible.

10 A través de la Patente Alemana Núm. DE - PS 876 260 se conocen unas subcélulas individuales, de un estancamiento fijo y con elementos bipolares en un sistema de ácido y plomo. Las células individuales se encuentran, adicionalmente, dentro de unas cámaras cerradas.

15 A través de la Patente Europea Núm. EP 125 904 B1, en una batería es conocida una cámara de gas central, no siendo esta batería del tipo bipolar. Como material activo está previsto el empleo de litio y de un electrólito orgánico. Este sistema representa una conexión en serie de unas células de tipo botón dentro de una carcasa común.

A la vista de lo anteriormente expuesto, la presente invención tiene el objeto de proporcionar una batería en una forma de construcción bipolar y apilada, por medio de la cual sea facilitada durante el funcionamiento una carga uniforme de las individuales subcélulas.

20 De acuerdo con la presente invención, este objeto se consigue por medio de una batería con las características de la reivindicación de patente 1). Según la invención está previsto, que los electrodos, los separadores y las paredes de conexión estén presentes en la forma de placas o de discos y que la batería se componga de un apilamiento de placas o de discos individuales; en este caso, las parejas de los electrodos positivos y negativos están apilados con las capas de separadores y con las paredes de conexión, mientras que el contacto eléctrico se produce solamente por un apriete de las placas o de los discos individuales entre sí; a este efecto, el electrodo negativo está recubierto de la masa activa solamente por un lado, y el electrodo positivo está -por el lado del contacto- ampliamente exento de la masa activa, y todas las subcélulas tienen una cámara de gas común, que está realizada como el canal central, pero las mismas no tienen ningún contacto con el electrólito.

30 Por consiguiente, esta batería no tiene los electrodos bipolares, conocidos a través de la literatura, sino la misma se compone de unos electrodos individuales en forma de discos o placas, que son apilados conjuntamente con las capas de separadores y con unas estrechas paredes de conexión en forma de discos. El contacto eléctrico se produce solamente a causa de un apriete entre las partes componentes. En este caso, es conveniente procurar que las piezas metálicas se unan entre sí sin unas capas aislantes, y que la pared de conexión esté limpia. Además, el contacto eléctrico puede ser perfeccionado mediante unos aditivos, que aumentan la conductividad.

40 Sobre todo posee la batería de la presente invención una cámara de gas, que es común para todos los electrodos y todas las células. La conexión de las subcélulas entre sí a través del gas tiene por efecto la constitución de una batería según la presente invención, cuyas partes componentes individuales están sometidas a un esfuerzo uniforme, tanto mecánico como eléctrico. De este modo, resulta que todas las subcélulas se encuentran bajo la misma presión del gas así como bajo la misma presión de apriete superficial. Existe, además, la posibilidad de efectuar una compensación en la carga del hidrógeno y en la concentración del electrólito a lo largo de los electrodos individuales. También por la matización térmica de las reacciones en los electrodos es llevada a efecto una compensación de las temperaturas. En el mismo sentido también es efectuada una compensación en la dilución de los electrólitos de las individuales subcélulas por la transformación de agua en forma de gas. Otra ventaja más consiste en el hecho de que, como consecuencia de una cámara de gas común, hace falta solamente una válvula de sobrepresión/válvula de seguridad.

50 Estas características de la presente invención son de una ventaja decisiva, sobre todo en el caso del sistema electroquímico de níquel/hidruro metálico, que de forma preferente es empleado para el funcionamiento de la célula, habida cuenta de que el electrodo negativo se encuentra en un equilibrio de gas con el acumulado reactivo del hidrógeno dentro de la célula, y de que el electrodo positivo tiende, al final de la carga, a la formación de gas. La conveniente compensación aquí descrita de las cargas está limitada exclusivamente al sistema de níquel/hidruro metálico, en el cual está basada la presente invención.

A través de la configuración de las secciones transversales de unión de los pasos del gas también es posible conseguir una optimización en el diseño.

60 Unas convenientes ampliaciones de la forma de realización de la presente invención pueden ser apreciadas en las reivindicaciones secundarias. Los elementos de unión o conexión también pueden estar hechos de unas chapas de níquel. El espesor de las mismas es, de una manera conveniente, de 0,1 mm, como máximo.

65 La fuerza de apriete, que ha de ser aplicada, es de aproximadamente 10 hasta 35 N/cm². esta fuerza puede ser ajustada por medio de unos elementos elásticos como son, por ejemplo, los elementos de resorte. No obstante, esta fuerza de apriete también puede estar ajustada a través de una estructura rígida de la batería de la presente invención; a este efecto, están previstas unas placas finales, que guardan entre sí una distancia fija.

Debido a la capacidad de descarga de la lejía en las superficies metálicas dentro del campo del potencial, resulta que el electrolito está siendo transportado entre las células, y el mismo es desplazado de forma irreversible. Esto conduciría a un fallo de la batería a causa de secarse la misma. De una manera sorprendente, se ha puesto de manifiesto que, debido a la aplicación de un recubrimiento hidrófobo -que puede componerse de una o de varias capas parciales- sobre los bordes de los diodos de conexión metálicos, este proceso de secarse queda eficazmente eliminado. De forma preferente es efectuado, según la presente invención, un recubrimiento mediante un politetrafluoretileno o de una materia bituminosa.

Durante la primera carga de la batería de la presente invención es así, que el electrodo positivo dilata -a causa de la acumulación de agua y de álcali- hacia el interior del soporte como, por ejemplo, de la rejilla de capas del hidróxido de níquel dentro del armazón del electrodo de estructura fibrosa. El electrodo negativo también dilata -por la acumulación del hidrógeno- hacia el interior del material de soporte. Por consiguiente, es conveniente que los separadores estén hechos de un vellón elástico o de fieltro, que absorben las fuerzas de compresión, que se presentan durante la dilatación de los electrodos.

La batería de la presente invención emplea un canal central, alrededor del cual están dispuestos los apilamientos de electrodos, de separadores y de paredes de conexión; en este caso, los apilamientos están unidos con el canal central por medio de unos elementos de unión porosos. Las subcélulas están en comunicación con el canal central a través de estos elementos de unión como, por ejemplo, de aros o de otros elementos similares, hechos de un politetrafluoretileno poroso. Dentro del canal central puede estar prevista una pieza de anclaje o viento para la descarga de las placas finales. La cantidad del electrolito puede ser regulada por la adición de un líquido -como, por ejemplo, de agua- a través de un tubo, incorporado en el canal central y hecho de un material poroso como, por ejemplo, del politetrafluoretileno poroso.

Un procedimiento para el montaje de una batería según la presente invención tiene previsto que las placas individuales sean -antes del ensamblaje- llenado con el electrolito, y que las partes componentes sean después apiladas entre sí.

Las ventajas, que se pueden conseguir con la presente invención, están basadas sobre todo en el hecho de que, según esta invención, puede ser realizada una batería, que permite unas más elevadas cargas de corriente eléctrica, con unas favorables condiciones para la tensión, gracias a unos cortos circuitos amperimétricos. Los procesos de intercambio dentro de la batería, al igual que todo el sistema electroquímico, aseguran una gran duración de uso de la batería.

En comparación con las baterías convencionales, resulta que aquí están claramente mejoradas tanto la cargabilidad como la manipulación de la batería.

Unas ventajosas ampliaciones de la forma de realización de la presente invención pueden ser apreciadas en las reivindicaciones secundarias.

A continuación, la presente invención está descrita con más detalles por medio de los planos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra la representación esquematizada del principio de construcción de un acumulador en una forma de realización bipolar y apilada; mientras que

La Figura 2 indica la vista esquematizada de sección del acumulador de la Figura 1, en forma de un apilamiento redondo según la presente invención.

El acumulador 1 en una configuración apilada, el cual está indicado de forma esquematizada en la Figura 1, posee una carcasa 2 con un polo negativo 3 y con un polo positivo 4. Dentro de la carcasa 2 está dispuesto un apilamiento de individuales separadores 5, que tienen la forma de discos o de placas; de electrodos negativos 6; de electrodos positivos 7 y de paredes de conexión o de unión 8. Todos los discos 5, 6, 7 y 8 o bien las subcélulas, formadas de los mismos, tienen una cámara de gas común 9. Este apilamiento es apretado entre sí por unos elementos de resorte como, por ejemplo, por discos elásticos (no indicados aquí), que están dispuestos en la pared interior de una carcasa 16. El contacto eléctrico se produce tan sólo por la presión del apriete. Las paredes de unión 8 pueden estar hechas de unas chapas de níquel. El espesor de las mismas es, de una manera conveniente, de 0,1 mms, como máximo.

En la Figura 2 está indicada, de manera esquematizada, la vista de sección longitudinal de una forma de realización 10 de la batería de la presente invención. Los separadores en forma de discos o de placas 5; los electrodos, 6 y 7, así como las paredes de unión 8 son ahora todos de forma redonda, y los mismos poseen un canal central 12 que, como un taladro central, está previsto en las placas o en los discos, y el mismo está cerrado mediante, por ejemplo, un tornillo. Este apilamiento está rígidamente encerrado dentro de una carcasa 16; en este caso, están previstas dos placas finales, 14 y 15, que guardan entre sí una distancia fija, y las mismas se ocupan del apriete o de la compresión. Estas placas finales, 14 y 15, pueden formar parte integrante de la carcasa 16; no obstante, las mismas también pueden estar previstas de forma separada, en cuyo caso están rodeadas por esta carcasa 16. El apilamiento está centrado mediante unos aros en forma de O, que se encuentran dispuestos a lo largo de la pared de la carcasa 16 y entre cada vez dos paredes de unión 8. Estos aros pueden estar hechos de un material poroso o de un material, que favorece la transmisión térmica entre las placas o los discos como, por ejemplo, de Neopreno. La cámara de gas común 9 queda constituida

ES 2 281 344 T3

por el canal central 12. De una manera conveniente, a través del canal central 12 también puede ser mantenido, por ejemplo, el nivel del líquido electrolito. Este canal central 12 está realizado sobre todo en forma de un tubo poroso 13, hecho de politetrafluoretileno. En lugar de este tubo 13 también pueden ser empleados unos anillos de un material poroso. Los polos, 3 y 4, están dispuestos por el lado superior y por el lado inferior, respectivamente, de la carcasa 16. Como placa polar puede estar prevista, por ejemplo, una combinación de níquel y de unos cuerpos alveolares, resistentes a la dobladura y hechos de un material plástico o de aluminio.

Según esta variante de realización -con una distancia fija entre las placas finales- es así, que ya durante la construcción queda previamente establecida la presión de apriete, necesaria para el establecimiento del contacto, y esta presión se incrementa, durante la primera carga, a causa de la dilatación de los electrodos, 6 y 7. Habida cuenta de que éstos últimos no pueden ser comprimidos prácticamente, resulta que la función de resorte es realizada por el separador 5 que, de forma preferente, está hecho de un material elástico.

Es evidente, que esta estructura de la batería también puede ser realizada con unas distintas formas de sección geométrica como, por ejemplo, de forma redonda, cuadrada, rectangular, etc., etc.

Todos los ejemplos de realización no limitan, de ningún modo, el objeto de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Batería de una configuración bipolar apilada; con varias subcélulas, alojadas dentro de un recipiente, que está cerrado de forma estanca al gas, poseyendo una subcélula dos respectivos electrodos, de distinta polaridad, así como un separador, que está impregnado del electrolito; en este caso, entre los electrodos -de distintas polaridades- de las subcélulas mutuamente colindantes está intercalada una pared de conexión con conductividad eléctrica, la cual une estos electrodos electrónicamente entre sí, y la misma separa el electrolito de una subcélula del electrolito de una subcélula colindante, poseyendo todas las subcélulas una cámara de gas común; en este caso, las subcélulas se encuentran apretadas entre sí de una constante acción de fuerza, y las paredes exteriores del apilamiento, las cuales están realizadas en forma de unas placas de presión, constituyen los polos de descarga de la corriente eléctrica; batería ésta que está **caracterizada** porque el electrolito de una subcélula está determinado, en una cantidad limitada, por los electrodos (6, 7) y por el separador (5); **caracterizada** porque la cámara de gas común (9) queda constituida por el canal central (12); que está dispuesto en la parte central de las subcélulas; así como **caracterizada** porque todas las subcélulas se encuentran en comunicación con el canal central (12) por medio de unos elementos de unión porosos.
2. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque la batería es una batería de níquel/hidruro metálico.
3. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque un electrodo positivo (7) es un electrodo de estructura fibrosa, que está llenado de la masa activa de níquel hidruro.
4. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque aquél lado de un electrodo positivo (7), el cual está dirigido hacia una pared de conexión (8), está exento de unas capas de recubrimiento aislante.
5. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque cada uno de los electrodos negativos (6) tiene una mayor capacidad que su correspondiente electrodo positivo (7).
6. Batería conforme a la reivindicación 5) y **caracterizada** porque el exceso de capacidad negativa de los electrodos negativos (6) es del 50 hasta el 150% de la capacidad del correspondiente electrodo positivo (7).
7. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque un electrodo negativo (6) tiene un material de soporte metálico; **caracterizada** porque el material de soporte metálico posee un tejido y/o un metal desplegado y/o una estructura tridimensional de metal; así como **caracterizada** porque en el metal de soporte está introducida una masa ligada de material plástico con una aleación de acumulación de hidrógeno.
8. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque la pasta de los electrodos negativos (6) es de conformación asimétrica.
9. Batería conforme a la reivindicación 8) y **caracterizada** porque la masa está dirigida hacia el separador (5).
10. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque los electrodos negativos (6) tienen una estructura que permite el paso de gases.
11. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque la cámara de gas central (9) tiene una pieza de anclaje o un viento para así asegurar la presión del apriete.
12. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque cada una de las subcélulas se encuentra en comunicación -a través de por lo menos un aro de estancamiento- con la cámara de gas común (9); así como **caracterizada** porque estos aros de estancamiento impiden el paso del electrolito y los mismos hacen posible un intercambio de gas con la cámara de gas común (9).
13. Batería conforme a la reivindicación 12) y **caracterizada** porque los aros de estancamiento están hechos de un politetrafluoretileno poroso.
14. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque las paredes de conexión (8) poseen, por su lado del borde, un material de recubrimiento al estilo de brea, el cual previene el escurrimiento del electrolito.
15. Batería conforme a las reivindicaciones 1) y 13) y **caracterizada** porque las paredes de conexión (8) poseen, por su lado de borde, un cauchutado que previene el escurrimiento del electrolito.
16. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque las subcélulas tienen un cuerpo de fieltro poroso; así como **caracterizada** porque estos cuerpos de fieltro representan un lugar de acumulación para el excedente del electrolito.
17. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque los electrodos (6, 7), los separadores (5) y las paredes de conexión (8) están presentes en forma de unas respectivas placas o discos individuales; así como **caracterizada** porque la batería (1, 10) se compone de un apilamiento de estos discos o placas individuales, estando

ES 2 281 344 T3

las parejas de los electrodos positivos (7) y electrodos negativos (6) apiladas -con las capas de separadores (5) y las paredes de conexión (8)- dentro de una cámara de gas común (9); en este caso, el electrodo negativo (6) está solamente por un lado suyo recubierto de la masa activa y/o el electrodo positivo (7) está exento -por su lado de contacto- de la masa activa, y el contacto eléctrico se produce tan sólo a causa de un apriete de las placas o de los discos individuales entre sí.

18. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque la presión entre las partes componentes de las subcélulas individuales y entre las propias subcélulas es de 10 hasta 35 N/cm².

19. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque como parte componente, generadora de la presión para el apriete, está previsto un elemento elástico.

20. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque como parte componente, generadora de la presión para el apriete, están previstas dos placas finales (14, 15), que guardan entre sí una distancia fija, previamente determinada.

21. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque la superficie límite y/o los bordes de la pared de conexión metálica (8) comprenden un recubrimiento hidrófobo, de forma preferente de uno o de varios materiales luminosos con buena adherencia.

22. Batería conforme a la reivindicación 1) y **caracterizada** porque el canal central (12) tiene un tubo poroso (13).

23. Batería conforme a las reivindicaciones 1) o 22) y **caracterizada** porque el elemento poroso de unión y/o el tubo poroso (13) están hechos de politetrafluoretileno poroso.

Fig. 1

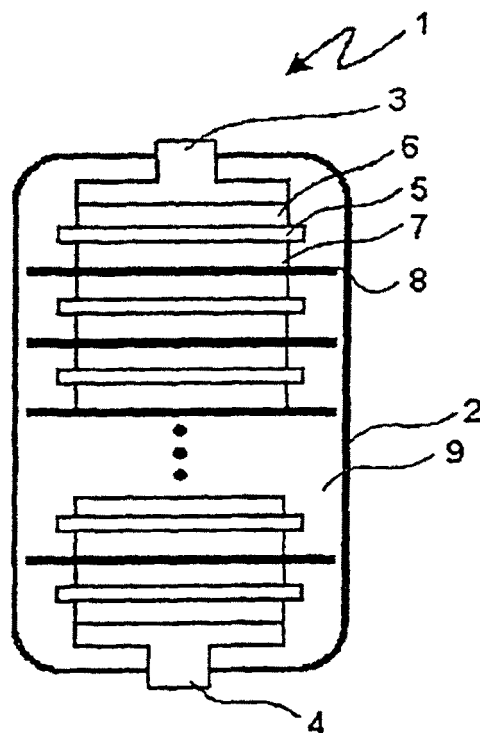


Fig. 2

