

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 749**

51 Int. Cl.:

H01M 2/02 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)
H01M 2/12 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)
H01M 10/50 (2006.01)
H01M 10/52 (2006.01)
B60R 16/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2009 E 09290186 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 2109165**

54 Título: **Batería eléctrica que comprende elementos generadores flexibles y un sistema de acondicionamiento mecánico y térmico de los referidos elementos**

30 Prioridad:

08.04.2008 FR 0801937

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

25.02.2013

73 Titular/es:

DOW KOKAM FRANCE SAS (100.0%)
8 rue Marcel Paul ZI de la Bonde
91300 Massy, FR

72 Inventor/es:

GABEN, FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 396 749 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).

DESCRIPCION

Batería eléctrica que comprende elementos generadores flexibles y un sistema de acondicionamiento mecánico y térmico de los referidos elementos

5 La invención se relaciona con una batería eléctrica que está específicamente destinada a la tracción de un vehículo automóvil eléctrico o híbrido, es decir, que comprende un motor eléctrico de accionamiento de las ruedas motrices combinado con un motor térmico de accionamiento de estas ruedas o eventualmente de otras ruedas motrices.

10 En particular, la invención se aplica para un alto grado de hibridación de los vehículos térmicos que puede llegar hasta una electrificación completa de la cadena de de tracción. En este caso, las baterías ya no son útiles únicamente para asistir a los vehículos en sus fases de aceleración sino igualmente para asegurar el desplazamiento del vehículo de manera autónoma en las distancias más o menos importantes.

15 Para garantizar los niveles de potencia y energía requeridos para las aplicaciones consideradas, es necesario crear baterías que comprendan una variedad de elementos generadores de energía eléctrica.

20 Sin embargo, cuando estos elementos se cargan y descargan, ello deriva en una producción de calor que, cuando no es controlada, puede tener como efecto disminuir la duración de la vida de los elementos, inclusive provocar en condiciones extremas, riesgos de embalaje térmico para determinadas composiciones químicas de elementos, lo que conduce al deterioro de la batería.

25 De esta forma, para optimizar los rendimientos y la duración de vida de las baterías, se integran en las baterías sistemas de acondicionamiento térmico de los elementos. En particular, los sistemas de acondicionamiento térmico pueden comprender una vía de circulación de un líquido de acondicionamiento térmico, la referida vía se forma esencialmente alrededor de los elementos generadores.

30 Además, en la aplicación automóvil considerada, la eficacia de estos sistemas debe ser importante puesto que los picos de disipación térmica están en función de las densidades de corriente de sus variaciones que pueden alcanzar valores muy elevados, especialmente durante las fases de fuertes aceleraciones, de frenos regenerativos, de recargas rápidas de la batería o de funcionamiento en auto-rutas en modo eléctrico.

35 Los elementos generadores comprenden clásicamente al menos una célula electroquímica, por ejemplo de tipo Litio - ión o Litio – polímero, que está formada por un apilamiento de capas electro activas reaccionando sucesivamente como cátodos y ánodos, las referidas capas poniéndose en contacto por medio de un electrolito.

40 Estas células electroquímicas están generalmente acondicionadas en envases rígidos y herméticos a fin de protegerlas de las agresiones exteriores. En particular, estos envases pueden estar fabricados a partir de chapas forjadas en profundidad para formar recipientes que, después de la introducción de un enrollamiento de capas apiladas, pueden ser sellados por soldadura de una tapa.

45 Este tipo de acondicionamiento presenta ciertos inconvenientes, entre ellos los costos de fabricación elevados así como la necesidad de aislar eléctricamente al menos uno de los electrodos del recipiente metálico y adicionar válvulas de descarga que permitan liberar la presión en caso de sobrecarga o sobrecalentamiento de un elemento.

50 Para solucionar estos inconvenientes, se propuso formar un elemento generador acondicionando un apilamiento plano de capas electro activas en una envoltura estanco y flexible. Asimismo, este tipo de elementos generadores presenta típicamente una geometría prismática que permite aumentar las superficies de intercambios con el líquido de acondicionamiento térmico.

55 No obstante, con una envoltura tal, se debilita de manera importante la resistencia mecánica de los elementos, lo que va en contra de las restricciones en vigor en la industria del automóvil, específicamente con relación a los accidentes/choques.

Igualmente, el apilamiento es entonces susceptible de deformarse, específicamente con desplazamiento de las capas unas con relación a las otras. En particular, tal deformación puede ser inducida por la evolución del volumen de los materiales activos que sirven como ánodos o cátodos en función de su tasa de inserción en ión litio.

De estos desplazamientos resultan variaciones de las resistencias de contacto entre las referidas capas, las referidas

variaciones produciendo calentamientos suplementarios pudiendo conducir a envejecimientos prematuros, a una limitación de las energías disponibles así como a riesgos de desencadenamiento de embalaje térmico.

5 Se conoce de los documentos US-2005/170240 y US-2004/069620 una batería según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento WO 2006/093010 A presenta igualmente un sistema de acondicionamiento mecánico y térmico de una batería eléctrica.

10 La invención tiene como objeto perfeccionar la técnica anterior proponiendo una batería eléctrica que combina las ventajas de la utilización de elementos generadores en envoltura flexible con un sistema de acondicionamiento mecánico y térmico que permite mejorar la duración de vida y la seguridad de la batería tanto del punto de vista del comportamiento electroquímico, como de cara a las restricciones en vigor en la industria del automóvil, y específicamente las relacionadas con los accidentes/choques.

15 Con este fin, la invención propone una batería eléctrica que comprende una variedad de elementos generadores de energía eléctrica formados por al menos una célula electroquímica que está acondicionada en una envoltura estanco flexible, la referida batería comprende además un sistema de acondicionamiento mecánico y térmico de los referidos elementos, dicho sistema de acondicionamiento forma un cuerpo estructural de material conductor térmico, dicho cuerpo presenta dos largueros y una diversidad de traversas que enlazan dichos largueros para formar entre dichas traversas cavidades en las cuales se dispone un elemento generador respectivamente, dicho cuerpo integra una vía de circulación de un fluido de acondicionamiento térmico, dicha vía comprende dos canales que fluyen respectivamente hacia arriba y hacia abajo que se forman respectivamente en un larguero y las vías formadas en cada una de las traversas, dichos pasos están en comunicación continua de una parte y de otra respectivamente con el canal arriba y el canal abajo.

25 Otras particularidades y ventajas de la invención se apreciarán en la descripción a continuación, hecha con referencia a las figuras adjuntas en las cuales:

- la figura 1 es una vista parcial en perspectiva parcialmente seccionada de una batería según un modo de realización de la invención, que muestra específicamente el cuerpo estructural del sistema de acondicionamiento mecánico y térmico así como la disposición de los elementos generadores en éste;
- 30 • la figura 2 es una vista parcial en perspectiva de la batería de la figura 1, que muestra separado un elemento generador así como la barra conductora y tarjeta electrónica asociadas ;
- la figura 3 es una vista seccionada transversal de la batería de la figura 1, que muestra además el cuerpo dispuesto en un recipiente de protección ;
- la figura 4 es una vista parcial en corte longitudinal de la batería de la figura 1, que muestra también el cuerpo dispuesto en una cubeta de protección ;
- 35 • la figura 5 es una vista en corte longitudinal de una célula electroquímica de la batería según la figura 1 ;
- la figura 6 es una vista en perspectiva de uno de los módulos formando el cuerpo estructural de la batería según la figura 1 ;
- la figura 7 es una vista en perspectiva separada que muestra la disposición de un elemento generador entre dos módulos según la figura 6 ;
- 40 • la figura 8 es una vista en perspectiva del elemento generador según la figura 7, mostrando la disposición del recubrimiento del referido elemento por una matriz estructural ;
- las figuras 9 son representaciones de un elemento generador dispuesto en una cavidad según una realización vista de frente (figura 9a) y vista en corte AA (figura 9b), y según una variante vista en corte AA (figura 9c) ;
- la figura 10 es una vista parcial agrandada mostrando la zona ruptura en comunicación con un canal de salida ;
- 45 • la figura 11 es una vista en perspectiva de un cuerpo estructural monobloque para una batería según un modo de realización de la invención ;
- la figura 12 es una vista en perspectiva de dos tipos de módulos para formar un cuerpo estructural por ajuste alternado ;
- la figura 13 es una vista en sección de un módulo según la figura 12, dicho módulo integrando un par de elementos generadores y una matriz estructural;
- 50 • las figuras 14 son vistas en corte del ajuste alternado de módulos según la figura 13, el corte realizándose respectivamente al nivel de los elementos generadores (figura 14a) y un nivel del canal con dirección hacia arriba (figura 14b).

En la descripción, los términos de posicionamiento en el espacio son estimados con referencia a la posición de la batería representada en la figura 1. Sin embargo, el estancamiento de la batería permite considerar su posicionamiento según una orientación diferente.

5 En relación con las figuras, se describe debajo una batería eléctrica que comprende una variedad de elementos 1 generadores de energía eléctrica formados por al menos una célula electroquímica 2 que está acondicionada en una envoltura 3 estanco flexible. En particular, las células electroquímicas 2 son de tipo Litio - ión o Litio - polímero.

10 La batería está más específicamente destinada a alimentar un motor eléctrico de tracción de un vehículo automóvil, que actúa en un vehículo eléctrico o de tipo híbrido eléctrico - térmico. Sin embargo, la batería según la invención puede igualmente encontrar su aplicación en el almacenamiento de energía eléctrica en otros modos de transporte, especialmente en la aeronáutica. Por otra parte, en aplicaciones estacionarias tales como para las eólicas, la batería según la invención puede igualmente ser utilizada de forma ventajosa.

15 En relación con la figura 5, una célula electroquímica 2 presenta una geometría prismática y comprende un apilamiento plano de capas 4 electro activas reaccionando sucesivamente como cátodos y ánodos, las referidas capas se ponen en contacto por medio de un electrolito. Por otra parte, dos bornes 5 se extienden por encima del borde superior de la envoltura 3 para permitir la conexión eléctrica de dicha célula.

20 La envoltura 3 comprende dos hojas cuyos bordes superiores 6 y laterales 7 están soldados térmicamente uno sobre el otro y cuyos bordes inferiores 8 se doblan para formar el fondo de dicha envoltura. En particular, las hojas están formadas con una película multicapa que está dispuesta alrededor del apilamiento de capas 4 electro activas, dichas hojas viniendo a envolver dicho apilamiento, especialmente realizando el vaciado en el interior de la envoltura 3 previo a la soldadura térmica.

25 Por otro lado, la película es optimizada para resistir las agresiones de electrolitos y de solventes, la soldadura térmica está preparada para resistir las agresiones del aire y la humedad a fin de asegurar la longevidad de la célula electroquímica 2. En efecto, la química de las células Litio - ión o Litio - polímero es sensible al agua y al aire que conduce a oxidaciones prematuras traduciéndose en un aumento de las resistencias internas y de la presión en el interior de la envoltura 3.

30 La batería comprende un sistema de acondicionamiento mecánico y térmico de los elementos generadores, dicho sistema permite, por una parte, acondicionar la temperatura dichos elementos y, por otra parte, mantenerlos en una estructura de refuerzo. Así, el sistema garantiza la seguridad eléctrica de la batería de cara a los riesgos asociados con la temperatura, el funcionamiento de la batería en un rango de temperatura óptima así como la seguridad relativamente a los riesgos de choques que son inherentes a la aplicación más particularmente considerada.

35 Para asegurar el acondicionamiento mecánico, el sistema forma un cuerpo estructural 9 de material conductor, específicamente metálico como el aluminio que presenta también la ventaja de un peso ligero. Por estructural, se entiende que el cuerpo 9 asegura la adherencia mecánica de los elementos generadores 1, específicamente relativos a las restricciones de pruebas de choques en vigor en la industria del automóvil pero igualmente relativa a otras formas de solicitudes mecánicas que la batería tiene que experimentar en un automóvil.

40 El cuerpo 9 presenta dos largueros 10, 11 que se extienden longitudinalmente y están dispuestos lateralmente por una parte y otra de la batería. El cuerpo 9 presenta igualmente una variedad de traversas 12 que se extiende transversalmente uniendo dichos largueros para formar entre dichas traversas cavidades 13 en las cuales respectivamente está dispuesto un elemento generador 1.

45 Además, para asegurar el acondicionamiento térmico, el cuerpo 3 integra una vía de circulación de un fluido de acondicionamiento térmico, dicha vía comprende dos canales respectivamente arriba 14 y abajo 15 que se forman respectivamente en un larguero 10, 11 y de pasajes 16 formados en cada una de las traversas 12, dichos pasajes están en comunicación continua con una parte y otra con el canal arriba 14 y el canal abajo 15 respectivamente. De esta forma, las traversas 12 forman intercambiadores térmicos entre los elementos generadores 1 y un mismo canal 14, 15 sirve respectivamente para la alimentación y la evacuación en fluido de los pasajes 16 de toda las traversas 12.

50 En los modos de realización representados, las traversas 12 son adyacentes longitudinalmente para formar las cavidades entre ellas, los canales de arriba 14 y abajo 15 se extienden longitudinalmente respectivamente en un larguero 10, 11. Asimismo, un solo elemento cavidad 13 es formado entre dos traversas 12 adyacentes.

60 Por otro lado, la batería puede comprender una cubeta estanco 17, específicamente de plástico, en la cual el cuerpo

estructural 9 y los elementos generadores 1 están dispuestos, dicha cubeta está preparada para permitir su instalación en el vehículo. Además, el vaciado puede ser realizado en el interior de la cubeta 17 para aumentar el aislamiento térmico y permitir aumentar la duración de vida de los elementos generadores 1 limitando la migración del aire y la humedad en dichos elementos.

5

La batería comprende igualmente un dispositivo de puesta en circulación (no representado) de dicho fluido para asegurar el acondicionamiento térmico de los elementos 1, por ejemplo, una bomba que permite poner el fluido bajo presión en un circuito cerrado, así como eventualmente un intercambiador térmico.

10 Más precisamente, la batería comprende medios de alimentación de fluido del canal arriba 14 y medios de evacuación del fluido en el canal abajo 15 después del paso de dicho fluido a través de las traversas 12. En particular, los pasos 16 de cada una de las traversas 12 pueden de esta forma ser alimentados en paralelo por un solo canal arriba 14, de forma que el fluido que recorre cada una de las traversas 12 provenga directamente del canal arriba 14, sin haber recorrido previamente otra travesa 12. Esto trae como consecuencia una excelente homogeneidad térmica evitando la acumulación de calor vinculada a una sucesión de intercambios térmicos.

15

El fluido puede ser un gas, específicamente aire, o un líquido, propiamente un líquido dieléctrico de pobre tensión de vapor o agua eventualmente glicolado. Por acondicionamiento térmico se entiende tanto aporte como retiro de calorías de forma a mantener los elementos generadores 1 en un rango de funcionamiento en temperatura que es óptima. En particular, el sistema de acondicionamiento permite asegurar rápidamente y eficazmente un aporte o un retiro de calorías en la batería, de manera a asegurar la regulación térmica sin importar las condiciones de utilización.

20

Según una realización representada específicamente en las figuras 6-7 y 12-14, el cuerpo estructural 9 puede estar formado por la asociación estanco de módulos 18. Así, se puede modular de forma particularmente simple la potencia de la batería ajustando el número de módulos 18 y luego de elementos generadores 1.

25

Para este fin, los módulos 18 representados comprenden:

- dos porciones de largueros 10, 11 en cada una de las cuales una porción de canal 14, 15 es formada ; y
- una travesa 12 en los bordes de la cual respectivamente una porción de largueros 10, 11 está asociada, los

30

pasos 16 de dicha travesa están en comunicación continua con dichas porciones de canal.

Igualmente, la asociación de los módulos 18 está preparada para establecer comunicación continua entre las porciones de canal 14, 15 de manera de formar los canales arriba 14 y abajo 15 de una parte y de otra de los pasos 16.

35 En la variante representada en la figura 11, el cuerpo estructural 9 puede ser monobloque, por ejemplo, formando una estructura laminada y soldada formando las cavidades 13 en las cuales están colocados los elementos generadores 1. En particular, la ubicación de los largueros y traversas, así como los canales y los pasos de fluido que aquí son integrados, pueden ser análogos al descrito debajo en relación con un cuerpo modular. Esta estructura monobloque presenta específicamente la ventaja de utilizar piezas laminadas que evitan las inversiones costosas en cada modificación de la dimensión de la batería.

40

45 En las figuras 6-7, 12-14, la travesa 12 comprende una placa hueca 21 que se solidariza de un lado y del otro con un marco 19 formando parte de los largueros 10, 11, dichos marcos son huecos para formar parte del canal 14, 15 en el interior de ellos. De manera más precisa, cada borde lateral de la placa 21 es insertado en una ranura 20 atravesando un borde del marco 19, de forma a comunicar el interior de la placa 21 con éste del marco del marco 19. El hueco de los marcos 19 presenta una sección rectangular y el hueco de la placa 21 está provisto de nervaduras transversales 22 formando entre ellas canales que forman pasos 16 en los cuales el fluido puede circular transversalmente de un marco 19 al otro.

45

50 Por otra parte, el espesor de los marcos 19 es superior al de las placas 21 a fin de formar las cavidades 13 entre dos traversas 12 adyacentes. De igual forma, el espesor de la placa hueca 21 está limitado, por ejemplo, del orden de 0,5 mm, a fin de favorecer los intercambios térmicos con los elementos generadores 1 y contribuir a la densidad de la batería.

50

55 En la figura 7 se representa la realización del apilamiento longitudinal de los módulos 18 según la figura 6 poniendo las caras respectivas de los marcos 19 adyacentes en apoyo uno sobre el otro, de manera que se forme un canal longitudinal 14, 15 de un lado y de otro de las placas 21. De igual forma, el estanque entre los módulos 19 es realizado interponiendo un empalme 23 entre las caras de los marcos 19.

55

5 Luego, los módulos 19 se asocian entre ellos, específicamente formando medios de asociación en el marco 19. En el modo de realización representado en la figura 7, la asociación se realiza por enroscamiento a través de orificios provistos en los marcos 19. Por otra parte, una placa 24 está asociada en cada extremo del apilamiento de módulos 19 de manera que se cierren los canales 14, 15, dichas placas estando provistas respectivamente de los medios de alimentación y de recuperación 25 del fluido.

10 En una variante no representada, el módulo puede comprender una placa forjada para presentar una parte central rodeada de un lado y del otro de una abertura, otra placa es solidaria en la parte central formando los pasajes de fluido entre dichas placas.

15 Según la realización de las figuras 12-14, los módulos 18 presentan marcos huecos machos 19a y marcos huecos hembras 19b, la asociación de dichos módulos se realiza por ajuste de dichos marcos huecos hembras en dichos marcos huecos machos.

Más precisamente, la dimensión del hueco del marco macho 19a es igual a la dimensión externa del marco hembra 19b, para permitir el ajuste de dicho marco hembra en dicho hueco poniendo las partes de canal 14, 15 en comunicación continua.

20 En particular, es posible realizar así un cuerpo 9:

- que presenta una excelente rigidez que es propicia en la dirección de solicitudes vibratorias del automóvil, sin riesgos de apreciar los tornillos desatornillarse con el tiempo ;
- intrínsecamente estanco y sin necesitar la adición de ningún empalme del cual se sabe que la dirección con el tiempo es corregible y para los cuales es difícil garantizar la eficacia en términos de estancamiento durante solicitud mecánicas severas ;
- compacto y ligero sin necesidades de agregar tornillos ;
- su tiempo de montaje es considerablemente reducido.

30 Para permitir el desmontaje de los módulos 18, una herramienta específica (por ejemplo de tipo arrastre- cubo) puede ser utilizada para ejercer una fuerza de tracción suficiente en el ensamblaje para desencajar dichos módulos. Además, un anillo de plástico 41 puede ser ventajosamente adicionado al nivel de la interface entre los marcos 19. Este último se quita, por ejemplo, por corte, después de cada desmontaje, para ser reemplazado por uno nuevo que permitirá garantizar nuevamente la calidad mecánica del cuerpo después del remontaje.

35 El modo de realización representado prevé un primer tipo de módulos 18a que presentan dos marcos huecos machos 19a y un segundo tipo de módulos 18b que presenta dos marcos huecos hembras 19b, el cuerpo estructural 9 está formado por el ajuste alternado de cada uno de los tipos de módulos 18a, 18b (ver figuras 14).

40 En una variante no representada, cada módulo 18 puede presentar un marco hueco macho 19a y un marco hueco hembra 19b, el cuerpo estructural 9 estando formado por el ajuste pies contra cabeza de dichos módulos.

En el modo de realización representado, el elemento generador 1 comprende dos células electroquímicas 2 según la figura 5 que están solidarizadas, específicamente por encolado de una hoja sobre la otra, los bornes 5 respectivos están soldados en paralelo.

45 Por otro lado, los elementos generadores 1 pueden ser adheridos en las travesas 12, concretamente por medio de una cola térmica, de manera a mejorar el mantenimiento mecánico de los elementos generadores 1 en las cavidades 13 favoreciendo siempre las transferencias térmicas entre dichos elementos y dichas travesas. Asimismo, la disposición de los elementos generadores 1 en las cavidades 13 puede prepararse para limitar los desplazamientos de las capas 4 electro activas unas con respecto a las otras.

50 Como se representa en la figura 2, el acondicionamiento electrónico de la batería puede ser realizado específicamente previendo una barra conductora 26 en la que se sueldan los bornes 5 de un elemento generador 1, dicha barra conductora es solidaria con el marco 19. Por otra parte, la tarjeta electrónica 27 del elemento generador 1 puede ser asociada a la barra conductora 26, particularmente previendo una tarjeta electrónica 27 común para diferentes elementos generadores 1 adyacentes.

55 El sistema de acondicionamiento comprende también una matriz estructural 28 de resina polímero, dicha matriz llena al

menos parcialmente las cavidades 13 para cubrir los elementos generadores 1. Así, los elementos generadores 1 son ajustados al cuerpo estructural 9 por la matriz 28 que contribuye igualmente a la resistencia mecánica del conjunto.

5 Por otra parte, la matriz 28 contribuye a limitar la deformación de los elementos generadores 1, y luego el posible aumento de su resistencia interna. La matriz 28 contribuye igualmente al estancamiento de la envoltura 3 y luego a la protección de las capas 4 electroactivas relativamente en el medioambiente exterior (entrada de humedad, de aire, fuga de electrolito).

10 Del mismo modo, la matriz 28 puede ser conductora térmica para asegurar igualmente una función de transferencia de calor entre los elementos generadores 1 y el fluido que circula por el camino, y/o aislante eléctrico para una función de seguridad eléctrica entre dichos elementos. En lo concerniente a la transferencia de calor, la característica importante es la conductancia, que es la relación entre la conductividad térmica de la matriz 28 sobre su grosor. En un ejemplo de realización, la matriz 28 presenta una conductividad térmica del orden de 1 W/m/°C y un grosor del orden de 2 mm.

15 Al igual que la resina polímero para la matriz 28, se puede utilizar todo tipo de materiales polímeros presentando propiedades estructurales y específicamente colas que presentan la ventaja de aumentar la rigidez de la batería y retener los elementos generadores 1 en dicha batería. Las colas pueden ser por ejemplo de la familia de los epoxis, de las siliconas, de los poliuretanos o de los acrílicos..., a los cuales se puede añadir componentes inorgánicos que presentan propiedades de conducción térmica, tales como Al₂O₃, AlN, MgO, ZnO, BeO, BN, Si₃N₄, SiC y/o SiO₂. En un ejemplo de realización, una resina epoxi bicomponente del tipo de esta denominada 2605 por la sociedad 3M puede ser utilizada.

25 Para llevarse a cabo, tras la disposición de los elementos generadores 1 en las cavidades 13, la resina fluida es dispuesta en dichas cavidades, dicha resina solidifica después para formar la matriz estructural 28. Para facilitar el reciclaje de la batería, un revestimiento primario, que contiene un agente migrante, puede igualmente ser aplicado en la superficie de los elementos generadores 1. Este agente migrante debe ser capaz de migrar hacia una de las interfaces de enlace para crear una capa de cohesión pobre. Esta migración se hace posible por una activación térmica, lo que permite asegurar el desmontaje de los ensamblajes encolados. Este agente migrante puede emplearse en un primario, pero igualmente en la propia resina. El agente migrante puede ser, por ejemplo una poliolefina, o más particularmente PTSH (paratoluenosulfhidrazida) el cual se conoce por su uso para asegurar el despegue por aporte de calor como lo describe en particular el documento WO-2004/087829.

30 Del mismo modo, la matriz 28 puede presentar propiedades de cambio de fases en un rango de temperaturas que permite mejorar el acondicionamiento de temperatura de los elementos generadores 1. De igual modo, la matriz 28 puede presentar propiedades autoextinguibles.

35 En el modo de realización de las figuras 12 a la 14, cada módulo 18 integra un par de elementos generadores 1 que son encolados respectivamente de un lado de la travesa 12 por medio de una capa de cola 42, dichos elementos estando al menos parcialmente cubiertos por la matriz estructural 28. Además, los elementos 1 del par pueden estar conectados eléctricamente en serie o en paralelo, por ejemplo estando enlazados con una barra conductora intermedia que integra un plot de conexión 40 atornillado a la conexión.

40 En relación con la figura 8, al menos una parte del perímetro de la envoltura 3 presenta una parte debilitada mecánicamente que forma zona de ruptura 29 en caso de una presión muy elevada en el interior de la envoltura 3. Así, en caso de embalaje térmico o corto-circuito, el exceso de gas emitido por el elemento generador 1 se evacúa al exterior de dicho elemento a través de la ruptura local, estos gases se evacuan después fuera de la batería por un canal de escape en comunicación con la zona de ruptura 29, dicho canal comprende una válvula 30 formada en la cubeta 17 (ver figura 10).

45 La evacuación de esta sobrepresión permite evitar calentamientos suplementarios que pudieran conducir a un embalaje térmico de la batería. Por otro lado, esta posibilidad de dejar escapar los gases se torna precisamente más importante aún cuando los elementos generadores 1 son confinados en un ambiente rígido que permite reducir los incrementos de resistencia interna y mejorar así su duración de vida.

50 En el modo de realización representado, una parte del perímetro de la envoltura 3 no está cubierta de resina de manera de formar una zona de ruptura 29 localizada en un borde lateral 7 con proximidad al fondo 8 que se refuerza por plegado. Además, el fondo de la envoltura 3 está desprovisto de cubierta de resina. En una variante no representada, la zona de ruptura puede estar formada mecánicamente, por ejemplo por un precorte de la envoltura y/o de la resina, o por una reducción local en el grosor de una cubierta de resina que rodea toda la envoltura 3.

- 5 En relación con las figuras 9, el elemento generador 1 comprende dos células electroquímicas 2 que se solidarizan entre ellas. En la figura 9b, el elemento generador 1 es encolado en las travesas 12 y, durante el recubrimiento, una película de matriz 28 asegura que las células electroquímicas 2 sean solidarias entre sí. En esta realización, un grosor muy fino de cola se encuentra entre los elementos generadores 1 y las travesas 12. Así, la conductividad térmica que depende igualmente del grosor, los intercambios térmicos entre los elementos 1 y las travesas 12 pueden asegurarse inclusive si la cola no es muy buena conductora térmicamente.
- 10 En la figura 9c, las células electroquímicas 2 son previamente encoladas entre ellas y la matriz 28 rellena las grietas entre el elemento generador 1 y las travesas 12. En esta realización, la matriz 28 dispuesta entre los elementos generadores 1 y las travesas 12 presentan un grosor importante, y es preferible utilizar una matriz 28 que presenta una buena conductividad térmica.
- 15 Según la invención, la excelente homogeneidad de temperatura en la batería permite a la vez aumentar el nivel de equilibrio entre los elementos generadores 1 y poder regular térmicamente la batería con una gran precisión a fin de reducir al máximo las resistencias internas de los elementos generadores 1 sin dañar su duración de vida. La optimización de la gestión térmica permite entonces aumentar la energía y la potencia de la batería, sin tener que adicionar elementos generadores 1 suplementarios.
- 20 Además, el sistema de acondicionamiento permite la disipación de la energía térmica proveniente del embalaje térmico de un elemento generador 1, sin que este exceso de calor no sea transferido a los elementos generadores 1 adyacentes en una proporción pudiendo conducir a una trasmisión del fenómeno de embalaje térmico. Esta función de confinamiento térmico permite evitar que los riesgos de embalaje térmico se propaguen en la totalidad de la batería, lo que resulta crítico para las baterías muy energéticas.
- 25 Por otra parte, el sistema de acondicionamiento es capaz de funcionar con el agua en ebullición sin riesgo de obturación de los canales 14, 15 o de los pasajes 16; lo que presenta una gran ventaja para la seguridad de la batería. En efecto, en caso de incendio o de embalaje térmico de un elemento generador 1, el fenómeno de vaporización del agua permitirá mantener la temperatura de la batería a un valor fijo, evitando la aparición de fenómenos de embalaje generalizado. Esta temperatura de vaporización dependerá de la naturaleza del fluido utilizado, ya sea agua o un fluido que tenga una baja temperatura de ebullición.
- 30

35

REIVINDICACIONES

1. Batería eléctrica que comprende una variedad de elementos (1) generadores de energía eléctrica formados por al menos una célula electroquímica (2) que está acondicionada en una envoltura (3) estanco flexible, dicha batería comprende además un sistema de acondicionamiento mecánico y térmico de dichos elementos, dicho sistema de acondicionamiento forma un cuerpo estructural (9) de material conductor térmico, dicho cuerpo presenta dos largueros (10, 11) y una variedad de traversas (12) que enlazan dichos largueros para formar entre dichas traversas cavidades (13) en las cuales un elemento generador (1) está dispuesto respectivamente, dicho cuerpo integra una vía de circulación de un fluido de acondicionamiento térmico, dicha batería está **caracterizada porque** la referida vía comprende dos canales que fluyen hacia arriba (14) y hacia abajo (15) respectivamente que están formados respectivamente en un larguero (10, 11) y pasajes (16) formados en cada una de las traversas (12), dichos pasajes se comunican continuamente de un lado y del otro respectivamente canal arriba (14) y canal abajo (15).
2. Batería eléctrica según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las traversas (12) son adyacentes longitudinalmente de manera de formar las cavidades (13) entre ellas, los canales arriba (14) y abajo (15) extendiéndose longitudinalmente respectivamente en un larguero (10, 11).
3. Batería eléctrica según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** los elementos generadores (1) son encolados en las traversas (12).
4. Batería eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el cuerpo estructural (9) está formado por la asociación estanco de módulos (18), dichos módulos comprenden:
- dos partes de largueros (10, 11) en cada una de las cuales una parte de canal (14, 15) está formada; y
 - una travesa (12) en los bordes de la cual respectivamente una parte de largueros (10, 11) está asociada, los pasajes (16) de dicha travesa está en comunicación continua con dichas partes de canal;
- la asociación de dichos módulos está preparada para poner en comunicación continua las porciones de canal (14, 15) de manera de formar los canales arriba (14) y abajo (15) de un lado y de otro de los pasajes (16).
5. Batería eléctrica según la reivindicación 4, **caracterizada porque** la travesa (12) comprende una placa hueca (21) que se solidariza de un lado y del otro a un marco hueco (19) formando parte de los largueros (10, 11).
6. Batería eléctrica según la reivindicación 5, **caracterizada porque** los módulos (18) presentan marcos huecos machos (19a) y marcos huecos hembras (19b), la asociación de dichos módulos se realiza por ajuste de los dichos marcos huecos hembras en dichos marcos huecos machos.
7. Batería eléctrica según la reivindicación 6, **caracterizada porque** comprende un primer tipo de módulos (18a) que presenta dos marcos huecos machos (19a) y un segundo tipo de módulos (18b) que presenta dos marcos huecos hembras (19b), el cuerpo estructural (9) está formado por el ajuste alternado de cada uno de los tipos de módulos (18a, 18b).
8. Batería eléctrica según la reivindicación 6, **caracterizada porque** cada módulo (18) presenta un marco hueco macho (19a) y un marco hueco hembra (19b), el cuerpo estructural (9) está formado por el ajuste pies contra cabeza de dichos módulos.
9. Batería eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 8, **caracterizada porque** al menos una parte del perímetro de la envoltura (3) presenta una parte debilitada mecánicamente que forma zona de ruptura (29) en caso de una presión muy elevada en el interior de dicha envoltura.
10. Batería eléctrica según la reivindicación 9, **caracterizada porque** la zona de ruptura (29) está en comunicación con un canal de escape.
11. Batería eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** el sistema de acondicionamiento comprende además una matriz estructural (28) de resina polímero, dicha matriz rellena al menos parcialmente las cavidades (13) para recubrir los elementos generadores (1).

12. Bateria eléctrica según las reivindicaciones 3, 4 y 11, **caracterizada porque** cada módulo (18) integra un par de elementos generadores (1) que son encolados respectivamente de un lado de la travesa (12), dichos elementos están al menos parcialmente recubiertos por la matriz estructural (28).
- 5 13. Bateria eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** comprende medios de alimentación en fluido del canal arriba (14) y medios de evacuación (25) del fluido en el canal abajo (15) después del pasaje de dicho fluido a través de las travesas (12).
- 10 14. Bateria eléctrica según la reivindicación 13, **caracterizada porque** los pasajes (16) de cada una de las travesas (12) son alimentados en paralelo por el canal arriba (14).
- 15 15. Bateria eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada porque** comprende una cubeta estanco (17) en la cual el cuerpo estructural (9) y los elementos generadores (1) están dispuestos, el vaciado se realiza en el interior de dicha cubeta.

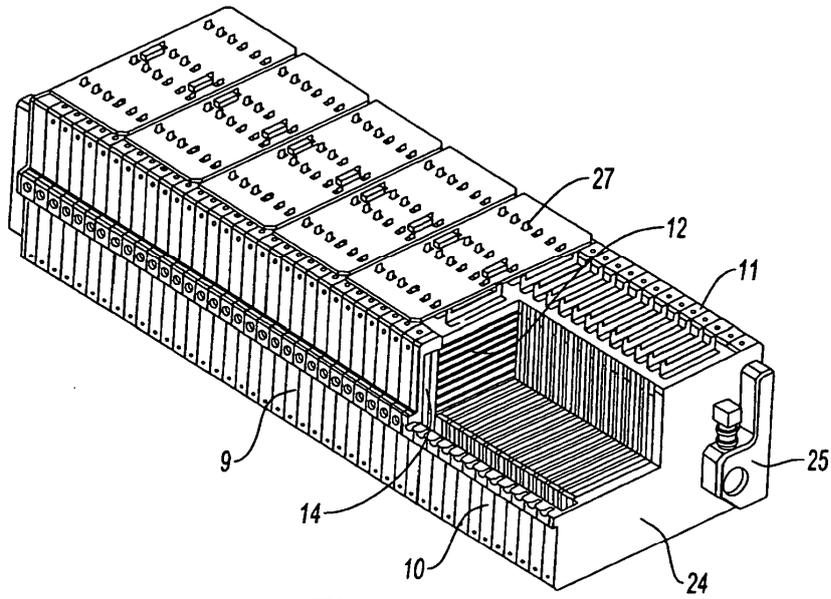


Fig. 1

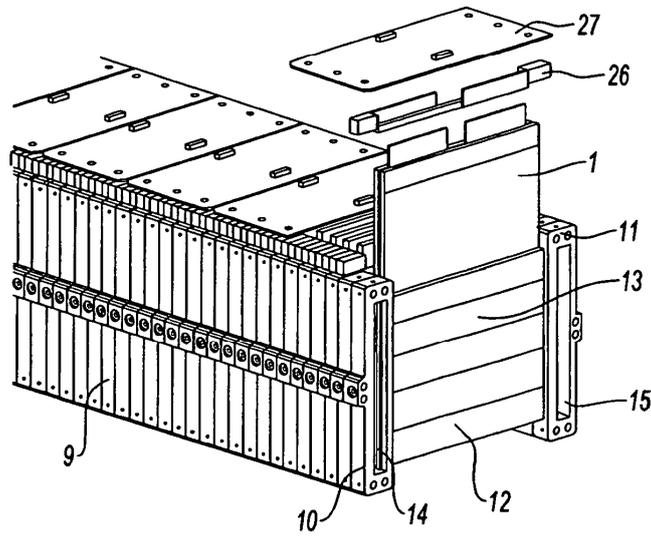


Fig. 2

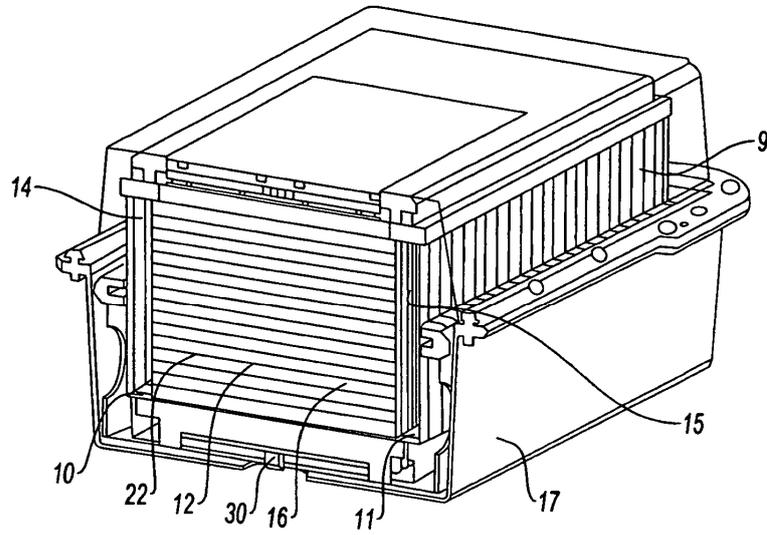


Fig. 3

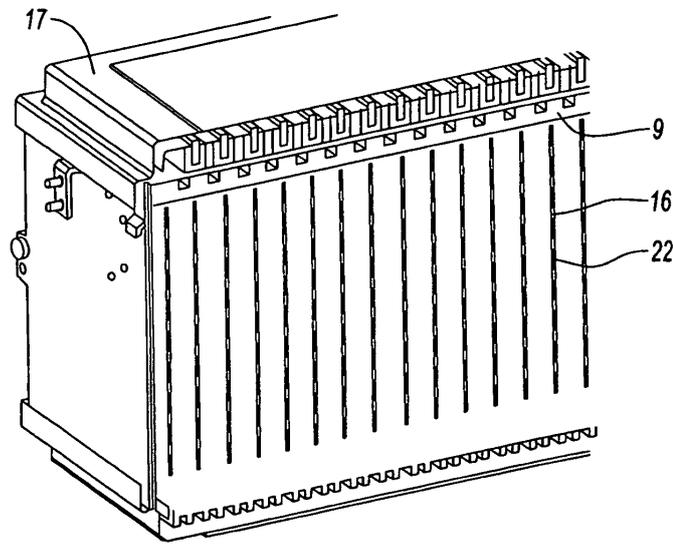


Fig. 4

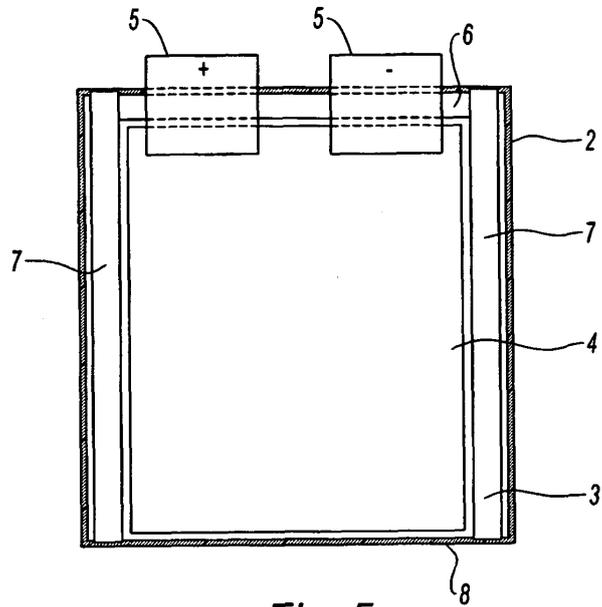


Fig. 5

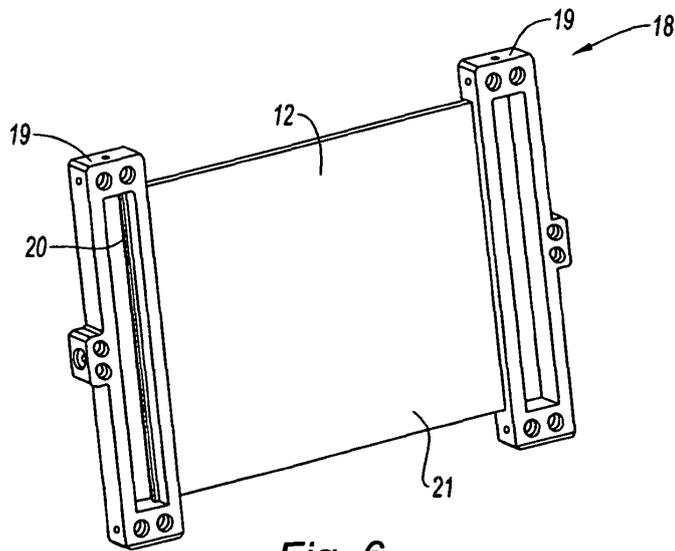


Fig. 6

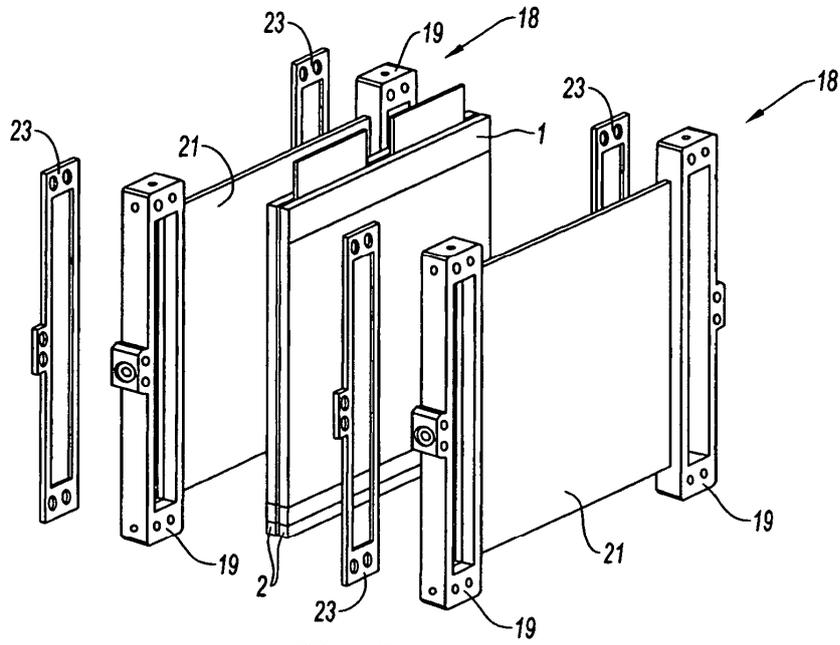


Fig. 7

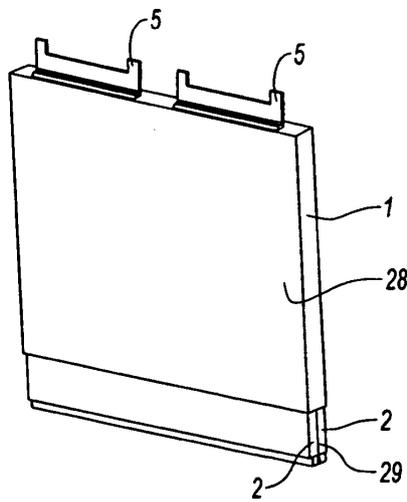


Fig. 8

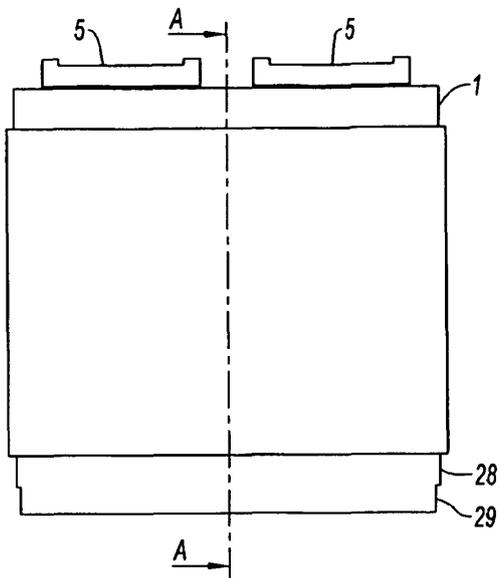


Fig. 9a

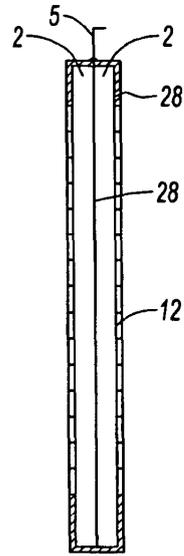


Fig. 9b

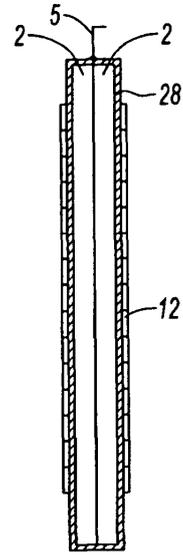


Fig. 9c

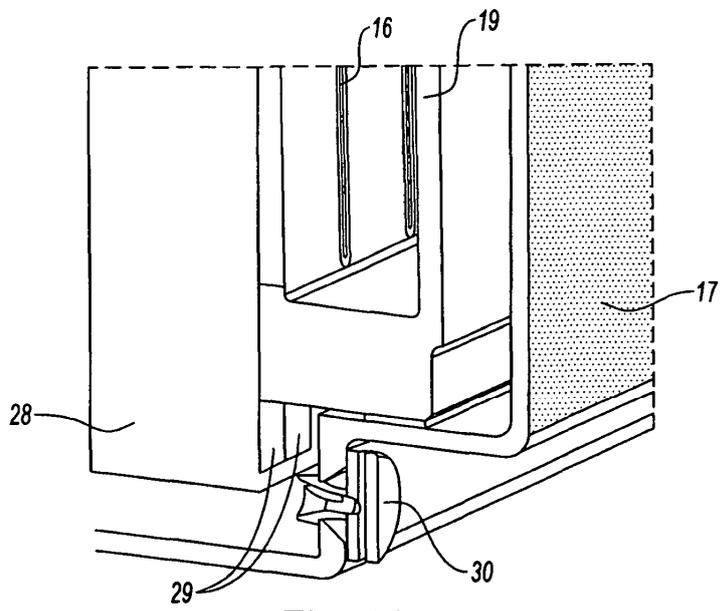


Fig. 10

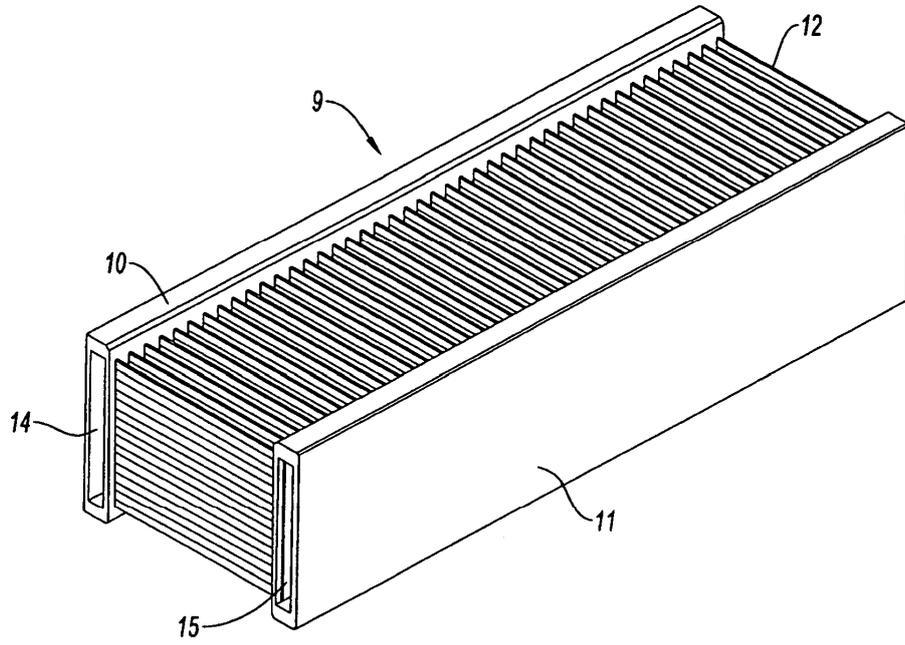


Fig. 11

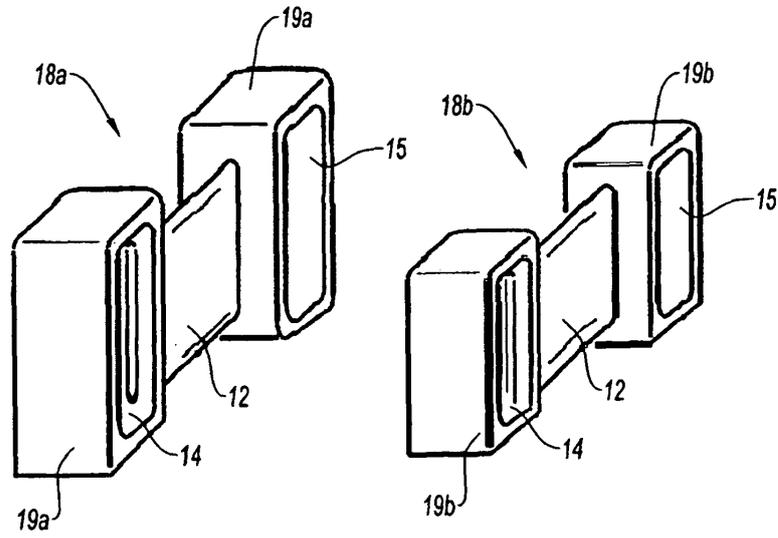


Fig. 12

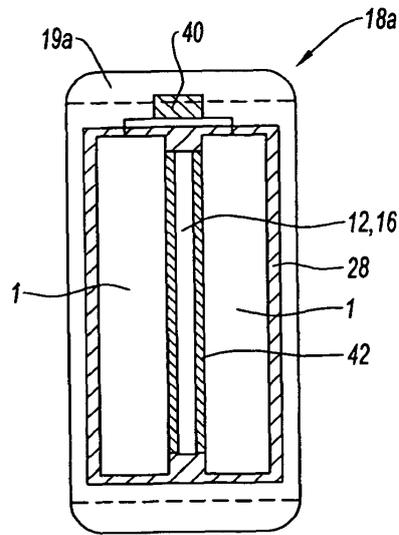


Fig. 13

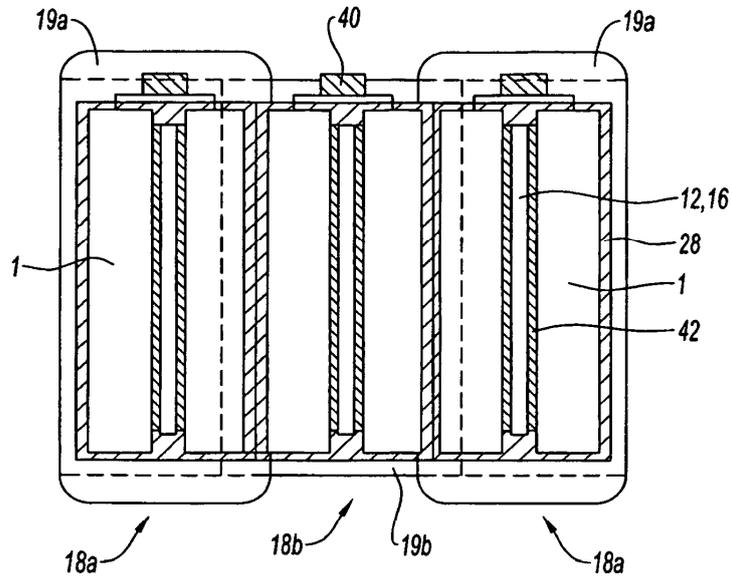


Fig. 14a

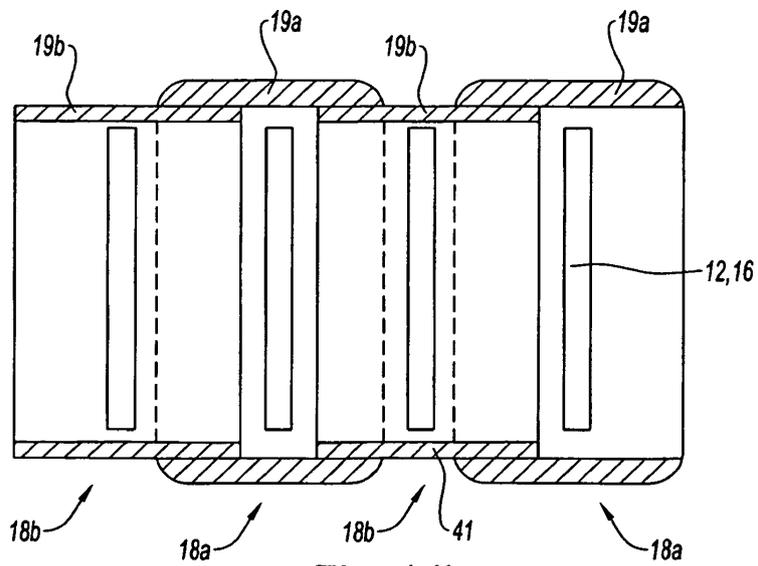


Fig. 14b