

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 692**

51 Int. Cl.:  
**H01M 2/02** (2006.01)  
**H01M 10/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09012869 .5**  
96 Fecha de presentación: **12.10.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2216842**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2010**

54 Título: **PILA GALVÁNICA CON REVESTIMIENTO.**

30 Prioridad:  
**21.01.2009 DE 102009005498**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.02.2012**

73 Titular/es:  
**LI-TEC BATTERY GMBH  
AM WIESENGRUND 7  
01917 KAMENZ, DE**

72 Inventor/es:  
**No consta**

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 374 692 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**

Pila galvánica con revestimiento.

- 5 La presente invención se refiere a una pila galvánica para una batería. La invención se describe en relación con materias de iones litio para la alimentación de accionamiento de vehículos automóviles. Se llama la atención acerca de que la invención se puede utilizar también independientemente de la química, del tipo constructivo de la pila galvánica o independientemente del tipo del accionamiento alimentado.
- 10 Por el estado de la técnica, se conocen baterías con varias pilas galvánicas para la alimentación de vehículos automóviles. Durante el funcionamiento de las baterías de este tipo aparecen en las pilas galvánicas también reacciones reversibles. Estas reacciones reversibles conducen a una capacidad de carga reducida de las pilas galvánicas.
- 15 La invención se plantea el problema de mantener la capacidad de carga de las pilas galvánicas de una batería a lo largo de un número mayor de ciclos de carga. Esto se consigue según la invención mediante los objetivos de las reivindicaciones independientes. Los perfeccionamientos que deben preferirse de la invención son el objeto de las reivindicaciones subordinadas.
- 20 Una pila galvánica según la invención con, en especial, una forma esencialmente prismática o cilíndrica, presenta una pila de electrodos. La pila galvánica presenta además por lo menos un derivador de corriente, el cual está conectado con la pila de electrodos. La pila galvánica presenta además un revestimiento, el cual rodea por lo menos parcialmente la pila de electrodos.
- 25 Dicho por lo menos un derivador de corriente se extiende al mismo tiempo parcialmente fuera del revestimiento. El revestimiento presenta por lo menos una primera pieza conformada y una segunda pieza conformada. Una pieza conformada presenta una conductibilidad térmica mayor que las restantes piezas conformadas. Las piezas conformadas del revestimiento están previstas para rodear, por lo menos parcialmente, la pila de electrodos.
- 30 Por "pila galvánica" debe entenderse en el presente caso un dispositivo el cual sirve también para el suministro de energía eléctrica. La pila galvánica almacena la energía de forma química. Antes del suministro de una corriente eléctrica la energía química es transformada en energía eléctrica. En determinadas circunstancias la pila galvánica es también adecuada para absorber energía eléctrica, transformarla en energía química y almacenarla. Se habla entonces de una pila galvánica recargable. La transformación de energía eléctrica en energía química o viceversa se realiza con pérdidas y va acompañada de reacciones químicas irreversibles. Las reacciones químicas irreversibles conducen a que ciertas zonas de la pila galvánica ya no estén disponibles para el almacenamiento de energía ni la transformación de energía. De este modo la capacidad de almacenamiento o también la capacidad de carga de la pila galvánica se reduce con el aumento del número de procesos de descarga y de carga o ciclos de carga. Con el aumento de la temperatura de funcionamiento de una pila galvánica aumentan las reacciones químicas irreversibles.
- 35 La forma de una pila galvánica se puede elegir dependiendo del espacio disponible en el lugar de utilización. La forma de la pila galvánica es preferentemente esencialmente cilíndrica o prismática.

45 En el presente caso, debe entenderse por pila de electrodos la disposición de por lo menos dos electrodos y un electrolito dispuesto entre ellos. El electrolito puede estar alojado, en parte, por un separador. A continuación, el separador separa los electrodos. La pila de electrodos sirve también para el almacenamiento de energía química y para su transformación en energía eléctrica. En el caso de una pila galvánica recargable la pila de electrodos están también en disposición de llevar a cabo la transformación de energía eléctrica en energía química. Por ejemplo, los electrodos están formados a modo de placa o son de tipo lámina. La pila de electrodos puede estar arrollada y presentar una forma esencialmente cilíndrica. Se habla entonces más bien de un arrollamiento de electrodos.

50 A continuación, el concepto de pila de electrodos se utiliza también para designar el arrollamiento de electrodos. La pila de electrodos puede presentar litio u otro metal alcalino también en forma iónica.

55 En el presente caso, debe entenderse por derivador de corriente un dispositivo el cual hace posible también la circulación de electrodos desde un electrodo en dirección hacia un consumidor eléctrico. El derivador de corriente actúa también en la dirección opuesta. Un derivador de corriente está conectado eléctricamente con un electrodo o una masa de electrodo activa de la pila de electrodos y además con una cable de conexión. La forma del derivador de corriente está adaptada a la forma de la pila galvánica o de la pila de electrodos. El derivador de corriente está formado, preferentemente, en forma de placa o es de tipo lámina. Preferentemente, cada electrodo de la pila de electrodos presenta un derivador de corriente propio o electrodos de igual polaridad están conectados con un derivador de corriente común.

60

65 En el presente caso debe entenderse por revestimiento un dispositivo el cual impide también la salida de productos químicos de la pila de electrodos al entorno. El revestimiento puede proteger además las partes integrantes químicas de la pila de electrodos de una interacción no deseada con el entorno. El revestimiento protege, por ejemplo, la pila de electrodos de la entrada de agua o de vapor de agua procedente del entorno. El revestimiento puede estar formado a modo de lámina. El revestimiento debe influir lo menos posible sobre el paso de energía

térmica. En el presente caso el revestimiento presenta por lo menos dos piezas conformadas. Las piezas conformadas se adaptan preferentemente, por lo menos en parte, a una pila de electrodos.

En el presente caso debe entenderse por pieza conformada un cuerpo sólido el cual está adaptado a la forma de la pila de electrodos. En determinadas circunstancias una pieza conformada obtiene su forma solo cuando interacciona con otra pieza conformada o la pila de electrodos. En el caso de una pila de electrodos en forma de paralelepípedo las piezas conformadas pueden estar cortadas a medida esencialmente rectangulares. Al mismo tiempo algunas dimensiones de la pieza conformada se eligen preferentemente mayores que las dimensiones determinadas de la pila de electrodos. Cuando dos piezas conformadas son dispuestas alrededor de la pila de electrodos, las piezas conformadas sobresalen, en parte, hacia fuera por encima de la pila de electrodos y forman, en parte, un borde que resalta. Una zona del borde de una pieza conformada entra entonces en contacto preferentemente con una zona del borde de otra pieza conformada, preferentemente de manera superficial. Por ejemplo, una pieza conformada está formada como placa plana, mientras que otra pieza conformada se adapta alrededor de la pila de electrodos a la primera pieza conformada.

Una pieza conformada para el arrollamiento de electrodos está formada, preferentemente, cilíndrica, estando adaptada la curvatura de por lo menos una pieza conformada de un revestimiento cilíndrico al radio de un arrollamiento de electrodos.

Una pieza conformada presenta una mayor conductibilidad térmica que las restantes piezas conformadas y entra en contacto, parcialmente y de forma térmicamente conductora, con la pila de electrodos. Dependiendo de una diferencia de temperatura entre la pieza conformada y la pila de electrodos, se extrae energía térmica de la pila de electrodos y se transmite al interior de esta pila de electrodos.

En el presente caso, debe entenderse por rodear que una pieza conformada se puede hacer entrar en contacto, por zonas, con una segunda pieza conformada. Al mismo tiempo, la pila de electrodos pasa a situarse entre las piezas conformadas en cuestión. Dichas por lo menos dos piezas conformadas entran en contacto, por zonas, superficialmente, preferentemente por lo menos a lo largo de un canto limitado o una zona del borde de una pieza conformada en cuestión.

Para la alimentación de un accionamiento de vehículo automóvil se extraen de la batería, temporalmente, corrientes eléctricas altas las cuales pueden conducir a un calentamiento notable de las pilas galvánicas de una batería. Con el aumento de la temperatura aumentan en una pila galvánica también las reacciones químicas irreversibles. Según la invención, el revestimiento de la pila galvánica es formado con una pieza conformada, la cual se caracteriza, frente a las restantes piezas del revestimiento, por una conductibilidad térmica notablemente aumentada. De este modo, se puede reducir la resistencia térmica y se puede aumentar la corriente térmica hacia el interior de la pila de electrodos o desde la pila de electrodos. De este modo, se puede retirar una potencia de calentamiento en la pila galvánica para una diferencia de temperatura menor.

Con la limitación de la temperatura de funcionamiento de una pila galvánica se reducen las reacciones químicas irreversibles, se mantienen las capacidades de carga de las pilas galvánicas a lo largo de un número mayor de ciclos de carga y se resuelve el problema planteado.

A continuación, se describen perfeccionamientos de la invención que deben preferirse.

De manera ventajosa están previstas dos piezas conformadas del revestimiento, para ser conectadas entre sí. La conexión tiene lugar, por ejemplo, de forma no positiva o preferentemente por unión de material. Dependiendo de los materiales de trabajo de las diferentes piezas conformadas estas son conectadas entre sí, por ejemplo, mediante adhesión o un procedimiento de soldadura. En particular, la soldadura mediante ultrasonidos puede encontrar aplicación para la conexión de una pieza conformada metálica con una pieza conformada termoplástica. Al mismo tiempo, es útil posiblemente un tratamiento previo o activación de por lo menos una de las superficies de una pieza conformada en cuestión. Una conexión no positiva o por unión de material conecta las piezas conformadas de tal manera que, preferentemente, una conexión circulante en forma de tira obtura el espacio situado entre las piezas conformadas respecto al entorno. Para mejorar la adhesión pueden utilizarse también tiras insertadas, por ejemplo una cinta de sellado. Preferentemente, se conectan entre sí por lo menos dos piezas conformadas, en particular por unión de material, en una primera zona de conexión. Esta primera zona de conexión discurre, preferentemente, a lo largo de una zona de borde de una pieza conformada en cuestión. La primera zona de conexión está formada al mismo tiempo en forma de tira. No es necesario que la primera zona de conexión circule por completo a lo largo de los cantos limitadores de la pieza conformada. Antes de la conexión de las piezas conformadas en cuestión se pueden disponer de tal manera otras piezas para insertar que estas sean conectadas asimismo, de forma no positiva o por unión de material, con las piezas conformadas. En especial se introducen de tal manera derivadores de corriente que estos sobresalen parcialmente fuera del revestimiento. De este modo el revestimiento es estanco a los gases, frente al entorno, también en las zonas de los derivadores de corriente.

De manera ventajosa, una pieza conformada del revestimiento presenta una zona de transmisión de calor. Esta zona de transmisión de calor sirve también para la mejora de la transmisión de calor al interior de la pila de

5 electrodos y desde ella hacia el exterior. Preferentemente fluye contra la zona de transmisión de calor unos primeros medios de regulación de la temperatura y/o está en contacto conductor de calor con un elemento de regulación de la temperatura. Una zona de transmisión de calor de una pieza conformada puede cubrir también una parte mayoritaria de la superficie de la pieza conformada. La zona de transmisión de calor puede servir, al mismo tiempo, para el refuerzo de la pila galvánica en un elemento de regulación de la temperatura, por ejemplo mediante atornillado, remachado, adhesión o soldado.

10 Preferentemente, está realizada por lo menos una pieza conformada del revestimiento de forma rígida a la flexión. Esta pieza conformada puede dar soporte a la pila de electrodos, proteger a la pila de electrodos de daños mecánicos o servir para la conexión mecánica de la pila galvánica con un dispositivo de alojamiento. Preferentemente una pieza conformada rígida a la flexión está formada como placa metálica o chapa metálica. La pieza conformada puede hacerse rígida mediante acanaladuras, zonas o nervios elevados.

15 Preferentemente, está realizada por lo menos una pieza conformada del revestimiento con pared delgada. Preferentemente, el grosor de pared de una pieza conformada de pared delgada está adaptado a una sollicitación mecánica, eléctrica o térmica. Al mismo tiempo el grosor de pared no tiene que ser uniforme. Una zona de una pieza conformada de pared delgada con un grosor de pared aumentado puede actuar como sumidero de calor o reserva de calor y contribuir de esta manera a que la energía térmica sea retirada de la pila de electrodos o sea transportada a ésta. La formación con pared delgada de una pieza conformada ahorra además peso y espacio. Preferentemente, está formada por lo menos una pieza conformada como lámina, preferentemente como lámina compuesta. Como materiales de trabajo para la lámina compuesta se tienen en cuenta también metales o plásticos.

25 Preferentemente, presenta por lo menos una pieza conformada del revestimiento, por lo menos por zonas, un recubrimiento. Este recubrimiento sirve también para la adaptación a sollicitaciones, a las cuales es sometida la pieza conformada. Por ejemplo, el recubrimiento sirve para el aislamiento eléctrico, para la protección de la pieza conformada frente a los productos químicos de la pila galvánica, para la mejora de la adhesión para la conexión adherida, para la mejora de la conductibilidad térmica o para la protección contra influencias dañinas desde el entorno. El recubrimiento puede dar lugar a una activación química de la superficie de la pieza conformada. Un recubrimiento presenta preferentemente un material de trabajo, el cual difiere del material de trabajo de la pieza conformada. Dicha por lo menos una pieza conformada puede presentar también varios recubrimientos diferentes, los cuales pueden estar dispuestos también en lugares distintos de la pieza conformada. Cuando una pieza conformada está en contacto eléctrico con la pila de electrodos, entonces un derivador de corriente está aislado eléctricamente con respecto a esta pieza conformada.

35 De manera ventajosa, presenta por lo menos una pieza conformada del revestimiento una escotadura, en especial una cubierta. Con esta estructuración la pieza conformada obtiene también un momento de inercia de la superficie o una rigidez a la flexión aumentada. Preferentemente esta escotadura aloja, por lo menos en parte, la pila de electrodos. Esto sirve también para la protección de la pila de electrodos. El grosor de la pared de una pieza conformada con escotadura está adaptado, preferentemente, a la sollicitación. Varias piezas conformadas del revestimiento pueden presentar escotaduras, las cuales forman conjuntamente un espacio para el alojamiento de la pila de electrodos. Preferentemente una pieza conformada está formada como chapa metálica embutida en profundidad o extrusionada en frío. Preferentemente una pieza conformada está formada como placa de plástico o lámina de plástico embutida en profundidad. Una pieza conformada del revestimiento con una escotadura presenta además, por lo menos, una primera zona de conexión, la cual está prevista para la conexión con otra pieza conformada.

50 En el caso de una pila galvánica cilíndrica o un arrollamiento de electrodos está formada por lo menos una pieza conformada preferentemente como cubierta. Al mismo tiempo, la curvatura de la pieza conformada en forma de cubierta está adaptada al radio del arrollamiento de electrodos.

55 De manera ventajosa, presenta por lo menos una pieza conformada una segunda zona de conexión. La segunda zona de conexión sirve también para la sujeción de la pila galvánica, por ejemplo, en una carcasa, en un marco o en una placa de base. Una segunda zona de conexión está formada, preferentemente, de tal manera que la conexión de la pieza conformada en cuestión con otro cuerpo puede tener lugar únicamente de una manera predeterminada.

Por ejemplo, una segunda zona de conexión presenta una forma geométrica la cual corresponde a una zona de otro cuerpo.

60 Preferentemente puede ser posible, mediante una disposición de elementos preformados, por ejemplo orificios y espigas, una conexión entre la pieza conformada y el resto del cuerpo únicamente de una manera predeterminada. La disposición de orificios pasantes o roscas puede permitir también una conexión únicamente de una manera predeterminada. Una segunda zona de conexión está separada preferentemente de forma espacial de una primera zona de conexión. Por lo menos una pieza conformada del revestimiento presenta preferentemente segundas zonas de conexión separadas. La conexión de la pieza conformada con otro cuerpo tiene lugar, por ejemplo, mediante remachado, atornillado, soldado o adhesión. Preferentemente coinciden una segunda zona de conexión de una pieza conformada y una zona de transmisión de calor de la misma pieza conformada. En estas zonas la pieza

conformada está conectada, por ejemplo, con un elemento de regulación de la temperatura, un marco o una placa de base de la carcasa de la batería.

5 De manera ventajosa, se agrupan por lo menos dos pilas galvánicas para formar una batería. Al mismo tiempo las por lo menos dos pilas galvánicas son dispuestas preferentemente paralelas entre sí. Las pilas prismáticas y en forma de paralelepípedo se hacen entrar en contacto, preferentemente, de forma superficial entre sí y pueden formar un paquete esencialmente en forma de paralelepípedo.

10 Las pilas cilíndricas son dispuestas preferentemente de tal manera que sus ejes longitudinales o de simetría discurren paralelos o coinciden. El revestimiento para el arrollamiento de electrodos está formada preferentemente cilíndrico, estando adaptada la curvatura de por lo menos una pieza conformada de un revestimiento cilíndrico al radio de un arrollamiento de electrodos.

15 Además, a la batería está asociado por lo menos un elemento de regulación de la temperatura. El elemento de regulación de la temperatura presenta una temperatura predeterminada, la cual puede variar con el tiempo. La temperatura del elemento de regulación de la temperatura se elige, preferentemente, dependiendo de la temperatura de la pila de electrodos de una pila galvánica. Un gradiente de temperatura predeterminado da lugar a una corriente de calor hacia el interior de esta pila de electrodos o desde esta pila de electrodos hacia el exterior. Al mismo tiempo el elemento de regulación de la temperatura intercambia energía térmica con una pila de electrodos a través de por lo menos una pieza conformada o su zona de transmisión de calor, la cual está en contacto con el elemento de regulación de la temperatura. Las pilas galvánicas existentes pueden estar conectadas también, en especial de forma no positiva o por unión de material, a través de una segunda zona de conexión, con el elemento de regulación de la temperatura.

25 De manera ventajosa, el elemento de regulación de la temperatura presenta por lo menos un primer canal también para el ajuste de una temperatura predeterminada del elemento de regulación de la temperatura. Este canal está lleno, preferentemente, con unos segundos medios de regulación de la temperatura. De manera especialmente preferida, unos segundos medios de regulación de la temperatura circulan a través de este por lo menos un canal. Al mismo tiempo, los segundos medios de regulación de la temperatura circulante suministran energía térmica al elemento de regulación de la temperatura o retira energía térmica. Dicho por lo menos un elemento de regulación de la temperatura está conectado de forma activa preferentemente con un intercambiador de calor. El intercambiador de calor retira energía térmica de este elemento de regulación de la temperatura o le suministra energía térmica a este elemento de regulación de la temperatura, en especial mediante unos segundos medios de regulación de la temperatura. El intercambiador de calor o los medios de regulación de la temperatura pueden interaccionar también con la instalación de climatización de un vehículo automóvil. El intercambiador de calor puede presentar una instalación de calefacción eléctrica.

40 De manera ventajosa, se hace funcionar una batería con por lo menos dos pilas galvánicas de tal manera que por lo menos unos primeros medios de regulación de la temperatura fluyan contra una pieza conformada de una pila galvánica. Por ejemplo, se utiliza como primeros medios de regulación de la temperatura aire ambiental o un refrigerante de la instalación de climatización del vehículo automóvil. Los primeros medios de regulación de la temperatura pueden presentar una temperatura más alta o más baja que dicha por lo menos una pieza conformada, su zona de transmisión de calor o que una pila de electrodos.

45 De manera ventajosa, se fabrica de tal manera una pila galvánica según la invención que en primer lugar se juntan por lo menos dos piezas conformadas del revestimiento alrededor de una pila de electrodos. Al mismo tiempo los derivadores de corriente de la pila galvánica pueden ser introducidos. Las dos piezas conformadas son conectadas a continuación entre sí, en especial por unión de material, de manera que se genere una conexión, en especial circulante, de por lo menos dos piezas conformadas. De esta manera se genera preferentemente un revestimiento estanco a los gases alrededor de la pila de electrodos.

50 A continuación, se lleva por lo menos una pieza conformada, mediante flexión, en particular, mediante elevación de por lo menos una zona de la pieza conformada, a un estado deformado. Preferentemente se bisela por lo menos parcialmente la primera zona de conexión. Al mismo tiempo se puede reducir una dimensión de la por lo menos una pieza conformada. De manera ventajosa, las zonas elevadas de la pieza conformada dan lugar a una protección mecánica adicional de la pila de electrodos. De manera ventajosa una zona de borde elevada aumenta el momento de inercia de la superficie de la pieza conformada en cuestión.

60 Otras ventajas, características y posibilidades de utilización de la presente invención se ponen de manifiesto a partir de la siguiente descripción, en relación con las figuras, en las que:

la Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de la pila galvánica del estado de la técnica,

65 la Fig. 2 muestra una vista en perspectiva y una vista lateral de la pila galvánica del estado de la técnica con chapa de enfriamiento,

- la Fig. 3 muestra una representación explosionada de una pila galvánica del estado de la técnica con chapa de enfriamiento,
- 5 la Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de una pila galvánica con pieza conformada según la invención,
- la Fig. 5 muestra una representación explosionada de una pila galvánica con pieza conformada según la invención,
- la Fig. 6 muestra otra representación explosionada de una pila galvánica con pieza conformada según la invención,
- 10 la Fig. 7 muestra una sección y una ampliación de una sección de la pila galvánica con pieza conformada según la invención,
- la Fig. 8 muestra una vista en perspectiva de un bloque de pilas galvánicas con pilas galvánicas con la pieza conformada según la invención sobre una placa de regulación de la temperatura,
- 15 la Fig. 9 muestra una vista lateral de un bloque de pilas galvánicas con pilas galvánicas con pieza conformada según la invención y una placa de regulación de la temperatura,
- la Fig. 10 muestra una vista lateral de un bloque de pilas galvánicas con pilas galvánicas con pieza conformada según la invención en contacto con unos primeros medios de regulación de la temperatura,
- 20 la Fig. 11 muestra una vista en perspectiva de una pila galvánica con pieza conformada según la invención y segundas zonas de conexión,
- 25 la Fig. 12 muestra una vista lateral y frontal de una pila galvánica con pieza conformada según la invención con varias segundas zonas de conexión,
- la Fig. 13 muestra una representación explosionada de una pila galvánica con pieza conformada según la invención con varias segundas zonas de conexión,
- 30 la Fig. 14 muestra dos vistas en perspectiva de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual se puede sujetar mediante tornillos para chapa a un elemento de regulación de la temperatura,
- la Fig. 15 muestra una vista en perspectiva de un bloque de pilas galvánicas formado por pilas galvánicas con pieza conformada según la invención, las cuales están sujetas mediante tornillos para chapa a un elemento de regulación de la temperatura,
- 35 la Fig. 16 muestra una representación en sección de un bloque de pilas galvánicas formado por pilas galvánicas con pieza conformada según la invención, las cuales están sujetas mediante tornillos para chapa a un elemento de regulación de la temperatura,
- 40 la Fig. 17 muestra una vista en perspectiva de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual está realizada como cubierta,
- 45 la Fig. 18 muestra una representación explosionada de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual está realizada como cubierta,
- la Fig. 19 muestra otra representación explosionada de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual está realizada como cubierta,
- 50 la Fig. 20 muestra una representación en sección y una ampliación de una sección de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual está realizada como cubierta,
- la Fig. 21 muestra una vista en perspectiva de una pila galvánica con pieza conformada según la invención en el estado inicial,
- 55 la Fig. 22 muestra una vista en perspectiva ampliada en una sección de una pila galvánica con pieza conformada según la invención en el estado inicial,
- 60 la Fig. 23 muestra una vista lateral y una sección a través de una pila galvánica con pieza conformada según la invención en el estado inicial,
- la Fig. 24 muestra una vista en perspectiva de una pila galvánica con pieza conformada según la invención en el estado deformado,
- 65 la Fig. 25 muestra una vista en perspectiva ampliada en una sección de una pila galvánica con pieza conformada

según la invención en el estado deformado,

la Fig. 26 muestra una vista lateral y una sección a través de una pila galvánica con pieza conformada según la invención en el estado deformado,

5 la Fig. 27 muestra una vista en perspectiva de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual está realizada como cubierta, en el estado deformado,

10 la Fig. 28 muestra una vista en perspectiva ampliada en una sección de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual está realizada como cubierta, en el estado deformado,

la Fig. 29 muestra una vista lateral y una sección a través de una pila galvánica con pieza conformada según la invención, la cual está realizada como cubierta, en el estado deformado, y

15 la Fig. 30 muestra un arrollamiento de electrodos, dispuesto en piezas conformadas formadas como cubiertas.

La Figura 1 muestra una pila galvánica del estado de la técnica. Ésta presenta una pila de electrodos la cual está rodeada por completo por un revestimiento en forma de lámina. Las Figuras 2 y 3 muestran una pila galvánica según el estado de la técnica, a la cual está asignada una chapa de enfriamiento. La chapa de enfriamiento está en contacto con el revestimiento de la pila galvánica en una gran superficie. En el extremo inferior la chapa de enfriamiento está acodada.

20 La Figura 4 muestra una pila galvánica 1. Su revestimiento 4 presenta una pieza conformada 5a según la invención. Ésta está conectada por unión de material, a lo largo de una costura de sellado circulante, con una lámina compuesta como segunda pieza conformada 5b. Los dos derivadores de corriente 3, 3a están conectados por unión de material con las piezas conformadas 5a, 5b. El borde inferior de una pieza conformada 5a está elevado. Este borde elevado actúa también como zona de transmisión de calor 7. La pila de electrodos 2 de la pila galvánica 1 está encerrada de tal manera entre las piezas conformadas 5a, 5b del revestimiento 4 que la pila de electrodos 2 está ampliamente asegurada contra deslizamiento. Una pieza conformada 5a según la invención realiza además una contribución esencial al intercambio de calor con la pila de electrodos 2 y a su protección.

35 Las Figuras 5 y 6 muestran unos grupos constructivos esenciales de la pila galvánica. Una pieza conformada 5b está formada como lámina de plástico. Obtiene su forma solo después de rodear la pila de electrodos junto con la segunda pieza conformada 5a. Una pieza conformada 5b puede ser formada, en particular, mediante embutición profunda, con estabilidad de forma. Los dos derivadores de corriente 3, 3a están provistos respectivamente de una cinta de sellado 16. Éstas mejoran también la obturación del revestimiento 4.

40 La Figura 7 muestra una sección a través de una pila galvánica 1 según la invención. Dos piezas conformadas 5a, 5b, un derivador de corriente 3, 3a y una cinta de sellado 16 entran en contacto entre sí de forma obturante, en especial por unión de material. Además está representado que la pila de electrodos 2 presenta gran número de electrodos u separadores. Se muestra también que los electrodos de igual polaridad están preferentemente soldados, a través de colas de unión, con el derivador de corriente 3, 3a.

45 Las Figuras 8 y 9 muestran una disposición de varias pilas galvánicas 1 sobre un elemento de control de la temperatura 8 común. El elemento de control de la temperatura 8 está dotado con varios primeros canales 13 para unos segundos medios de regulación de la temperatura 14. En cada caso una pieza conformada 5a de cada pila galvánica 1 está formada como chapa metálica. El borde inferior de cada chapa metálica está elevado y forma una zona de transmisión de calor 7. Esta zona de transmisión de calor 7 está en contacto conductor del calor por lo menos con un elemento de control de la temperatura 8. Las pilas galvánicas 1 están dispuestas de tal manera que las piezas conformadas 5a conductoras de calor de en cada caso dos pilas galvánicas 1 se tocan entre sí.

50 La Figura 10 muestra un gran número de pilas galvánicas 1 según la invención, cuyas zonas de transmisión de calor 7 se extienden hacia arriba y fluye contra ellas unos primeros medios de regulación de la temperatura 14. En este caso, entran en contacto también en cada caso dos piezas conformadas 5, rígidas a la flexión y preferentemente conductoras del calor, de las pilas galvánicas 1.

55 Las Figuras 11 a 13 muestran una pila galvánica 1 según la invención con varias segundas zonas de conexión 12. Las segundas zonas de conexión 12 con parte de una pieza conformada 5b del revestimiento 4, cuyo borde inferior está elevado. El borde elevado sirve también como zona de transmisión de calor 7. Las varias segundas zonas de conexión 12 están formadas como eclisas que sobresalen lateralmente, las cuales presentan en cada caso un orificio pasante. A través de estos orificios pasantes se conducen tornillos de apriete, los cuales engarzan en la carcasa de la batería o en su marco.

60 La Figura 14 muestra una pila galvánica 1 cuyo revestimiento 4 presenta dos piezas conformadas 5a, 5b. Una pieza conformada 5a está formada como chapa metálica con borde inferior elevado. El borde inferior elevado sirve como zona de transmisión de calor 7 y como segunda zona de conexión 12. El borde inferior elevado presenta dos

orificios, en los cuales engarzan tornillos para chapa.

La Figura 15 muestra un cierto número de pilas galvánicas 1 según la invención, las cuales presentan en cada caso una pieza conformada 5a con un borde inferior elevado como segunda zona de conexión 12. Las segundas zonas de conexión 12 están atornilladas sobre un elemento de regulación de la temperatura 8.

La Figura 16 muestra que el atornillado de una pieza conformada 5a de la pila galvánica 1 con un elemento de regulación de la temperatura 8 tiene lugar en una zona la cual está separada, espacialmente, de una primera zona de conexión 6. De esta manera se conserva también la formación estanca al gas del revestimiento 4.

Las Figuras 17 a 20 muestran una pila galvánica 1 con un revestimiento 4 de varias partes. Una pieza conformada 5b está formada como lámina compuesta. Otra pieza conformada 5a del revestimiento 4 está formada como chapa metálica. La pieza conformada 5a presenta un borde inferior elevado, el cual puede servir como zona de transmisión de calor 7 y/o segunda zona de sujeción 12. La pieza conformada 5a se caracteriza además por una zona la cual está formada como cubierta 11. La cubierta 11 se ha generado, por ejemplo, mediante un proceso de embutición en profundidad y sirve para el alojamiento de la pila de electrodos 2. Tras la introducción de la pila de electrodos 2 en la cubierta 11 de la pieza conformada 5a se coloca encima la lámina compuesta 5b, produciéndose un contacto superficial a lo largo de las zonas de borde de las dos piezas conformadas 5a, 5b. Tras la conexión por unión de material de las dos piezas conformadas 5a, 5b el revestimiento 4 está cerrado estanco al gas. Están también representadas cintas de sellado 16, las cuales sirven para la obturación y para mejorar la unión de material en la zona de los derivadores. En la cubierta 11 de la pieza conformada 5a la pila de electrodos 2 de la pila galvánica 1 está protegida contra sollicitaciones mecánicas.

La Figura 20 muestra una sección a través de una pila galvánica 1 según la invención, estando una de las piezas conformadas 5a del revestimiento 4 formada como chapa metálica con una escotadura 11. La ampliación muestra el contacto de dos piezas conformadas 5a, 5b, un derivador de corriente 3 y una cinta de sellado 16. Además, se representa que la pila de electrodos 2 presenta gran número de electrodos y de separadores. Asimismo, se representa que los electrodos con la misma polaridad están preferentemente soldados, mediante colas de unión, con el derivador de corriente 3.

Las Figuras 21 a 23 muestran una pila galvánica 1 según la invención, cuyo revestimiento 4 presenta dos piezas conformadas 5a, 5b. Una pieza conformada 5b está formada como lámina compuesta, otra pieza conformada 5a está formada como chapa metálica. La zona de la conexión 6 por unión de material de las piezas conformadas, el llamado sellado, está marcada mediante un rayado. La pieza conformada 5a, formada como chapa metálica, está presente en estado no deformado y está conectada, en especial por unión de material, a lo largo de sus zonas de borde con otra pieza conformada 5a.

Las Figuras 24 a 26 muestran la pieza conformada 5a, realizada como chapa metálica, tras el proceso de flexión. Durante este proceso de flexión está levantada la zona de la conexión 6 por unión de material de las dos piezas conformadas 5a, 5b frente al estado no deformado. De esta manera la anchura de la pieza conformada 5a está reducida con respecto al estado inicial. De esta manera se ahorra espacio constructivo. Además, la primera zona de conexión 6, situada entre las piezas conformadas 5a, 5b, está especialmente protegida tras la elevación.

Las Figuras 27 a 29 muestran una pila galvánica 1 según la invención, presentando una pieza conformada 5a, realizada como chapa metálica, además una cubierta 11 para el alojamiento de la pila de electrodos 2. En primer lugar se lleva a cabo la conexión 6 por unión de material de las piezas conformadas 5a, 5b existentes. A continuación tiene lugar la elevación de algunas zona de borde de la pieza conformada 5a realizada como chapa metálica mediante un proceso de flexión. Aquí está reducida también, para una disposición protegida de la pila de electrodos 2 en la cubierta 11 de la pieza conformada 5a, su anchura frente al estado inicial.

La Figura 30 muestra una disposición del arrollamiento de electrodos 2 en un revestimiento 4. El revestimiento 4 o su pieza conformada 5a, 5b están curvados y están adaptados al radio del arrollamiento de electrodos 2. Tras la introducción del arrollamiento de electrodos 2 las piezas conformadas 5a, 5b son conectadas entre sí en una primera zona de conexión.

Preferentemente presenta por lo menos un electrodo de la pila galvánica, de forma especialmente preferida por lo menos un cátodo, un compuesto con la fórmula  $\text{LiM-PO}_4$ , siendo M por lo menos un catión de metal de transición de la primera fila del sistema periódico de los elementos. El catión de metal de transición se elige preferentemente del grupo formado por Mn, Fe, Ni y Ti o una combinación de estos elementos. El compuesto presenta preferentemente una estructura de olivina, preferentemente olivina de orden superior.

En otra forma de realización presenta preferentemente por lo menos un electrodo de la pila galvánica, de forma especialmente preferida por lo menos un cátodo, un manganato de litio, preferentemente  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  del tipo espinela, un cobaltato de litio, preferentemente  $\text{LiCoO}_2$ , o un niquelato de litio, preferentemente  $\text{LiNiO}_2$ , o una mezcla de dos o tres de estos óxidos, o una mezcla de óxido de litio, que contiene manganeso, cobalto y níquel.

5 Preferentemente, los electrodos negativos y positivos de una pila galvánica están separados entre sí por uno o varios separadores. Los materiales de separador de este tipo pueden estar mezclados también, por ejemplo, con materiales inorgánicos porosos los cuales están creados de tal manera que un pueden tener lugar un transporte de material a través del separador perpendicularmente con respecto a la capa de separador, mientras que por el contrario un transporte de material paralelo con respecto a la capa de separador es impedido o incluso impedido.

10 Se prefieren en especial al mismo tiempo materiales de separador, los cuales son un material inorgánico poroso, el cual está mezclado con partículas o que por lo menos presenta partículas de este tipo en su superficie, los cuales se funden al alcanzarse o superarse un umbral de temperatura y reducen o cierran, al menos localmente, los poros de la capa de separación. Las partículas de este tipo pueden estar hechas preferentemente de un material el cual está elegido de un grupo de materiales que comprende polímeros o mezclas de polímeros, ceras o mezclas de estos materiales.

15 Se prefiere especialmente una forma de realización de la invención en la cual la capa de separador está estructurada de tal manera que sus poros, debido a su acción capilar, se llenan con una parte integrante móvil, la cual está implicada como educto en una reacción química, de manera que fuera de los poros de la capa de separador se encuentra únicamente una parte relativamente pequeña de la cantidad total de la parte integrante móvil existente en la pila galvánica. En este contexto el electrolito que se encuentra en la pila galvánica o uno de sus componentes químicos o una mezcla de partes integrantes de este tipo es un educto especialmente preferido el cual, según un ejemplo de realización especialmente preferido de la invención, humecta o empapa a ser posible la totalidad de la superficie de separador porosa, el cual sin embargo no se puede encontrar o aparece únicamente en una cantidad despreciable o relativamente pequeña fuera de la capa de separador. Una disposición de este tipo se puede obtener, durante la fabricación de la pila galvánica, gracias a que el separador poroso es empapado con el electrolito que se encuentra en la pila galvánica o con un educto de una reacción química seleccionada adecuadamente, de manera que este educto se encuentra a continuación de forma amplia únicamente en el separador.

30 Si, a causa de una reacción química, se produce un posible aumento de la presión, en primer lugar únicamente local, mediante la formación de una burbuja de gas o mediante un calentamiento local, entonces este educto no puede seguir fluyendo desde otras zonas a la zona de reacción. Mientras o durante el tiempo que pueda seguir fluyendo se reduce la disponibilidad de este educto en otros puntos. La reacción acaba finalmente por detenerse o queda limitada por lo menos a una zona preferentemente pequeña.

35 Según la invención se utiliza preferentemente un separador el cual no conduce electrones o los hace con dificultad y el cual consta de un soporte permeable, por lo menos parcialmente, a la materia. El soporte está recubierto, por lo menos sobre una lado, con un material inorgánico. Como soporte por lo menos parcialmente permeable a la materia se utiliza preferentemente un material orgánico, el cual está estructurado como vellón no tejido. El material orgánico, el cual comprende preferentemente un polímero y, de forma especialmente preferida, un tereftalato de polietileno (PET), está recubierto con un material inorgánico, preferentemente conductor de iones, el cual es además preferentemente conductor de iones en un intervalo de temperatura desde  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El material inorgánico comprende preferentemente por lo menos un compuesto del grupo de los óxidos, fosfatos, sulfatos, titanatos, silicatos, aluminosilicatos de por lo menos uno de los elementos Zr, Al, Li, de forma especialmente preferida óxido de circonio. El material inorgánico conductor de iones presenta preferentemente partículas con un diámetro mayor inferior a 100 nm.

45 Un separador de este tipo se comercializa en Alemania con el nombre comercial "Separion" de la empresa Evonik AG.

## REIVINDICACIONES

1. Pila galvánica (1), en particular con forma prismática o cilíndrica, la cual presenta:
- 5 una pila de electrodos (2),  
 por lo menos un derivador de corriente (3, 3a), el cual está conectado con la pila de electrodos (2),  
 y un revestimiento (4), el cual rodea la pila de electrodos (2) por lo menos parcialmente, extendiéndose por lo menos un derivador de corriente (3, 3a) parcialmente fuera del revestimiento (4),  
 10 caracterizada porque  
 el revestimiento (4) presenta por lo menos una primera pieza conformada (5a) y una segunda pieza conformada (5b), presentando una pieza conformada una conductibilidad térmica mayor que las restantes piezas conformadas, y porque las piezas conformadas (5, 5a, 5b) están previstas además para rodear la pila de electrodos (2) por lo menos parcialmente.  
 15
2. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque están previstas por lo menos dos piezas conformadas (5, 5a, 5b) del revestimiento (4), para ser conectadas por lo menos parcialmente y en particular por unión de material entre sí, estando previstas dos piezas conformadas (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) para ser conectadas entre sí, en particular por unión de material, en una primera zona de conexión (6).  
 20
3. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) presenta una zona de transmisión de calor (7), la cual está prevista en particular, para el contacto con un elemento de regulación de la temperatura (8) y/o con unos medios de regulación de la temperatura (14).  
 25
4. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) está realizada rígida a la flexión y/o porque por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) está realizada mediante una pared delgada.  
 30
5. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) presenta, por lo menos por zonas, un recubrimiento (10).  
 35
6. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) presenta una escotadura (11), en particular para alojar la pila de electrodos (2).  
 40
7. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) presenta una segunda zona de conexión (12).  
 45
8. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende por lo menos un electrodo, preferentemente por lo menos un cátodo, el cual presenta un compuesto con la fórmula  $\text{LiM-PO}_4$ , siendo M por lo menos un catión de metal de transición de la primera fila del sistema periódico de los elementos, siendo seleccionado este catión de metal de transición preferentemente de entre el grupo constituido por Mn, Fe, Ni y Ti o una combinación de estos elementos, y presentando el compuesto preferentemente una estructura de olivina, preferentemente olivina de orden superior, prefiriéndose especialmente Fe; y/o porque comprende por lo menos un electrodo, preferentemente por lo menos un cátodo, el cual presenta un manganato de litio, preferentemente  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  del tipo espinela, un cobaltato de litio, preferentemente  $\text{LiCoO}_2$ , o un níquelato de litio, preferentemente  $\text{LiNiO}_2$ , o una mezcla de dos o tres de estos óxidos, o una mezcla de óxido de litio, que contiene manganeso, cobalto y níquel.  
 50
9. Pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende por lo menos un separador, el cual no es conductor de electrones o únicamente un mal conductor de electrones, y el cual consiste en un soporte por lo menos parcialmente permeable a la materia, estando el soporte recubierto, preferentemente sobre por lo menos un lado, con un material inorgánico,  
 55  
 utilizándose como soporte por lo menos parcialmente permeable a la materia un material orgánico, el cual está estructurado a modo de vellón no tejido, comprendiendo el material orgánico preferentemente un polímero y, de forma especialmente preferida, tereftalato de polietileno (PET),  
 60  
 estando recubierto el material orgánico con un material inorgánico, preferentemente conductor de iones, el cual es además preferentemente conductor de iones en un intervalo de temperatura comprendido entre  $-40\text{ }^\circ\text{C}$  y  $200\text{ }^\circ\text{C}$ , comprendiendo el material inorgánico por lo menos un compuesto de entre el grupo de los óxidos, fosfatos, sulfatos, titanatos, silicatos, aluminosilicatos de por lo menos uno de entre los elementos Zr, Al, Li, de forma especialmente  
 65

preferida óxido de circonio, y presentando el material inorgánico conductor de iones preferentemente unas partículas con un diámetro máximo inferior a 100 nm.

5 10. Batería con por lo menos dos pilas galvánicas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque las pilas galvánicas (1) están dispuestas esencialmente paralelas entre sí, y porque la batería está asociada además por lo menos a un elemento de regulación de la temperatura (8), estando previsto por lo menos un elemento de regulación de la temperatura (8) para el contacto con por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) de por lo menos una de las pilas galvánicas (1).

10 11. Batería según la reivindicación 10 con por lo menos dos pilas galvánicas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque dicho por lo menos un elemento de regulación de la temperatura (8) presenta por lo menos un primer canal (13), el cual está lleno preferentemente de unos segundos medios de regulación de la temperatura (14),

15 y/o porque dicho por lo menos un elemento de regulación de la temperatura (8) está conectado de forma activa con un intercambiador de calor (15).

20 12. Procedimiento para el funcionamiento de una batería según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque la temperatura del elemento de regulación de la temperatura (8) se selecciona dependiendo de la temperatura de funcionamiento deseada de las pilas galvánicas (1) de la batería.

25 13. Procedimiento para el funcionamiento de una batería según la reivindicación 12, caracterizado porque por lo menos un primer canal (13) del elemento de regulación de la temperatura (8) es recorrido por los segundos medios de regulación de la temperatura (14).

30 14. Procedimiento para el funcionamiento de una batería con por lo menos dos pilas galvánicas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque por lo menos en una pieza conformada (5, 5a, 5b), en particular una zona de transmisión de calor (7) de una pieza conformada (5, 5a, 5b), es atravesada por unos primeros medios de regulación de la temperatura (14) o es rodeada parcialmente por los mismos.

35 15. Procedimiento para la fabricación de una pila galvánica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque

en primer lugar por lo menos dos piezas conformadas (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) están conectadas entre sí, en particular mediante unión por material, y porque a continuación por lo menos una pieza conformada (5, 5a, 5b) del revestimiento (4) partiendo de un estado inicial, mediante flexión, es conducida a un estado deformado, siendo reducida por lo menos una dilatación de la pieza conformada (5, 5a, 5b) en el estado deformado frente al estado inicial.

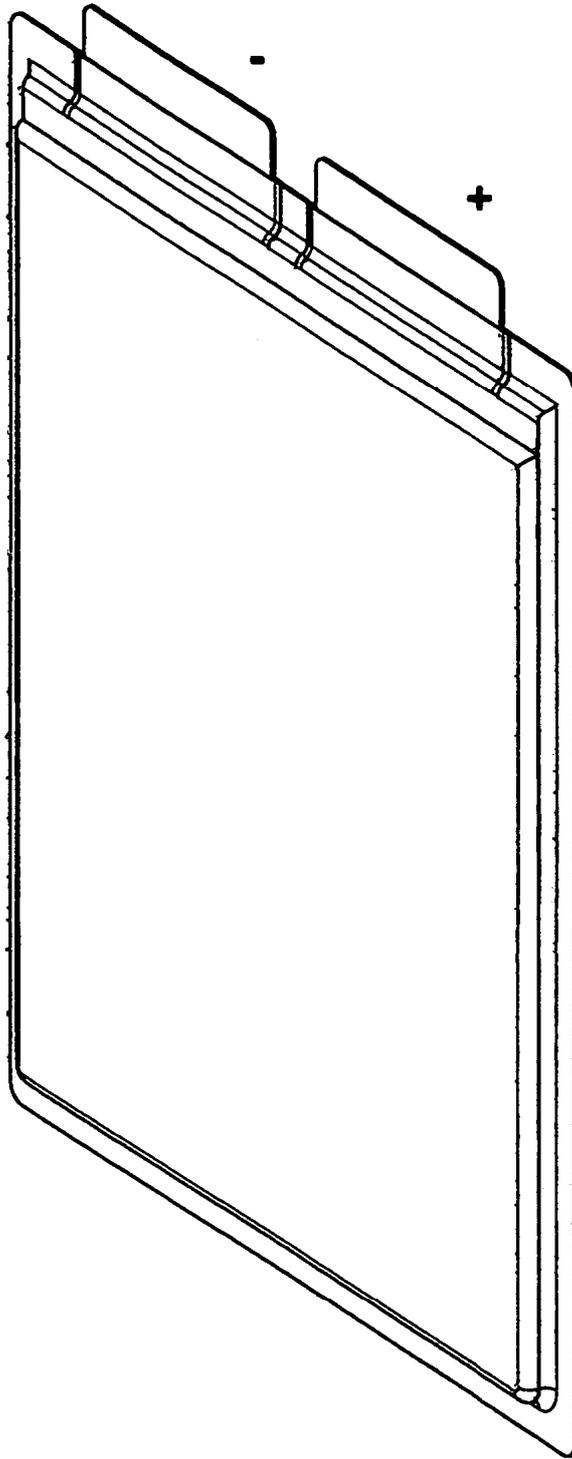


Fig.1

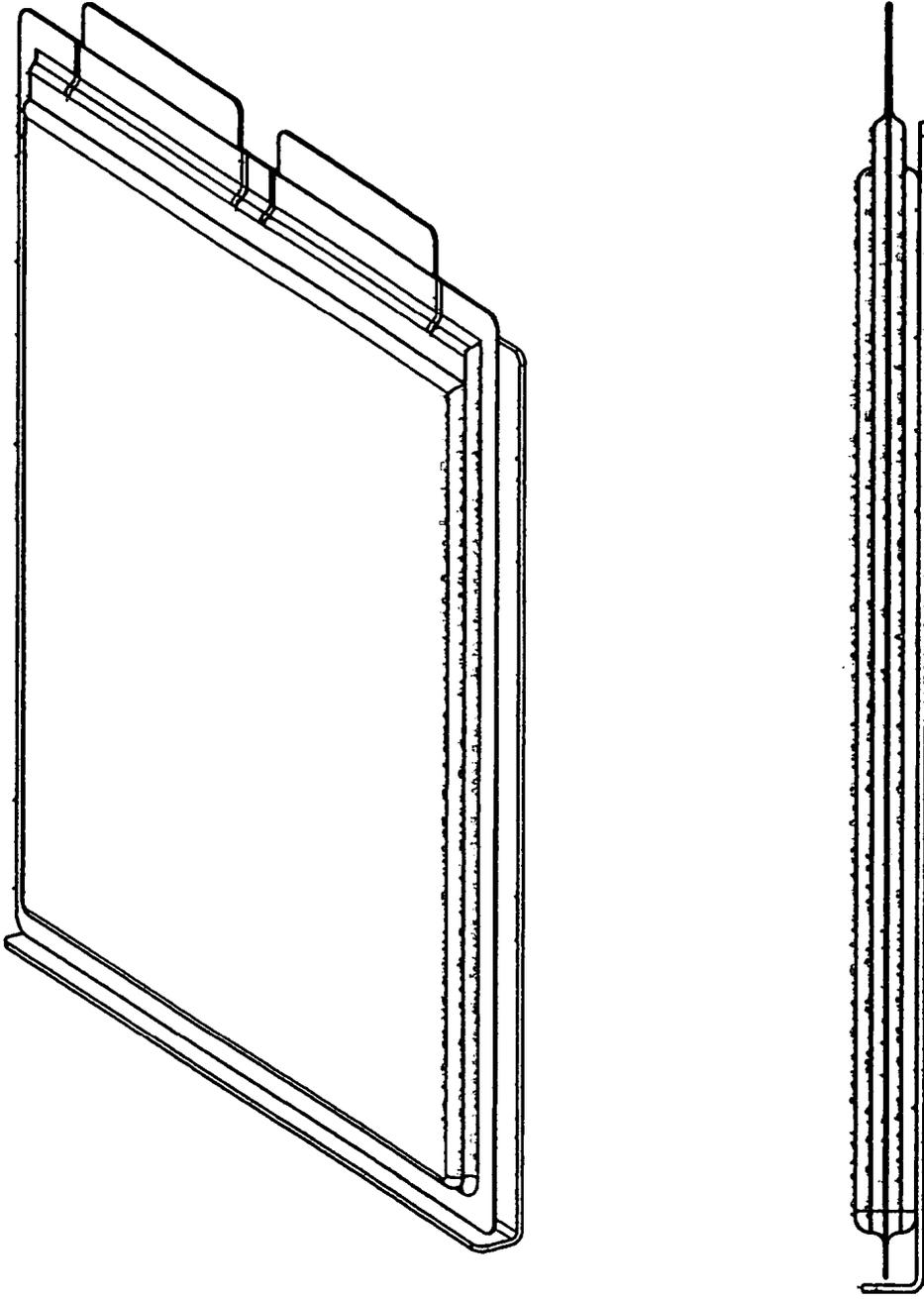
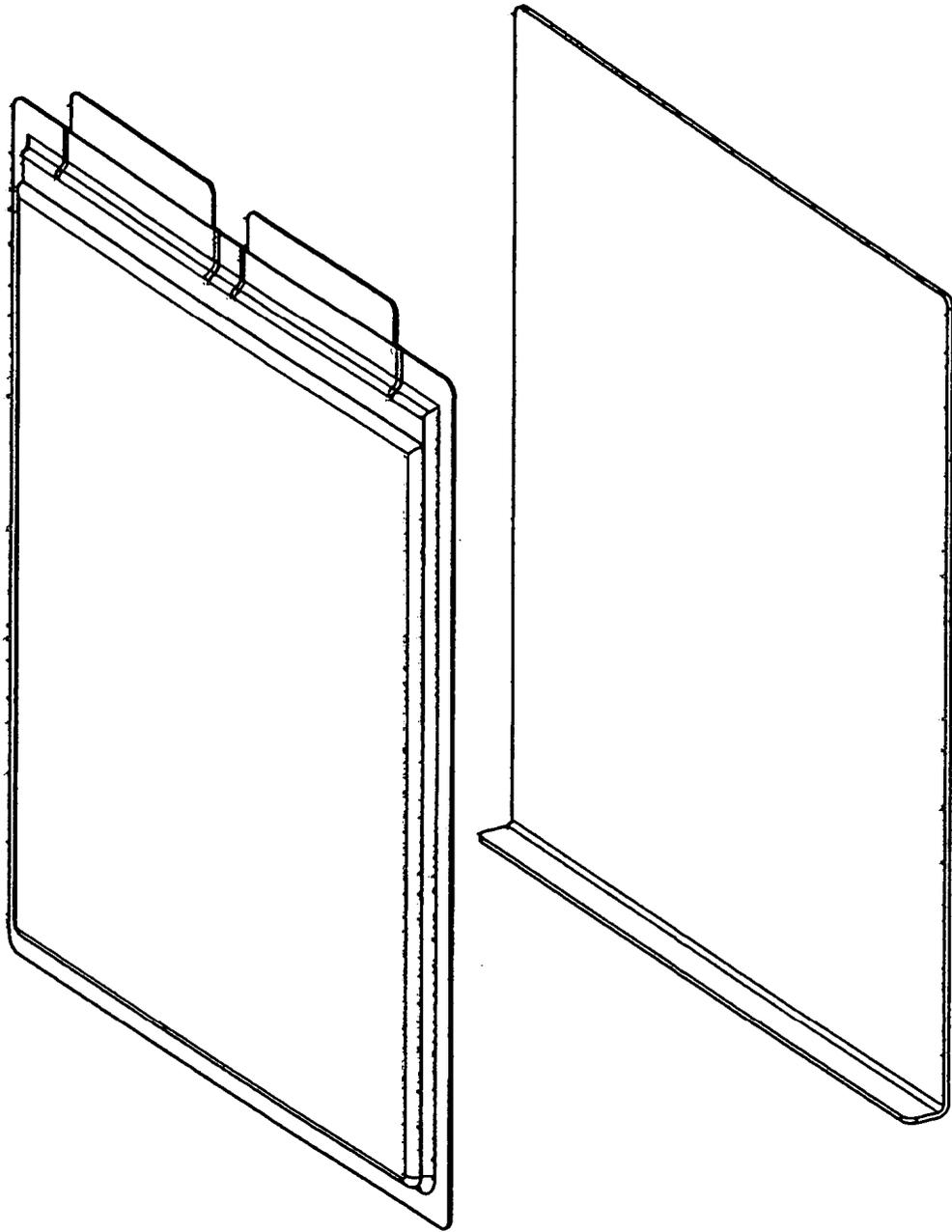


Fig.2



**Fig.3**

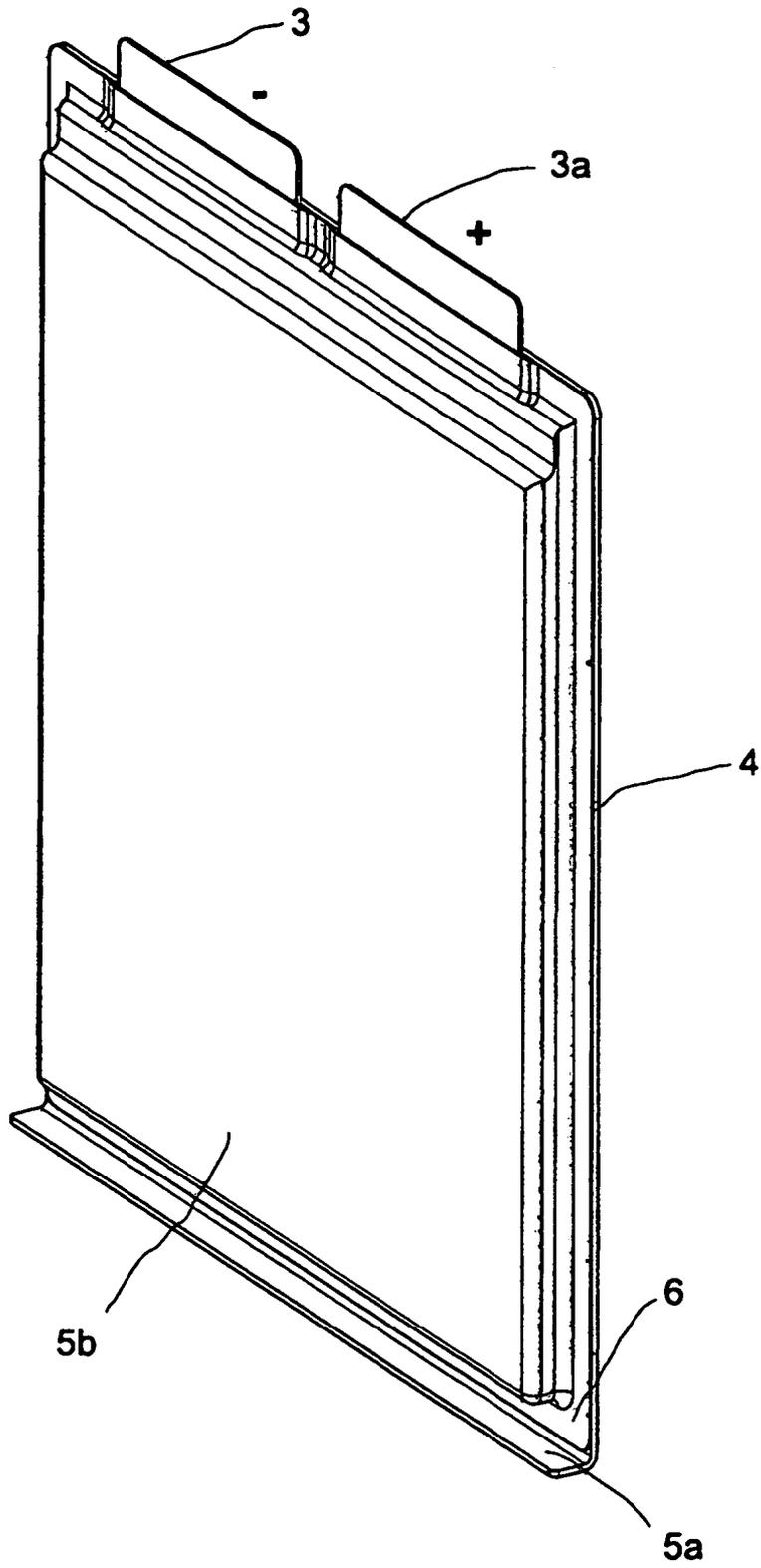


Fig.4

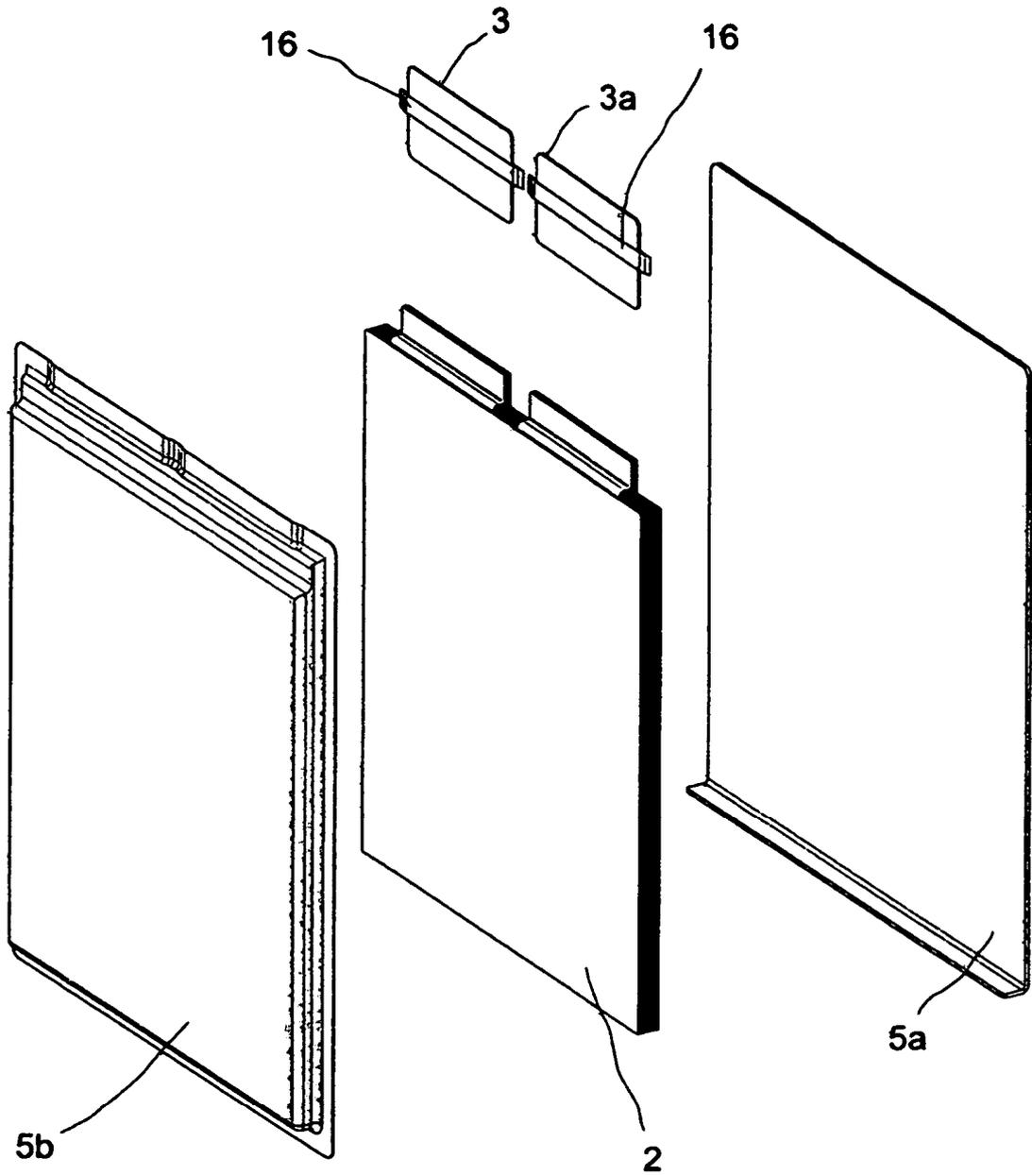


Fig.5

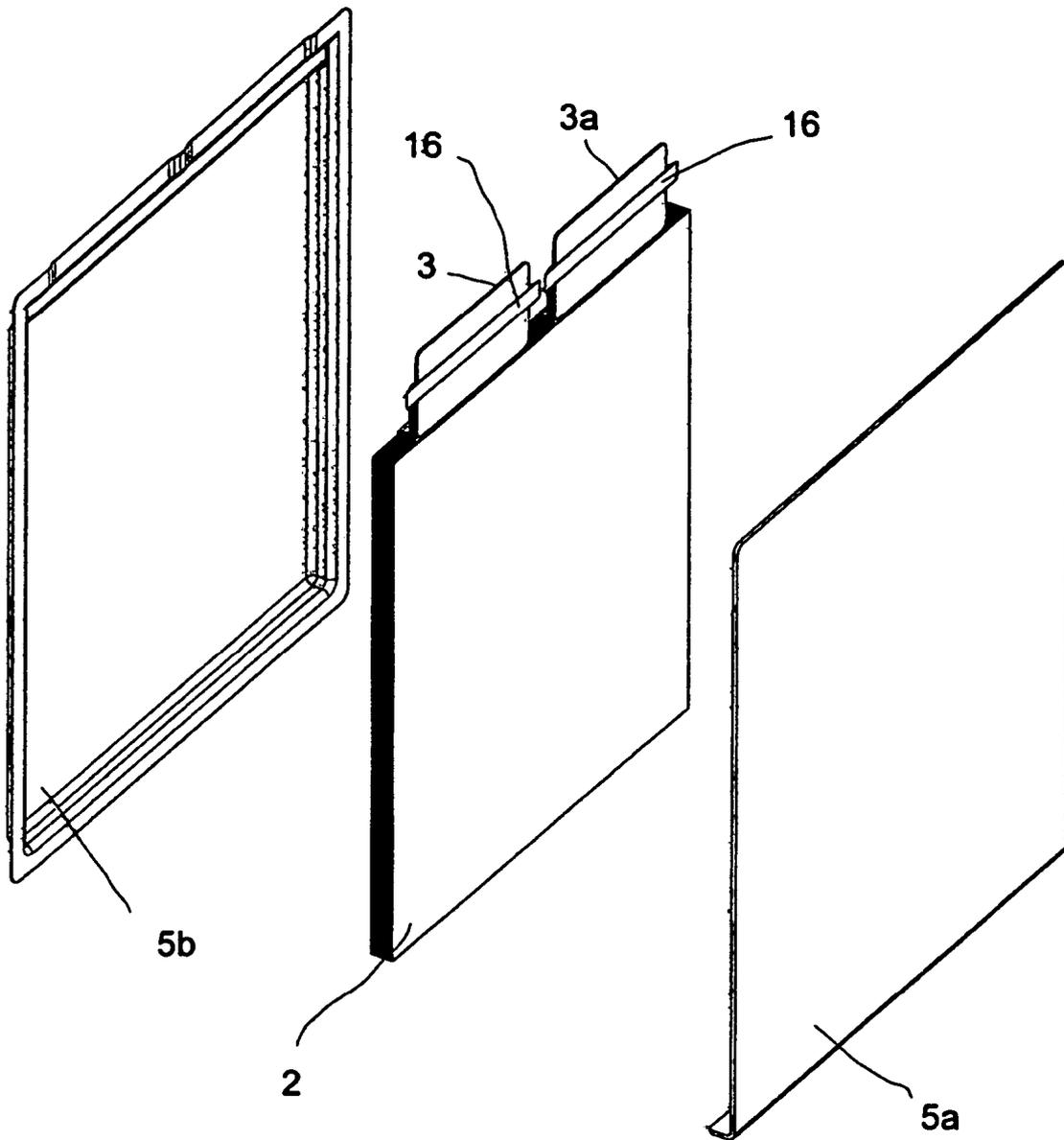


Fig.6

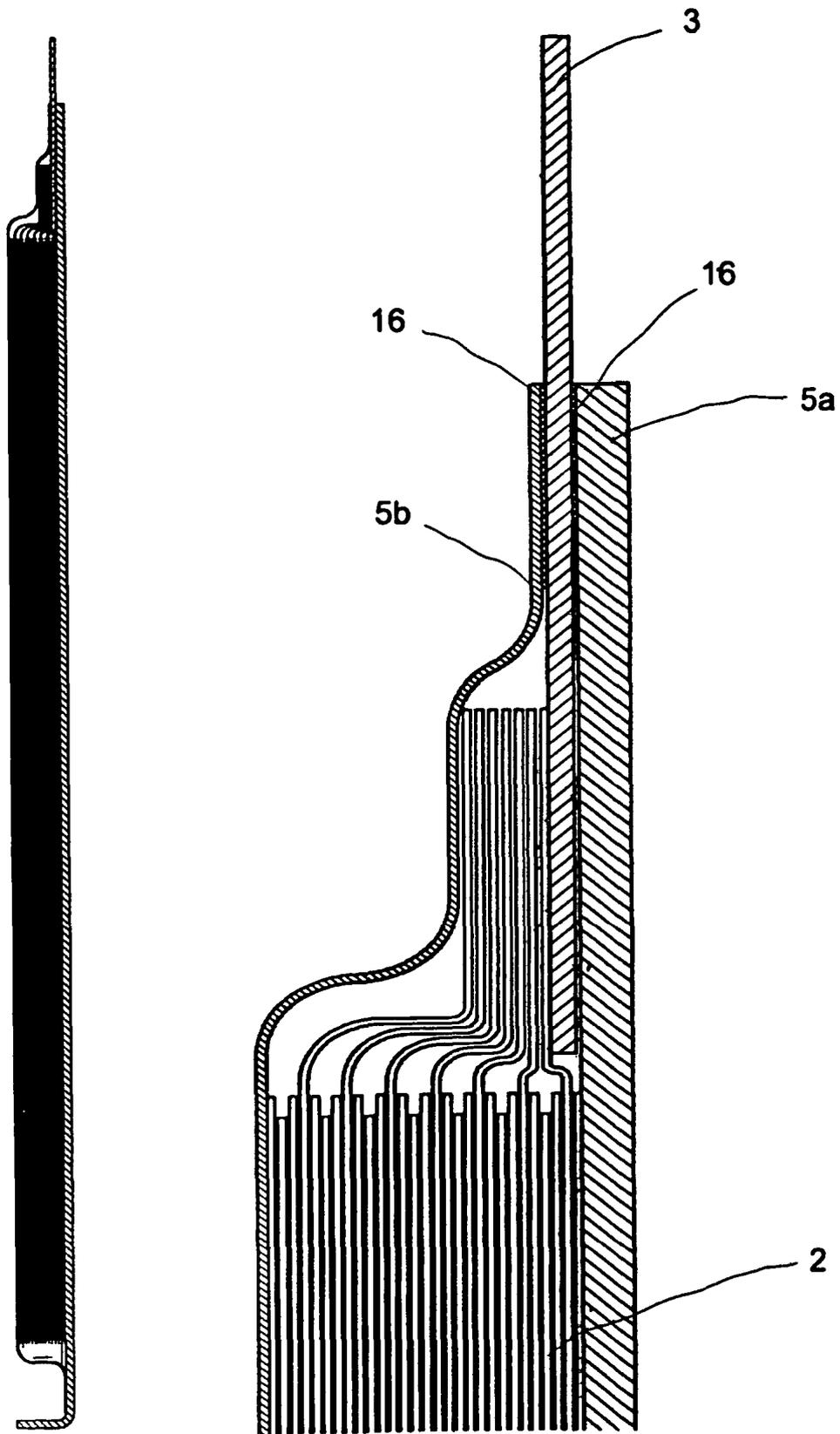


Fig.7

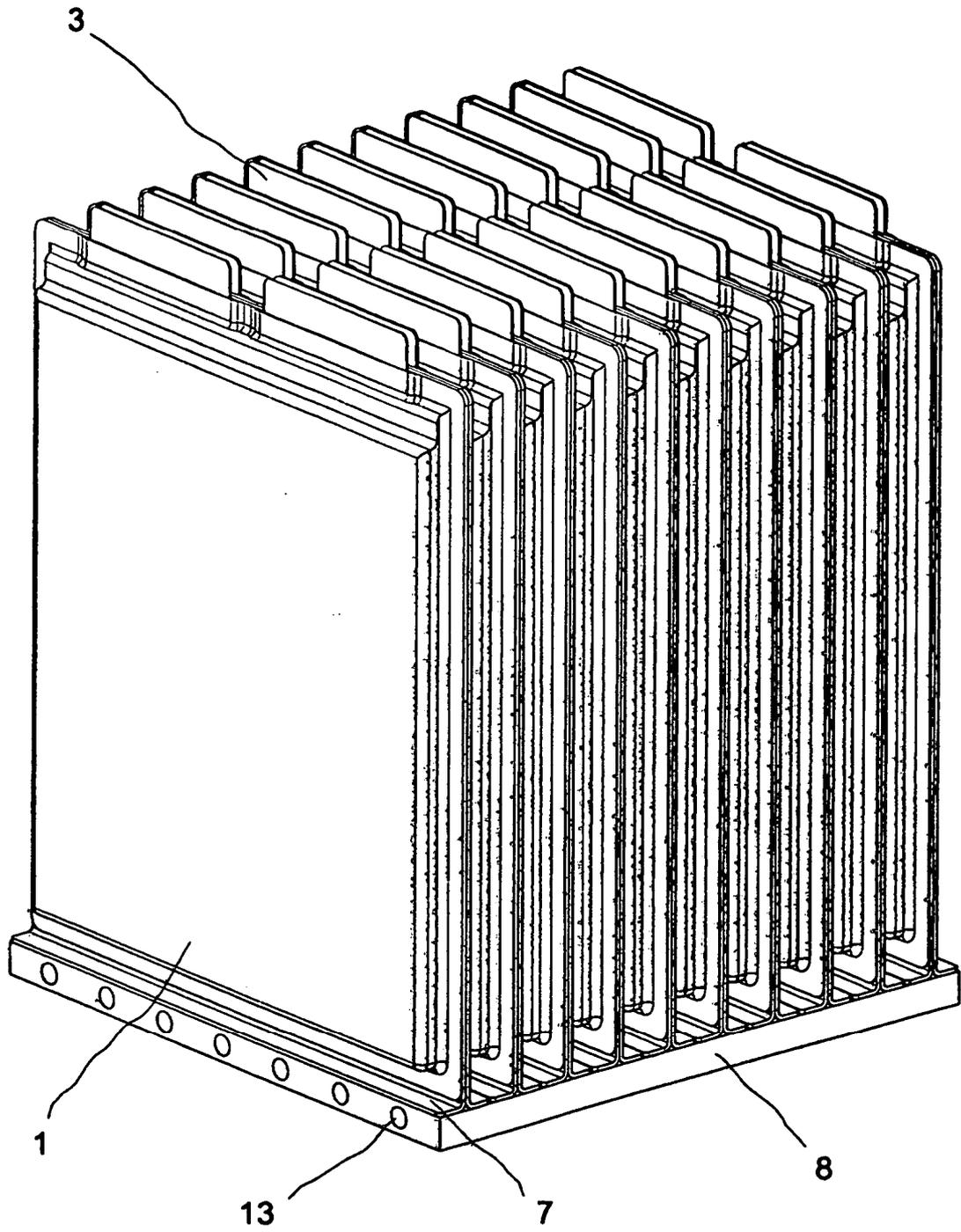


Fig.8

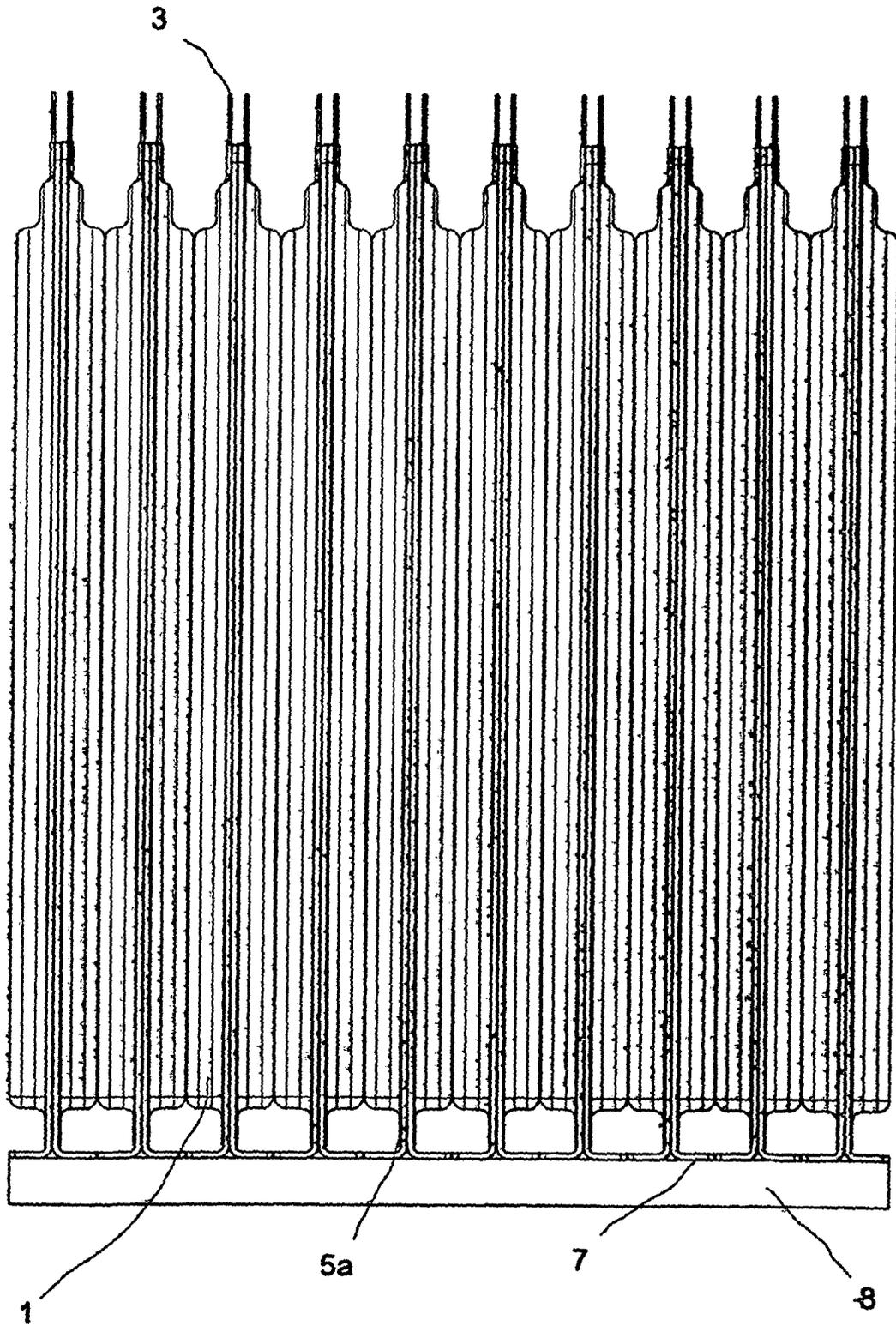


Fig.9

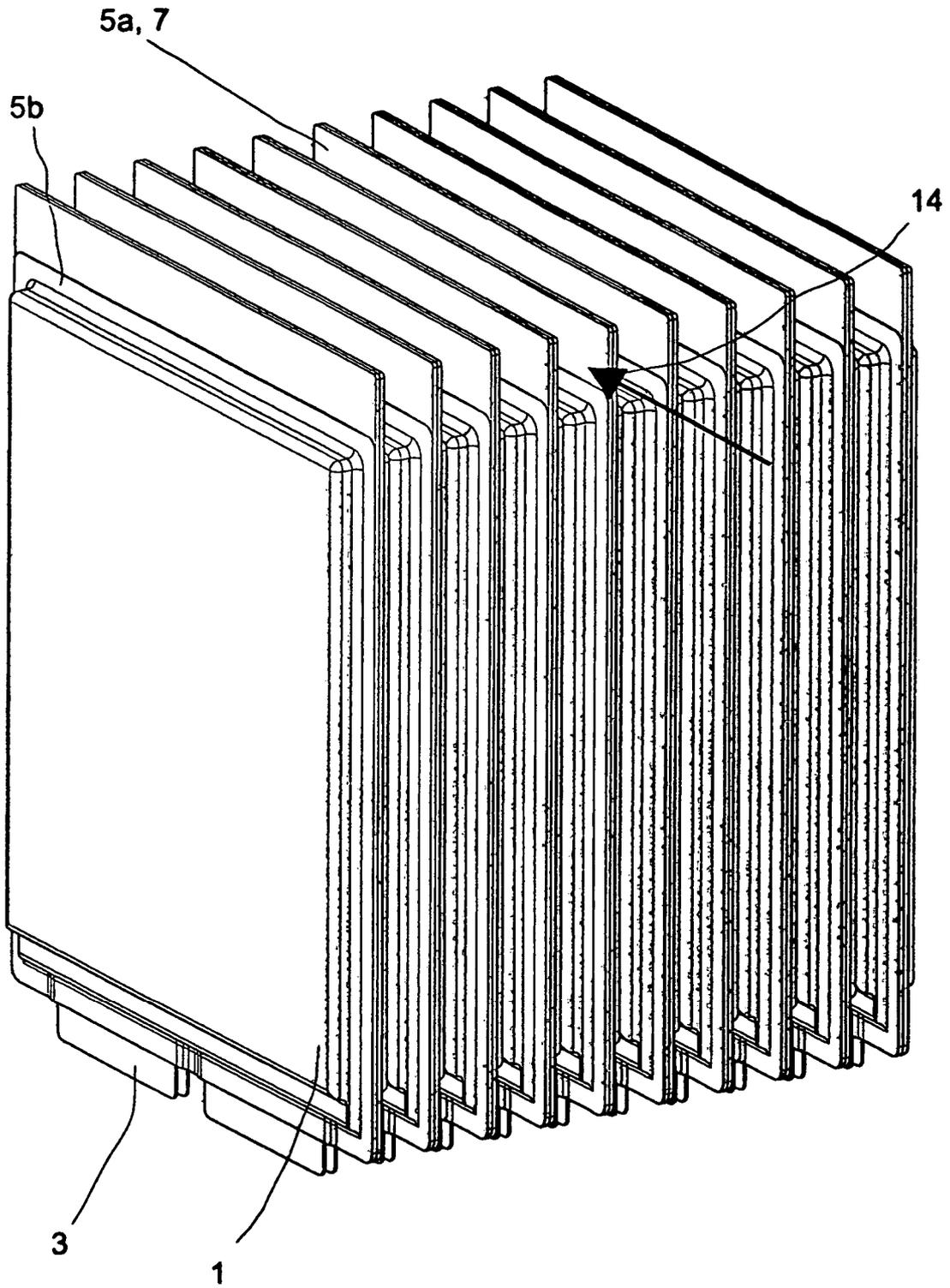


Fig.10

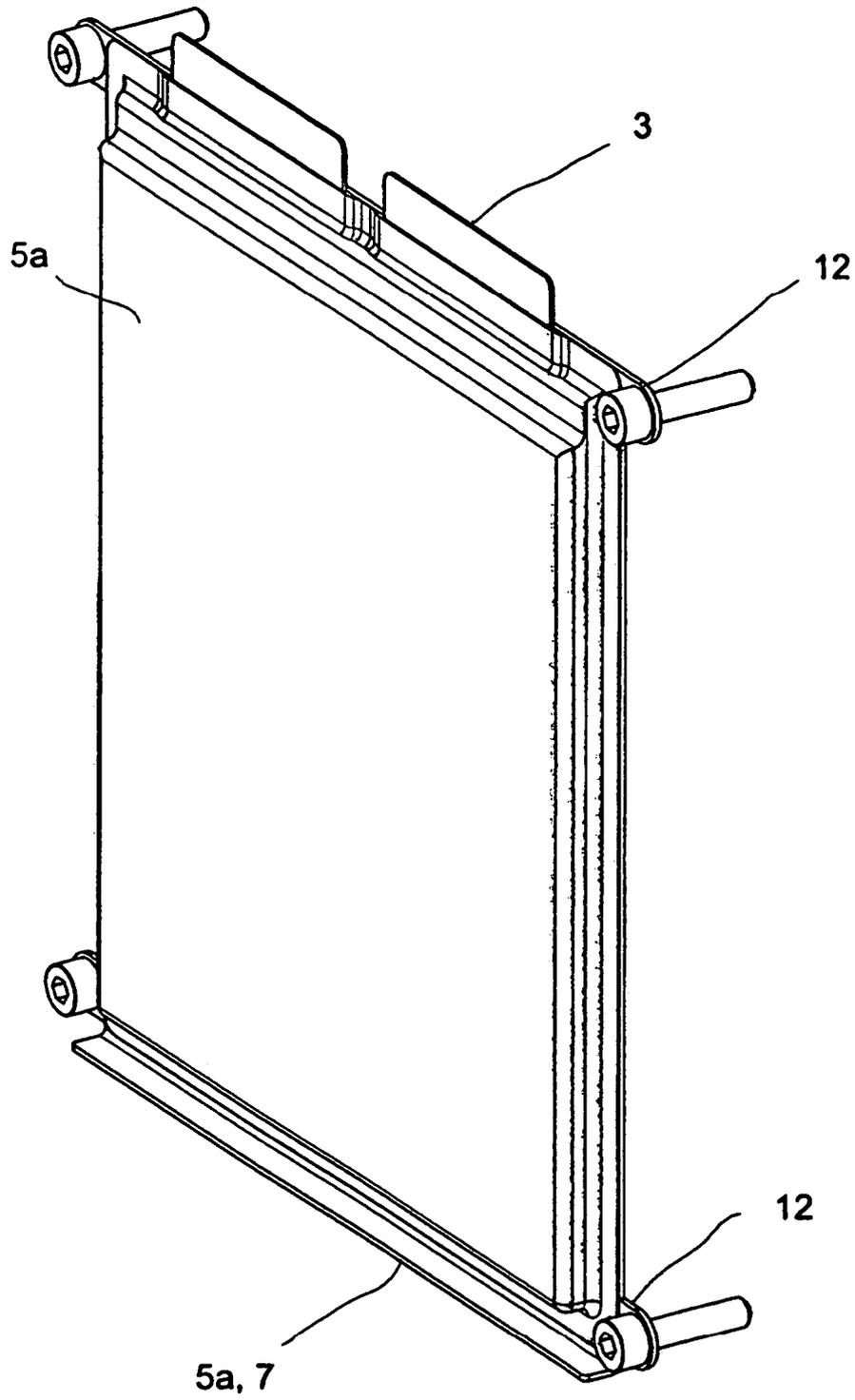


Fig.11

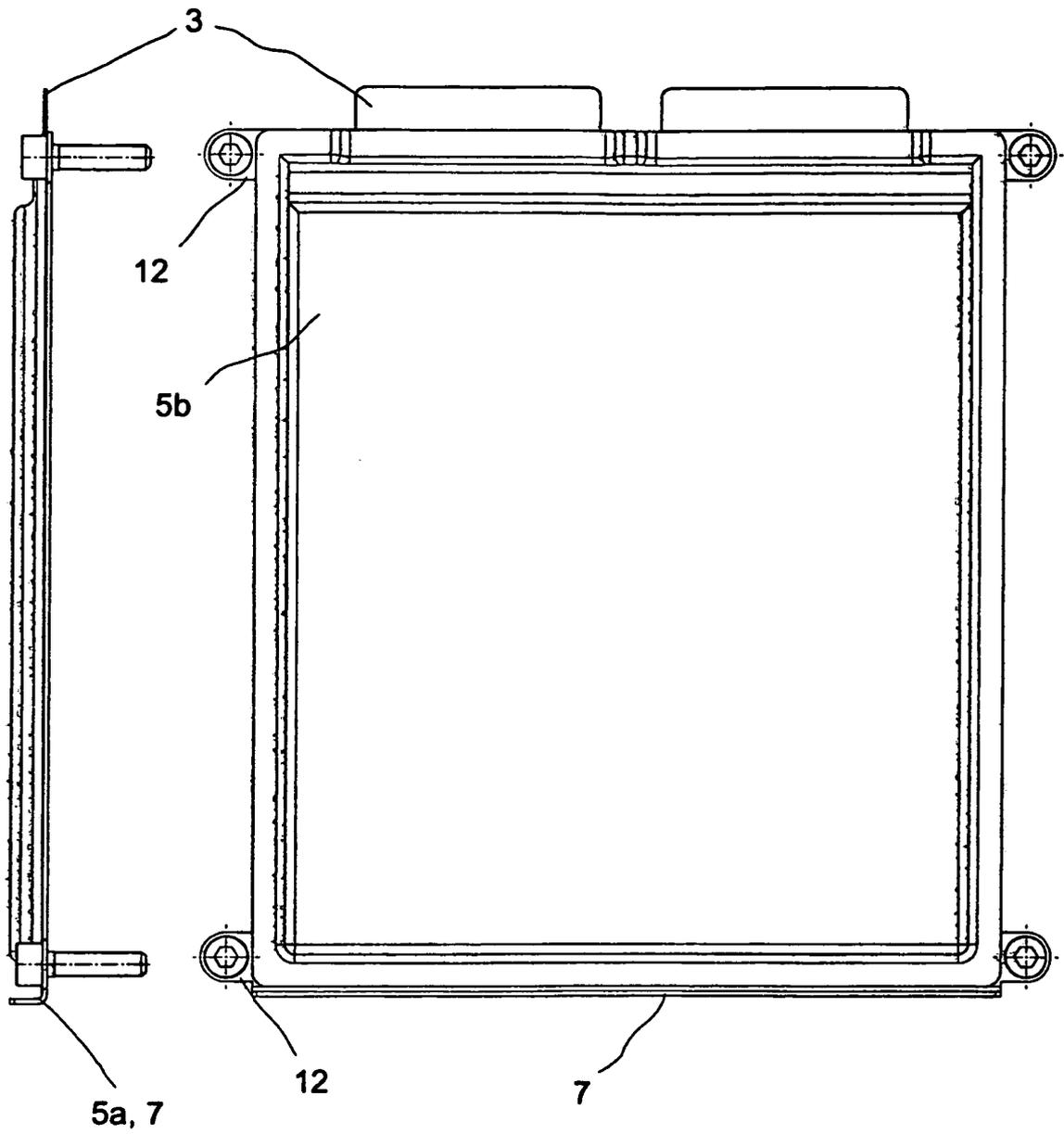


Fig.12

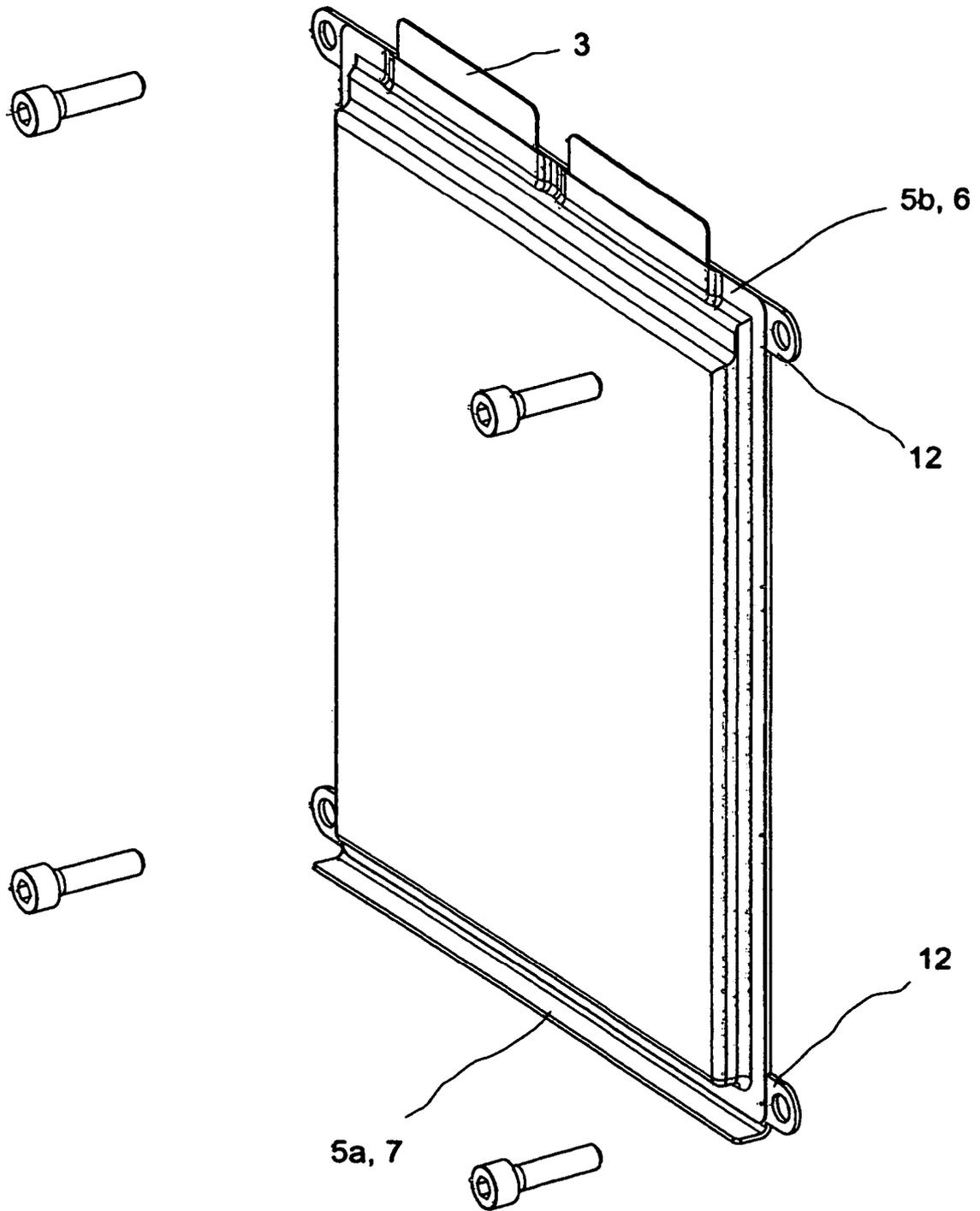


Fig.13

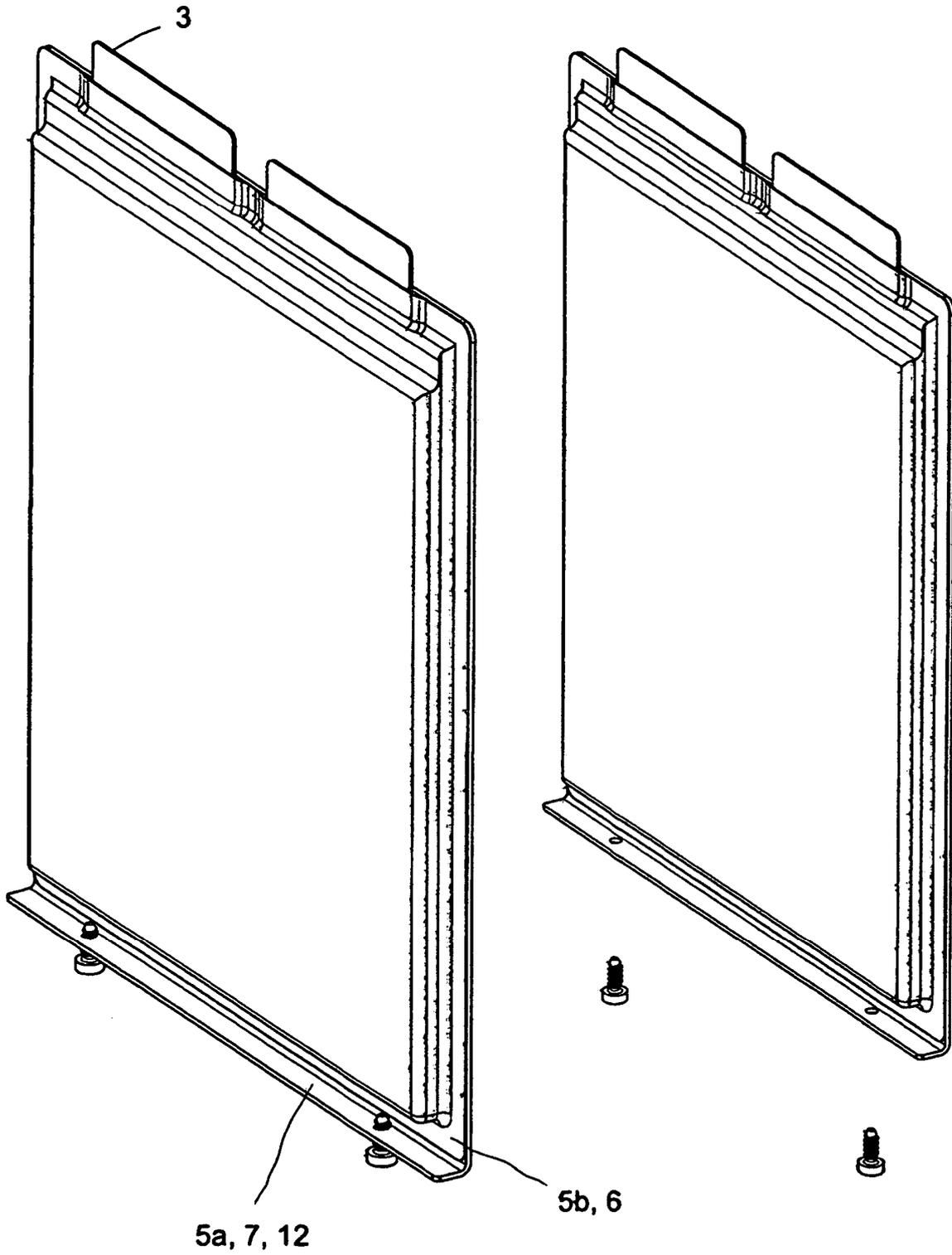


Fig.14

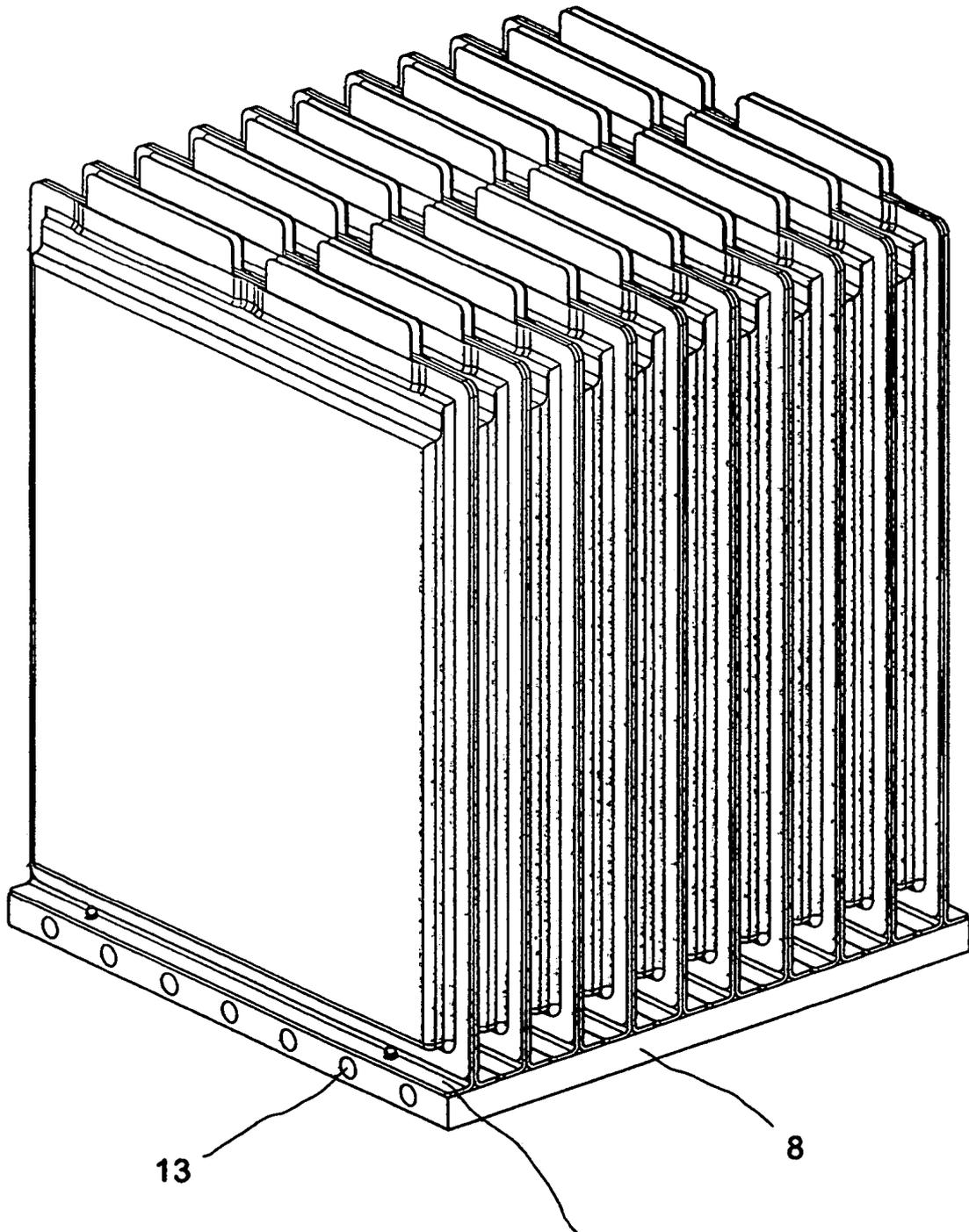


Fig.15

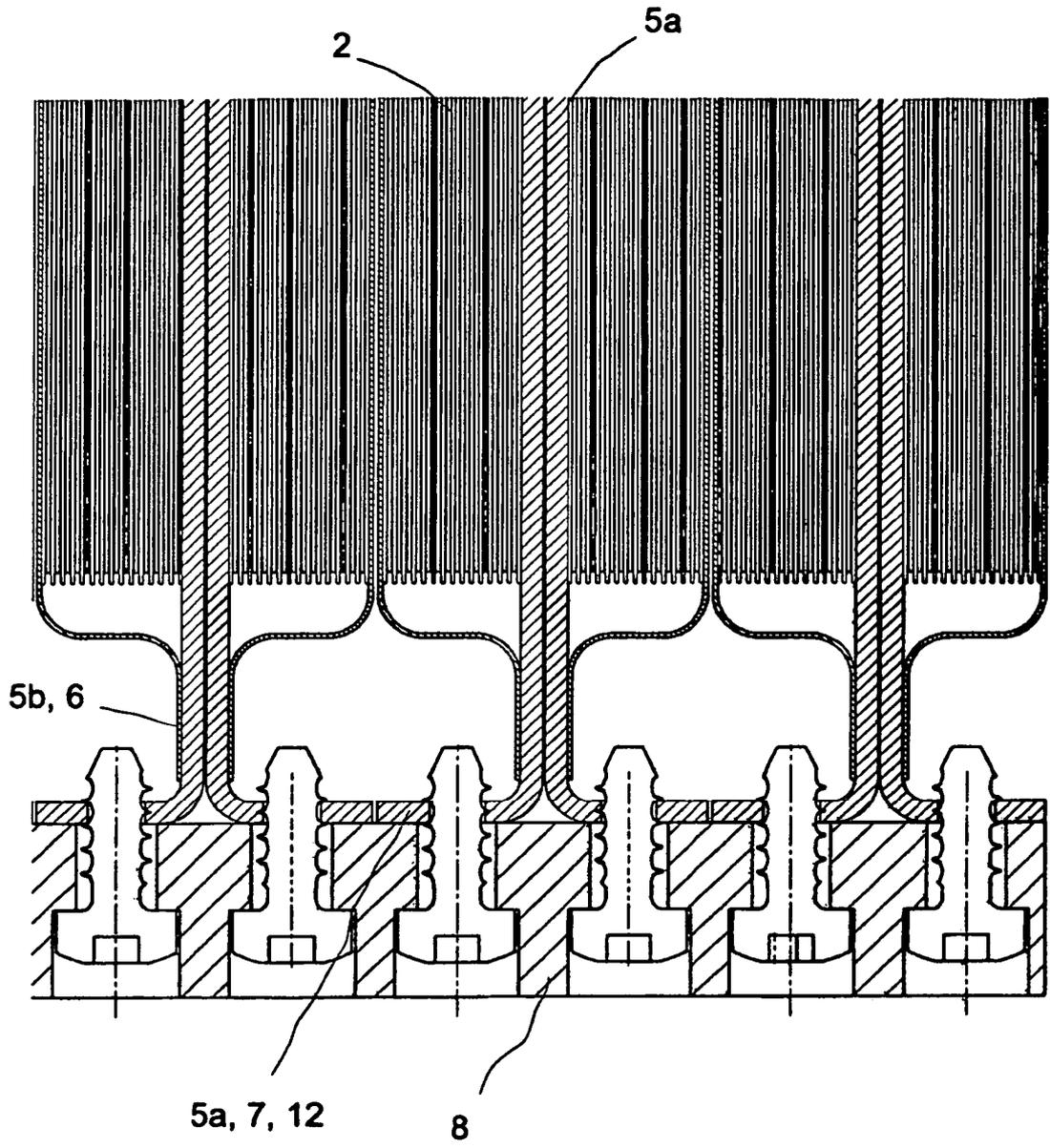


Fig.16

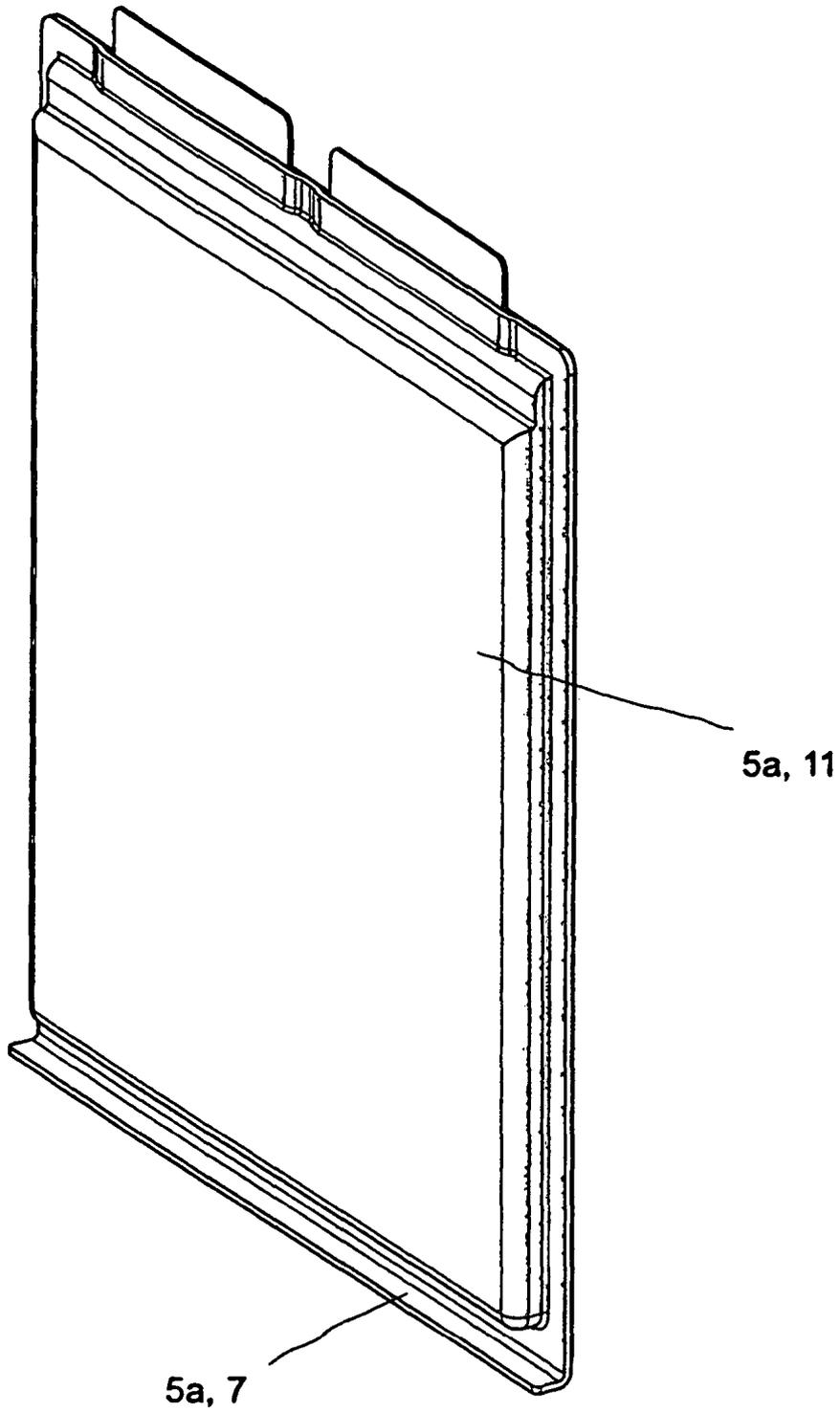


Fig.17

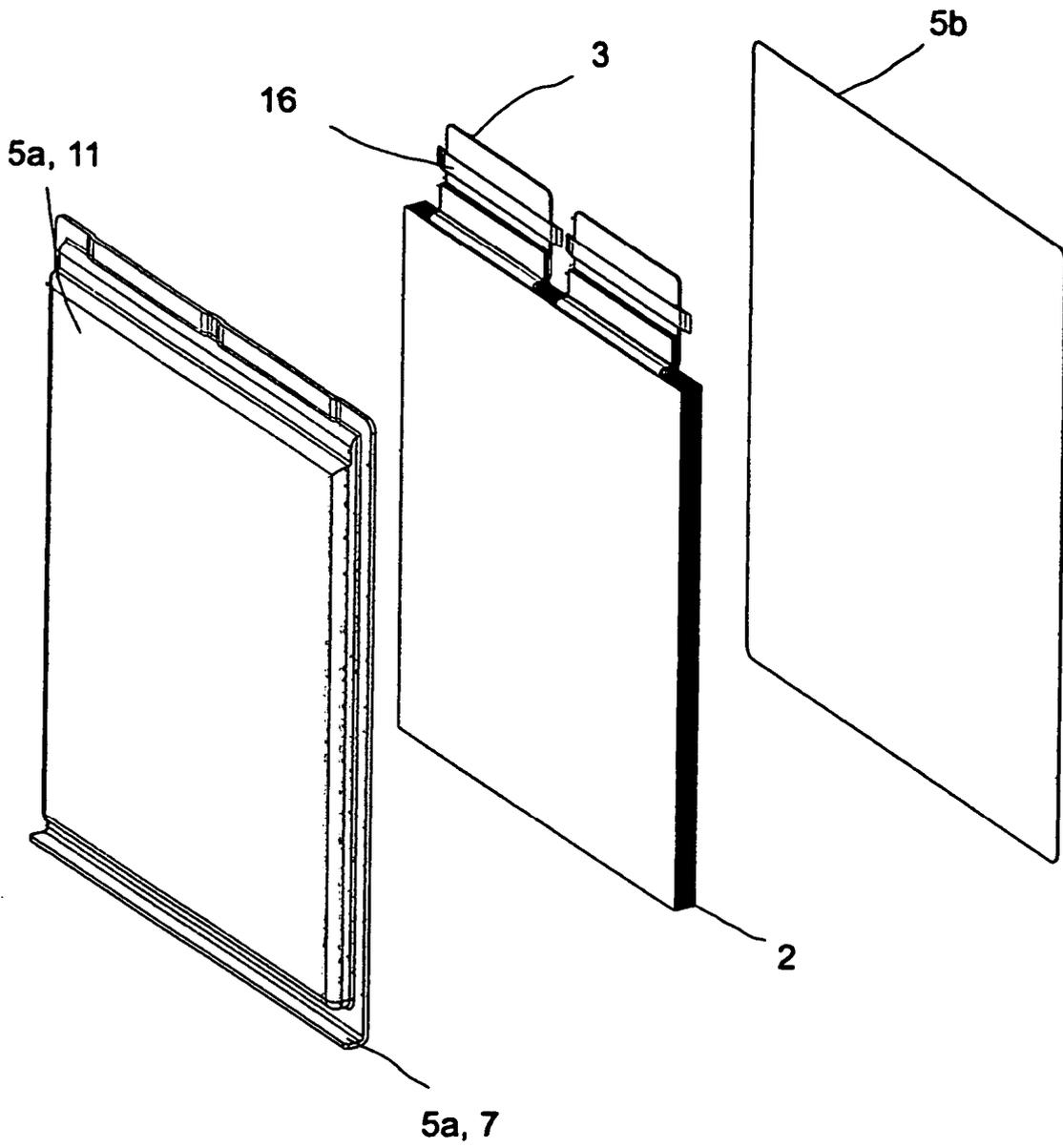


Fig.18

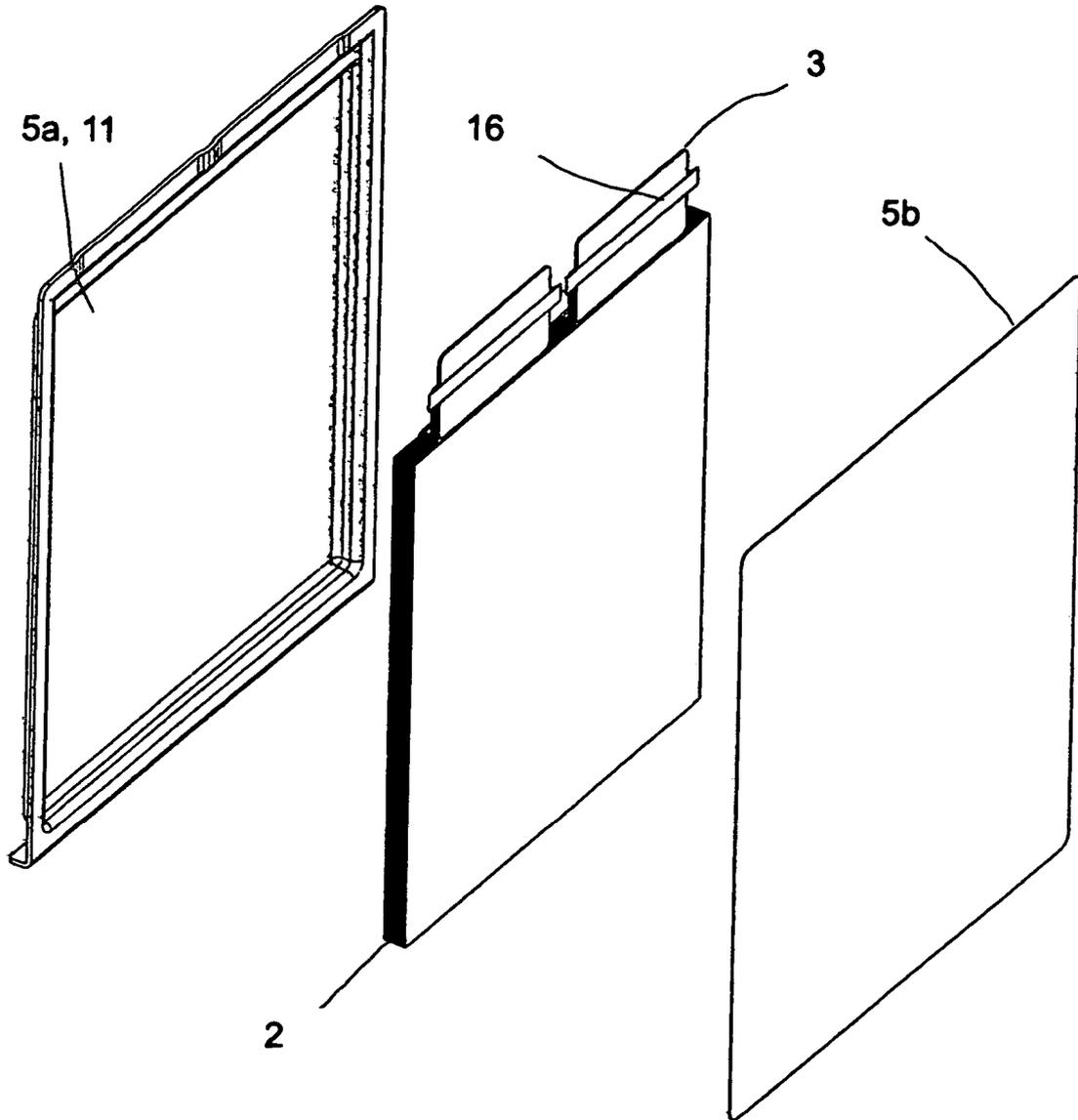


Fig.19

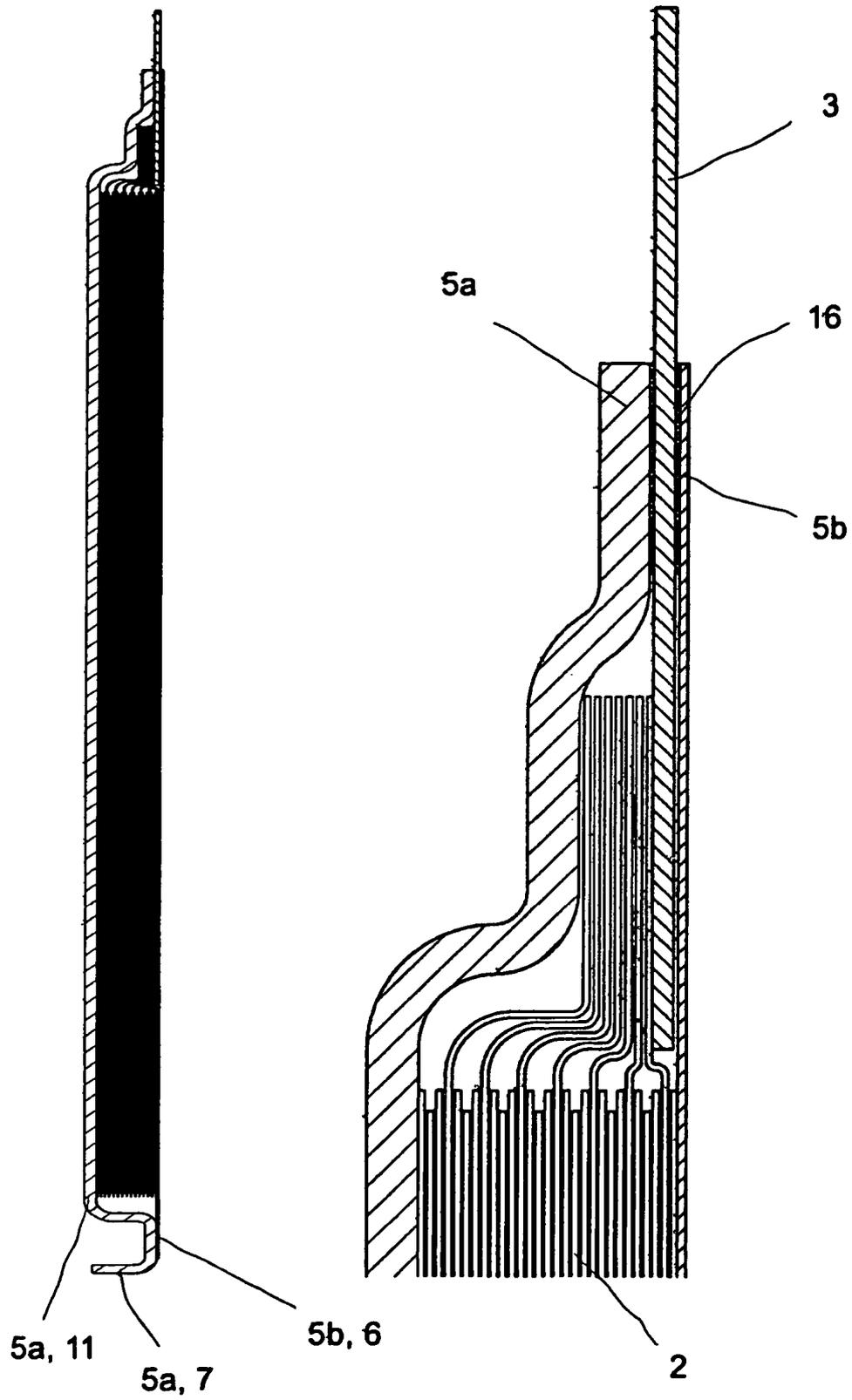


Fig.20

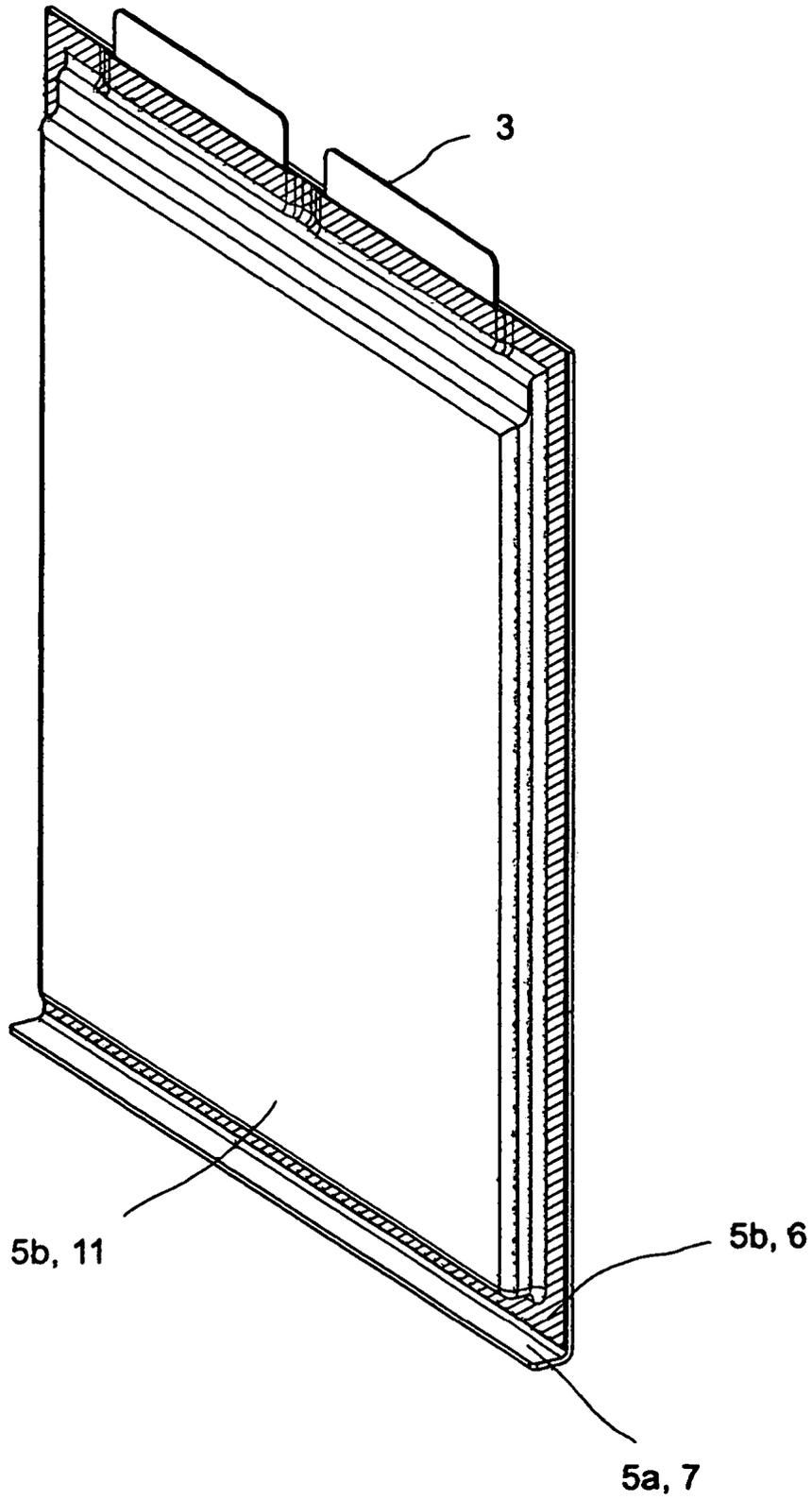


Fig.21

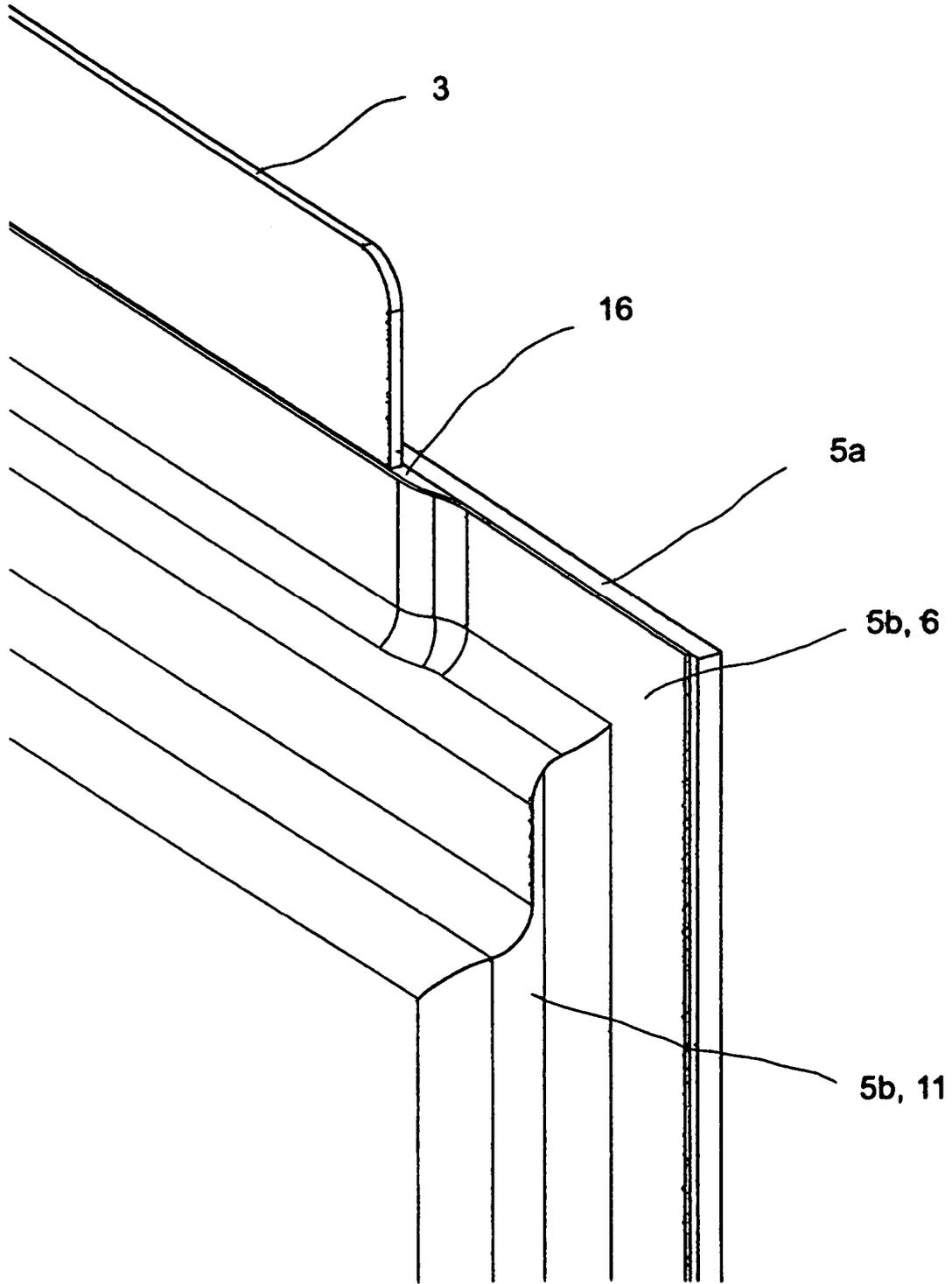


Fig.22

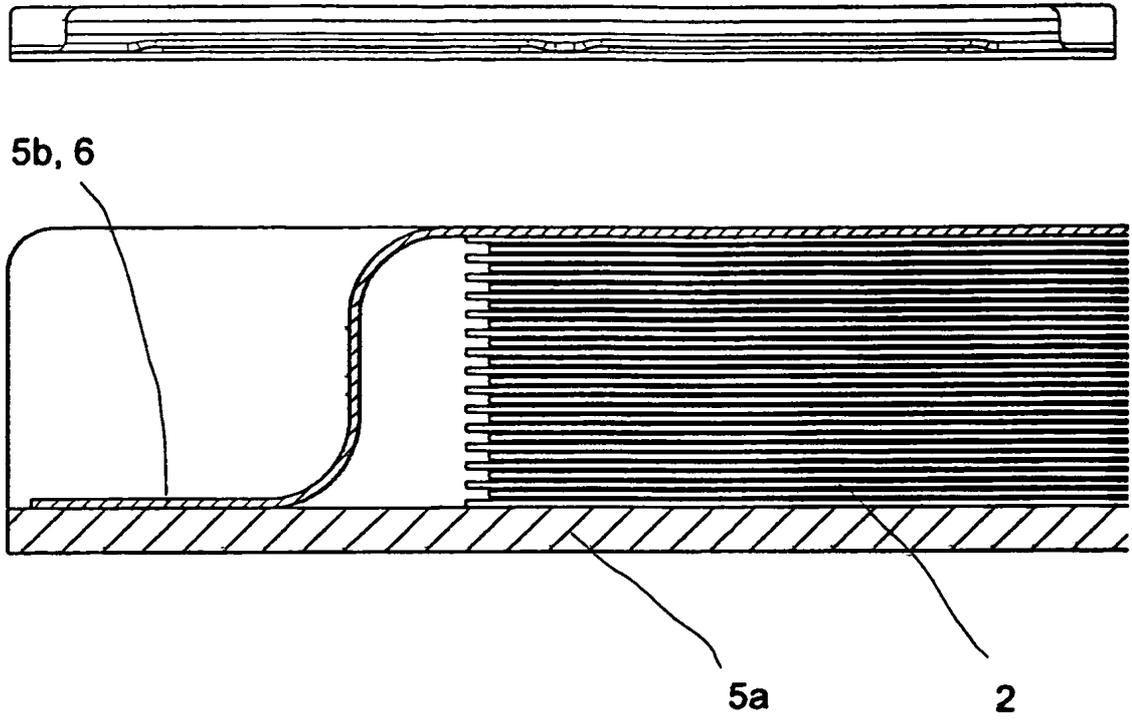


Fig.23

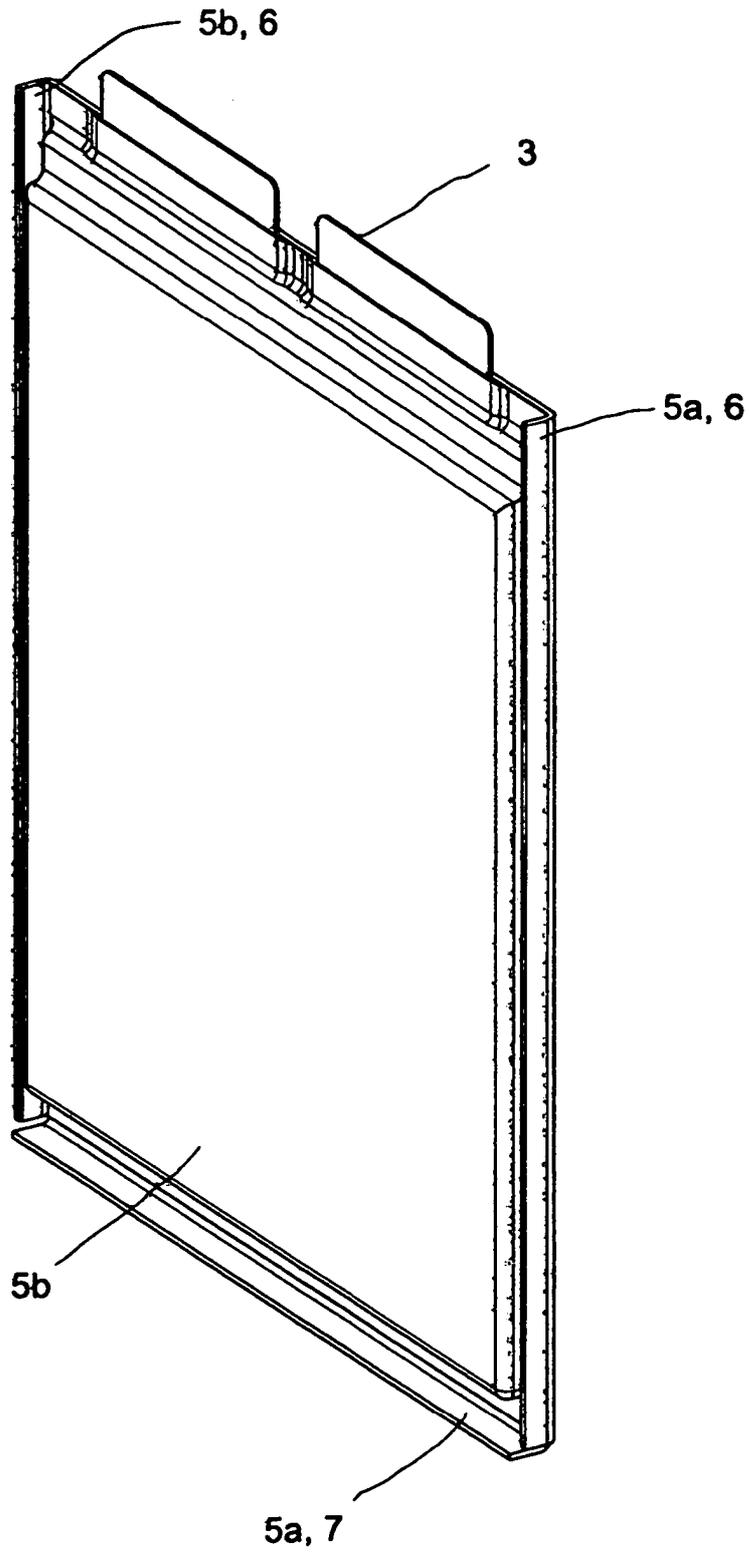


Fig.24

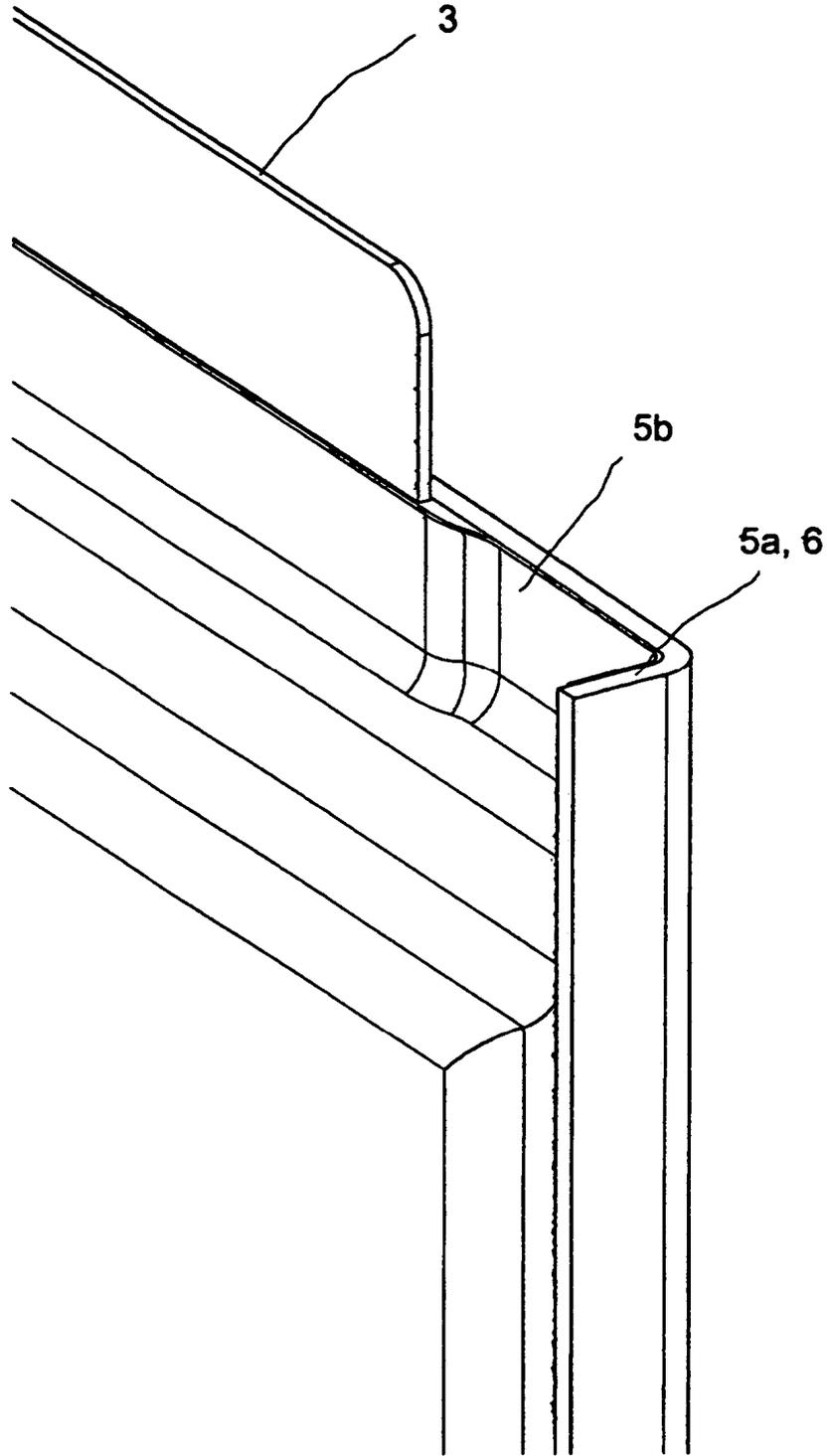


Fig.25

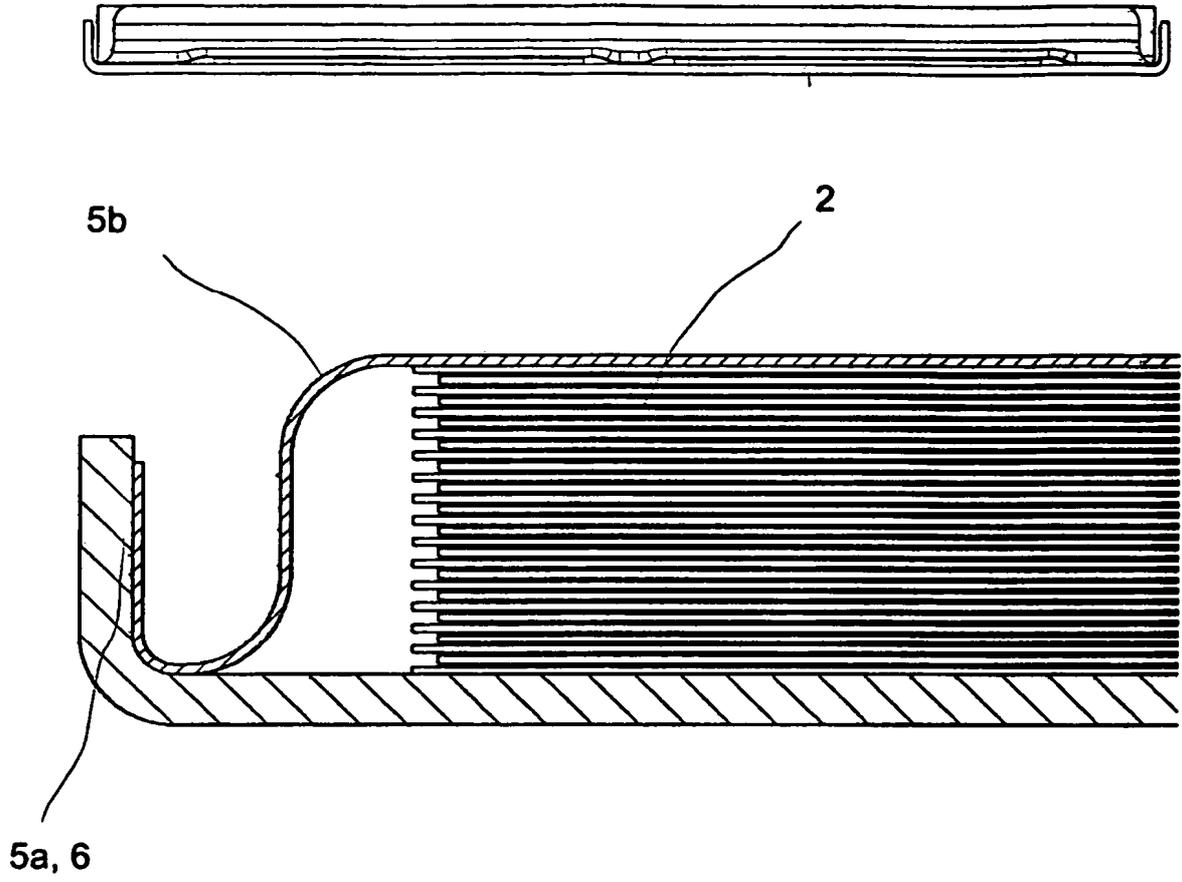


Fig.26

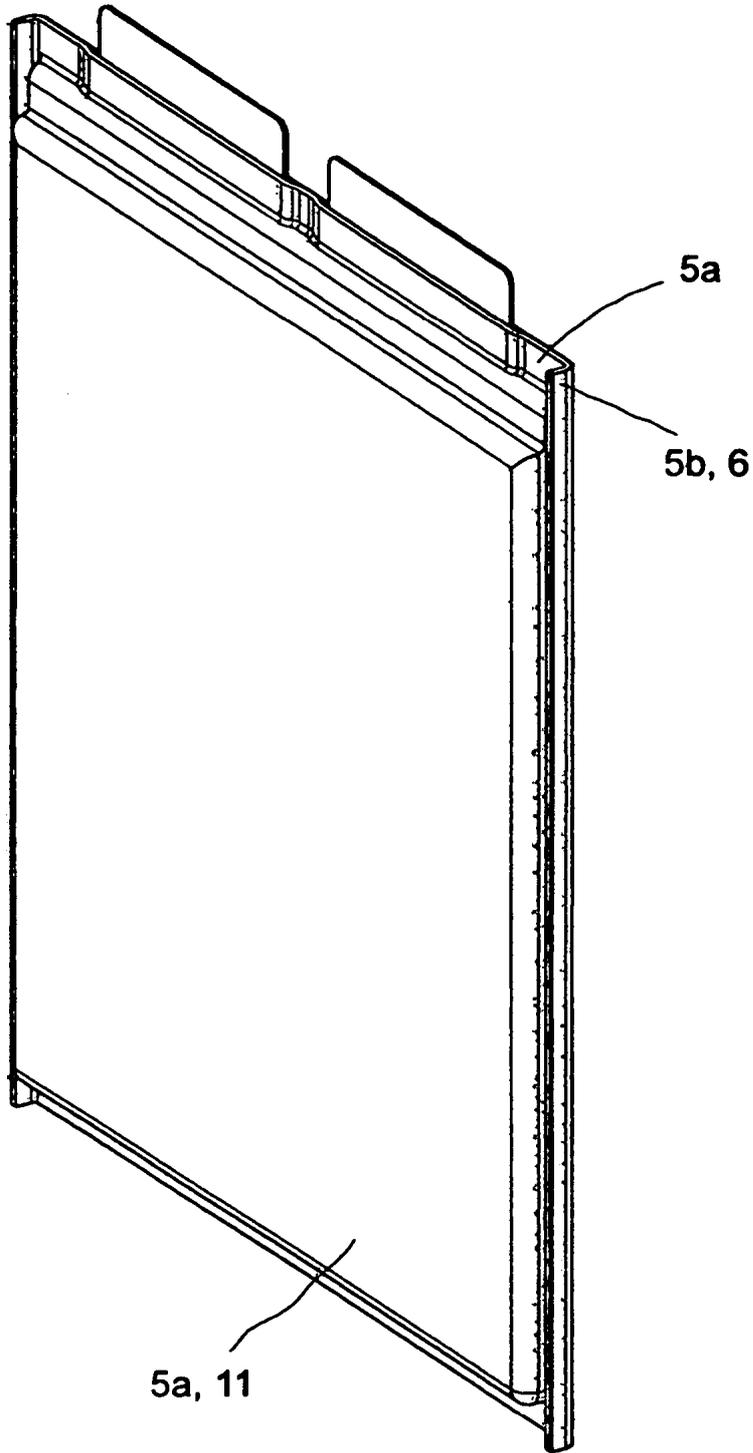


Fig.27

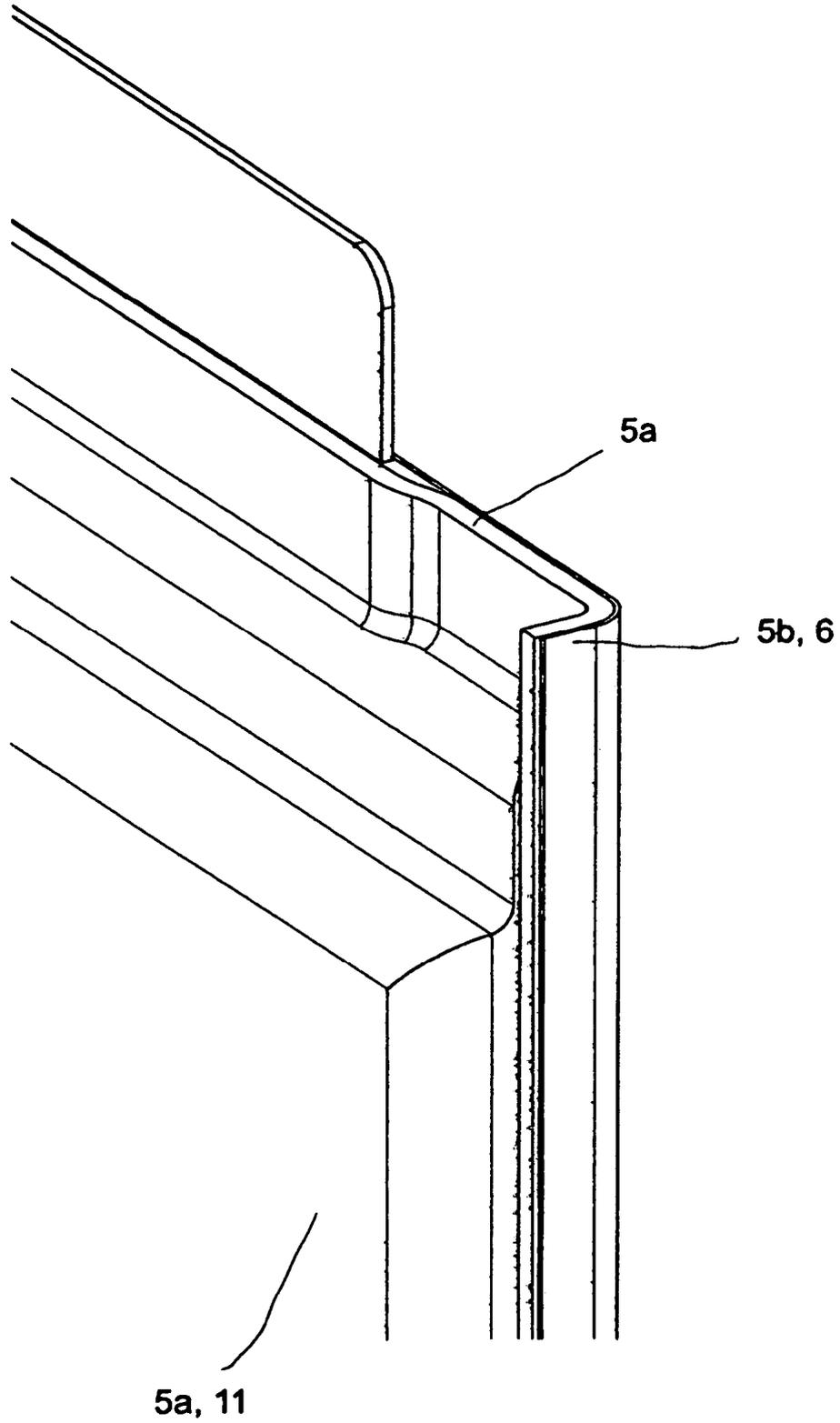


Fig.28

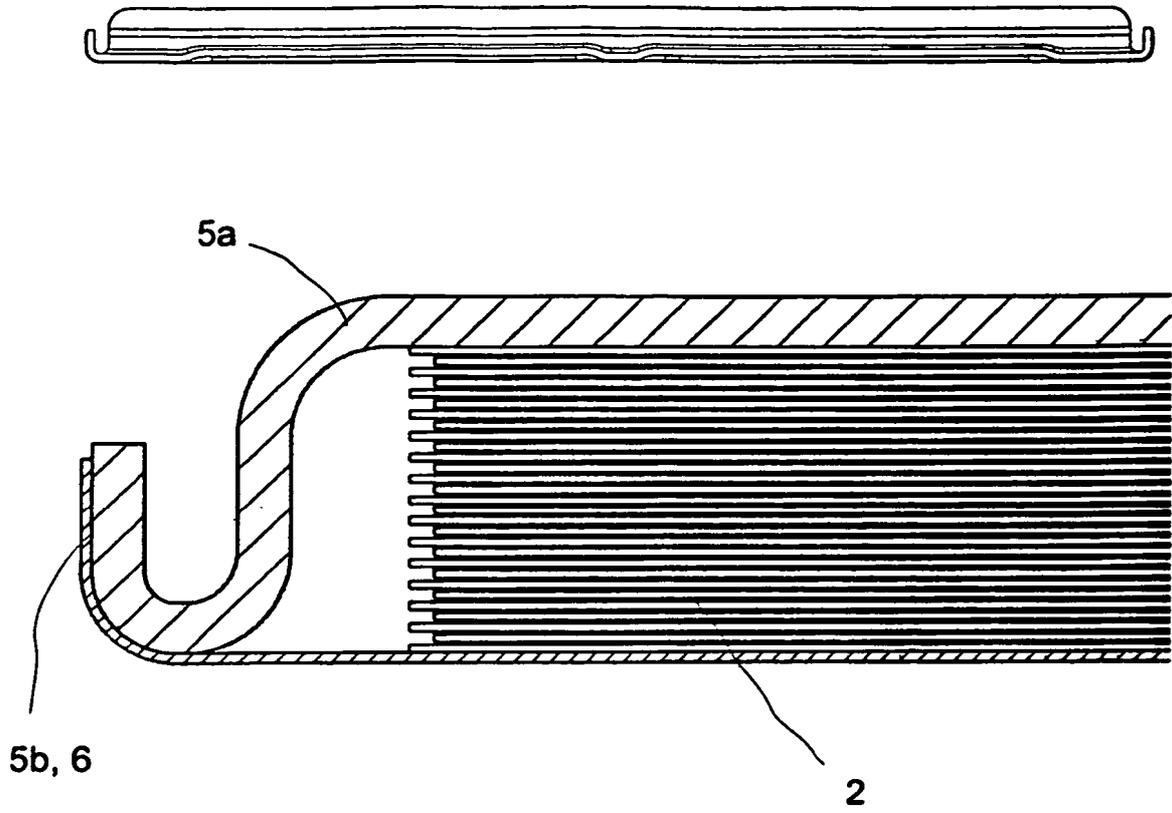


Fig.29

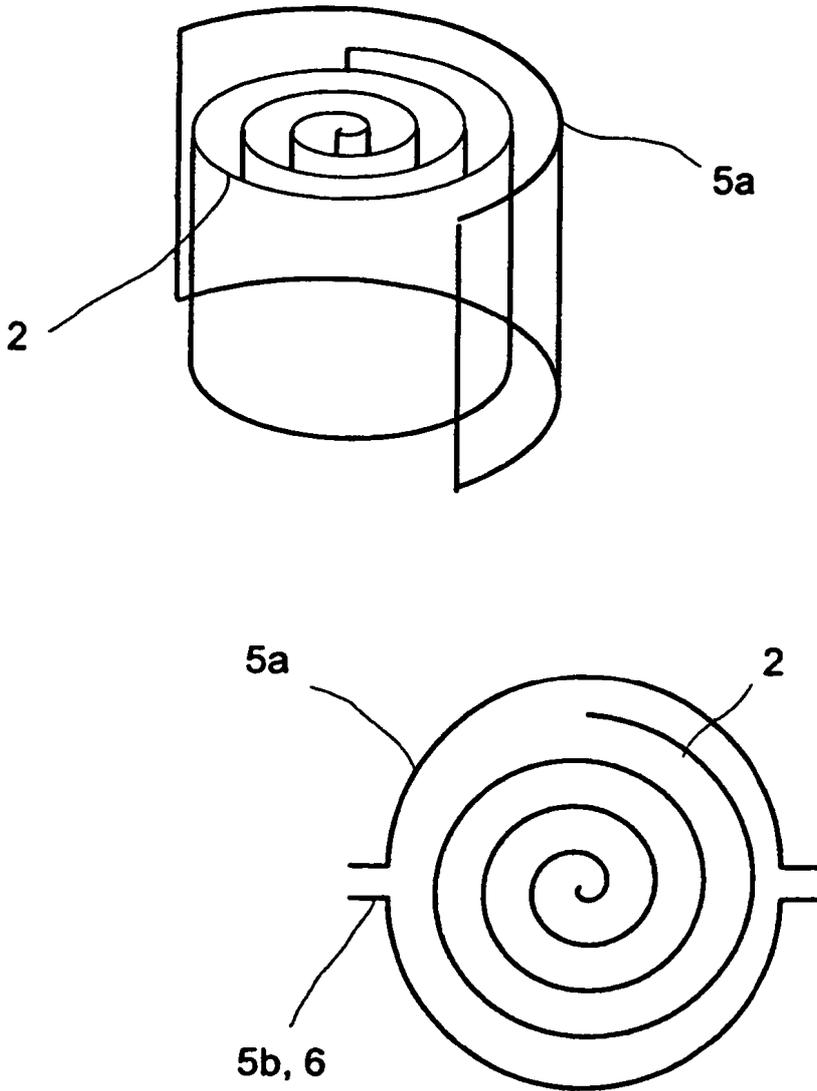


Fig.30