



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 333 063**

51 Int. Cl.:
H01M 10/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07722389 .9**

96 Fecha de presentación : **09.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2022125**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2009**

54 Título: **Batería de electrolito líquido con mezcla dinámica y protección contra sobrecalentamiento.**

30 Prioridad: **09.05.2006 DE 10 2006 021 583**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2010

73 Titular/es: **IQ Power Licensing AG.**
Baarerstrasse 137
6300 Zug, CH

72 Inventor/es: **Bauer, C., Günther**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 333 063 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

Batería de electrolito líquido con mezcla dinámica y protección contra sobrecalentamiento.

5 La invención se refiere a una batería de electrolito líquido, como por ejemplo una batería de plomo-ácido, utilizada por ejemplo como batería para arranque de vehículos.

10 El esfuerzo de la industria automovilística para lograr una construcción ligera afecta también al ahorro de peso en las baterías. Sin embargo, al mismo tiempo aumenta la exigencia de un mayor rendimiento de las baterías, ya que, además de la energía usual para el arranque, por ejemplo de un automóvil de turismo, también se requiere energía para equipos adicionales, tales como elevadores eléctricos, servomotores para regular los asientos o también para la calefacción eléctrica de los asientos. Además es deseable mantener el rendimiento de la batería en un nivel alto y constante a lo largo de la vida útil de ésta, ya que también es creciente el empleo de controles y accionamientos eléctricos para unidades funcionales relevantes para la seguridad, tales como la dirección y los frenos. En adelante, 15 por “rendimiento de batería” se entiende la capacidad de la batería y también su poder para suministrar corriente o para absorber corriente. Existen distintos factores, conocidos por los especialistas, que influyen en el rendimiento de las baterías.

20 En el estado actual de la técnica se conocen diversas medidas para aumentar el rendimiento de una batería de electrolito líquido, como por ejemplo una batería de plomo-ácido. Un problema específico de estas baterías consiste en que su rendimiento depende en gran medida de la temperatura de batería. En un régimen de funcionamiento admisible se ha de contar con una disminución de la capacidad de aproximadamente el 0,6 al 0,8% o más por grado Celsius. Si se supone que una temperatura de servicio óptima es de aproximadamente 30 grados Celsius y que la batería se utiliza a -20 grados Celsius, por ejemplo para accionar el motor de arranque de un vehículo, esta batería ya sólo presenta 25 un 60% de su capacidad. No obstante, los especialistas saben que existen otros factores de influencia que reducen la capacidad de la batería. Un factor de influencia esencial consiste en la, así llamada, estratificación del ácido, es decir, la concentración del ácido no es uniforme con respecto a la superficie de los electrodos. A causa de ello, los electrodos se corroen en aquellos lugares en los que la concentración del ácido es muy alta, lo que reduce la vida útil de la batería, y en los lugares de los electrodos en los que la concentración del ácido es demasiado baja la batería no alcanza su pleno 30 rendimiento.

Como es sabido, los vehículos con motor de combustión interna que han estado parados a temperaturas inferiores a cero grados Celsius durante un tiempo prolongado, por ejemplo más de 8 horas, se arrancan mejor si la batería enfriada se calienta antes del arranque.

35 Por ello se han desarrollado numerosos dispositivos de calentamiento de baterías que presentan diferentes ventajas y desventajas y que se describen, por ejemplo, en los documentos DE 2812876, US 2440369, DE 1496134, DE 4027149 A1 o DE 10014848.

40 Los dispositivos de calentamiento de baterías se pueden clasificar desde distintos puntos de vista.

Un grupo está relacionado con el calentamiento de la batería por intercambio térmico. Por ejemplo se ha propuesto disponer tubos de intercambio térmico en la pared exterior de una batería, a través de los cuales se conduce líquido refrigerante caliente del motor.

45 También existen múltiples propuestas de calefacciones eléctricas, pudiendo dividirse este grupo en dos subgrupos.

50 Existe una serie de ideas consistentes en disponer láminas de calefacción en la pared exterior de la batería o incluso dentro de la misma, y suministrar la energía eléctrica desde una fuente externa, por ejemplo desde una conexión a la red de 220 V en caso de un vehículo aparcado en un garaje. Aquí siempre hay suficiente energía disponible, de modo que la batería se puede mantener a una temperatura predeterminada independientemente de la temperatura exterior. También es posible obtener la energía del alternador cuando el vehículo está en marcha.

55 En el segundo subgrupo, la energía para calentar la batería se obtiene de la propia batería. Esto es necesario cuando el vehículo está estacionado en la calle y no existe ninguna posibilidad de suministrar energía eléctrica desde una fuente externa. Ya se ha propuesto dotar la batería de un buen aislamiento térmico y mantenerla a una temperatura a ser posible óptima mediante auto-calentamiento. Este método únicamente tiene sentido si el vehículo sólo está parado y se enfría durante aproximadamente 8 a 15 horas y después vuelve a ser utilizado, es decir, el aislamiento térmico de la batería ha de ser tan bueno que ésta se debe poder mantener al nivel de temperatura deseado mediante auto-calentamiento durante estas aproximadamente 8 a 15 horas.

60 Sin embargo, si el vehículo está parado durante varios días, la energía contenida en la batería no es suficiente para mantener ésta a la temperatura deseable, ni siquiera en caso de una batería bien aislada. En estos casos, la batería no se ha de calentar hasta que esté previsto arrancar el vehículo.

65 Por ello se ha propuesto en varias ocasiones no calentar la batería fría hasta poco antes del arranque del vehículo. Una de las diversas posibilidades de calentar rápidamente una batería consiste en una aportación de calor en el fondo de la batería.

ES 2 333 063 T3

Por ello, en el documento DE 10014848 C2 se propone disponer la batería sobre una placa calefactora. En este contexto no importa si se trata de una placa calefactora usual que se puede calentar eléctricamente o -como en el caso descrito en el documento DE 10014848 C2- de una unidad electrónica que genera calor residual y que en realidad se utiliza para otros fines.

Como todo cuerpo material, una batería de arranque tiene una capacidad térmica predeterminada. Para calentar una batería fría hasta un nivel de temperatura predeterminado se ha de aportar una energía térmica predeterminada. Es deseable que la batería se pueda calentar en el menor tiempo posible. Esto sólo es posible si la placa calefactora se calienta con la intensidad adecuada.

Sin embargo, dado que el calor se distribuye de forma relativamente lenta debido a la mala conducción térmica del ácido, es decir, dado que la compensación de la temperatura tiene lugar lentamente, en los lugares en los que se aporta la energía térmica se pueden producir daños en los electrodos. Los especialistas saben que una batería de plomo-ácido se puede deteriorar de forma irreversible en caso de sobrecalentamiento, aunque sea breve, por ejemplo por encima de 50 grados Celsius.

Por ello, frente a la exigencia de un calentamiento rápido de la batería está la exigencia de que la batería se debería calentar con el mayor cuidado posible, es decir, lentamente, para que no se deteriore. La solución a esta contradicción técnica constituye el objeto de la invención.

Este objetivo se ha resuelto con una batería de electrolito líquido de acuerdo con la reivindicación 1.

Esta batería presenta una mezcla dinámica de electrolito con una protección contra sobrecalentamiento. En una carcasa con un fondo de carcasa están dispuestos unos electrodos en posición vertical. La carcasa está llena de un electrolito líquido. En el fondo de la carcasa está dispuesto una barra calefactora eléctrica. Esta barra calefactora está configurada de tal modo que la zona susceptible de calentarse del fondo de la carcasa corresponde a lo sumo al 60% de la superficie del fondo de la carcasa y la barra calefactora se extiende en ángulo recto y centrada con respecto a las placas de electrodos, lo que se explica más detalladamente en el ejemplo de realización.

También está previsto un dispositivo de mezcla con una protección contra sobrecalentamiento con las siguientes características:

Entre el fondo de la carcasa y el borde inferior de los electrodos está dispuesta una placa de protección térmica a lo largo de la barra calefactora y centrada con respecto a ésta. La superficie de la placa de protección térmica es al menos un 20% mayor que la superficie de la barra calefactora, que está en contacto directo con el fondo de la carcasa de la batería.

Entre las paredes verticales de la carcasa y los bordes laterales de los electrodos están dispuestas dos placas cuya zona superior está configurada como un embudo extractor, debiendo entenderse por embudo extractor un aumento del volumen de la sección del extremo superior del canal de flujo formado entre la pared vertical de la carcasa y la placa. El borde superior del embudo extractor sobresale unos milímetros por encima del nivel del electrolito, de modo que, con el movimiento de la batería que se produce típicamente en un vehículo, el electrolito salta al interior de los embudos extractores.

Dado que ahora el nivel en el canal de flujo es más alto que el nivel del electrolito fuera del canal de flujo, los dos niveles se igualan por el principio de los vasos comunicantes, saliendo el electrolito del canal de flujo por la parte inferior. Esto es posible porque entre la placa de protección térmica horizontal y las secciones del extremo inferior de las dos placas verticales hay un espacio intermedio por cada lado.

Cuando la barra calefactora calienta una sección parcial del fondo de la carcasa, el electrolito que se encuentra sobre ésta también se calienta debido a la conducción térmica y tiende a fluir hacia arriba, siendo este flujo más fuerte cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre el electrolito calentado en la barra calefactora y el electrolito frío.

Cuando la batería no se mueve, es decir, por ejemplo cuando el vehículo está parado, la mezcla dinámica de electrolito no está activa, es decir, no salta electrolito a los embudos extractores. Por ello, la barra calefactora sólo ha de presentar una temperatura baja predeterminada, porque de lo contrario fluye un electrolito demasiado caliente a la parte inferior de las placas de electrodos y puede dañar las mismas. Sin embargo, cuando el vehículo está en marcha y se dan los movimientos de frenado y aceleración típicos de los vehículos, se produce adicionalmente la mezcla dinámica del electrolito. En este caso, la barra calefactora puede presentar una temperatura más alta, ya que la mezcla dinámica provoca una eliminación rápida de los picos de temperatura. En este sentido, la batería puede funcionar en dos tipos de servicio.

Con la invención se logran dos ventajas esenciales:

El electrolito se puede calentar más, en particular durante la marcha, sin que por ello se deterioren las placas de electrodos, que son sensibles al calor. Esto se evita gracias a que el electrolito caliente se mezcla separado de los electrodos y rápidamente con el electrolito más frío que fluye hacia abajo. Por consiguiente, la batería se puede calentar

ES 2 333 063 T3

con rapidez. De este modo no sólo se evitan gradientes de temperatura perjudiciales, sino también la estratificación no deseada del electrolito, que es especialmente conocida en el caso de las baterías de plomo-ácido.

De acuerdo con la reivindicación 2, la placa de protección térmica presenta agujeros. Mediante la elección de los parámetros geométricos, como por ejemplo el tamaño de los agujeros, la disposición de los agujeros y teniendo en cuenta la potencia calorífica prevista, los especialistas pueden hallar los valores óptimos para el calentamiento rápido de la batería, sin que por ello la batería se deteriore térmicamente. Para ello sólo es necesario calcular el perfil de temperatura a través de la protección contra sobrecalentamiento, por ejemplo mediante termopares, y configurar y disponer los agujeros de tal modo que en ningún lugar dentro de la batería y bajo ninguna circunstancia el ácido o el electrolito se caliente tanto que pueda dañar los electrodos.

Es evidente que la invención se puede utilizar en cualquier tipo de batería con un electrolito líquido cuando el calentamiento del fondo de la batería implique un riesgo de deterioro térmico de los electrodos por contacto con un electrolito demasiado caliente.

Otras medidas y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción de los ejemplos de realización en relación con los dibujos esquemáticos adjuntos.

La figura 1 muestra una vista en sección lateral de una primera forma de realización de la invención.

La figura 2 muestra una vista en sección lateral de una segunda forma de realización de la invención.

La figura 3 muestra una caja de batería vacía de acuerdo con el estado actual de la técnica.

La siguiente explicación de la invención comienza con el estado actual de la técnica mostrado en la figura 3, ya que de este modo es más fácil entender la invención.

La figura 3 muestra una caja de batería con 6 elementos de batería. Si esta caja de batería está dispuesta con su base sobre dos barras calefactoras, cada elemento de batería se calienta en el fondo por los bordes. No obstante, todas las explicaciones siguientes se refieren a un único elemento de batería, estando representado dicho elemento en las figuras 1 y 2 en la dirección indicada en la figura 3 con el símbolo de referencia 1c. Dado que este elemento también es una batería independiente, a continuación sólo se habla de una batería.

La figura 1 muestra una batería con una carcasa 1 que está llena de un electrolito líquido 3 y en la que están dispuestos unos electrodos 2 en posición vertical. Debajo de la batería, una barra calefactora 4 que se puede calentar eléctricamente está en contacto directo con el fondo de la carcasa. La superficie susceptible de calentarse del fondo de la carcasa es prácticamente idéntica a la superficie de la barra calefactora 4. En este ejemplo, la superficie de la barra calefactora corresponde aproximadamente a 1/3 de la superficie del fondo de la carcasa de batería. Por debajo de los bordes inferiores de los electrodos está dispuesta una placa de protección térmica 5. La superficie de la placa de protección térmica 5 es un 25% mayor que la superficie de contacto de la barra calefactora 4 con el fondo de carcasa 1e de la batería.

Entre las paredes verticales de la carcasa y los bordes laterales de los electrodos están dispuestas dos placas 6a, 6b cuya zona superior está configurada como un embudo extractor 7a, 7b. El borde superior del embudo extractor 7a, 7b sobresale unos milímetros por encima del nivel del electrolito 3a, de modo que, con el movimiento de la batería que se produce típicamente en un vehículo, el electrolito 3 salta al interior de uno de los respectivos embudos extractores 6a, 6b y cae hacia abajo.

Cuando se ha de calentar la batería, la barra calefactora 4 se calienta eléctricamente. La energía para la barra calefactora 4 se puede tomar de la propia batería o de una fuente de energía externa. Debido a la conducción térmica, en primer lugar se calienta la capa de electrolito que se encuentra entre la placa de protección térmica 5 y la sección del fondo de carcasa calentada mediante la barra calefactora 4. En esta forma de realización, la barra calefactora tiene regulación de temperatura, por lo que no sobrepasa una temperatura máxima predeterminada.

El electrolito caliente no puede fluir directamente hacia arriba, sino que ha de fluir lateralmente. Sin embargo, en este proceso la capa de electrolito que se encuentra por encima de la placa de protección térmica 4 también se calienta ligeramente. Cuando la mezcla dinámica está activa, el ácido frío salta alternativamente al interior de los embudos extractores 7a y 7b, cae hacia abajo, sale del canal de flujo y se mezcla con el ácido caliente que fluye en sentido contrario. Las flechas de flujo dibujadas ilustran los sentidos de flujo del ácido.

La figura 2 muestra una forma de realización modificada de la invención. En la placa de protección térmica 5 están previstos agujeros 8. Los agujeros pequeños tienen un tamaño de 1 mm y los agujeros más grandes un tamaño de 3 mm. El tamaño y la distribución de los agujeros 8 se determinan mediante unas pocas pruebas, de modo que por un lado se logre una buena mezcla del ácido 3 y por otro se evite un sobrecalentamiento de los electrodos 2.

Esta forma de realización es la mejor forma de realización de la invención. Los especialistas pueden deducir toda la teoría técnica de la presente invención a partir de las formas de realización descritas. Evidentemente, con ayuda de los conocimientos proporcionados por la invención, los especialistas pueden desarrollar y modificar o combinar estas

formas de realización. Por ello, todas estas otras formas de realización no mencionadas o mostradas explícitamente también entran dentro del alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

5 Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la EOP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

10

Documento de patente citados en la descripción

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| • DE 2812876 [0005] | • DE 4027149 A1 [0005] |
| 15 • US 2440369 A [0005] | • DE 10014848 [0005] |
| • DE 1496134 [0005] | • DE 10014848 C2 [0013] [0013] |

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Batería de electrolito líquido con mezcla dinámica de electrolito y protección contra sobrecalentamiento, que presenta:

- una carcasa (1) con un fondo (1e),

- electrodos (2) que están dispuestos en posición vertical en la carcasa (1),

- un electrolito líquido (3) y

- un calentador (4) dispuesto junto al fondo de carcasa (1e),

caracterizada porque

- el calentador (4) está configurado de tal modo que

- la zona calentada del fondo de carcasa (1e) corresponde a lo sumo al 60% de la superficie del fondo de carcasa (1e) y

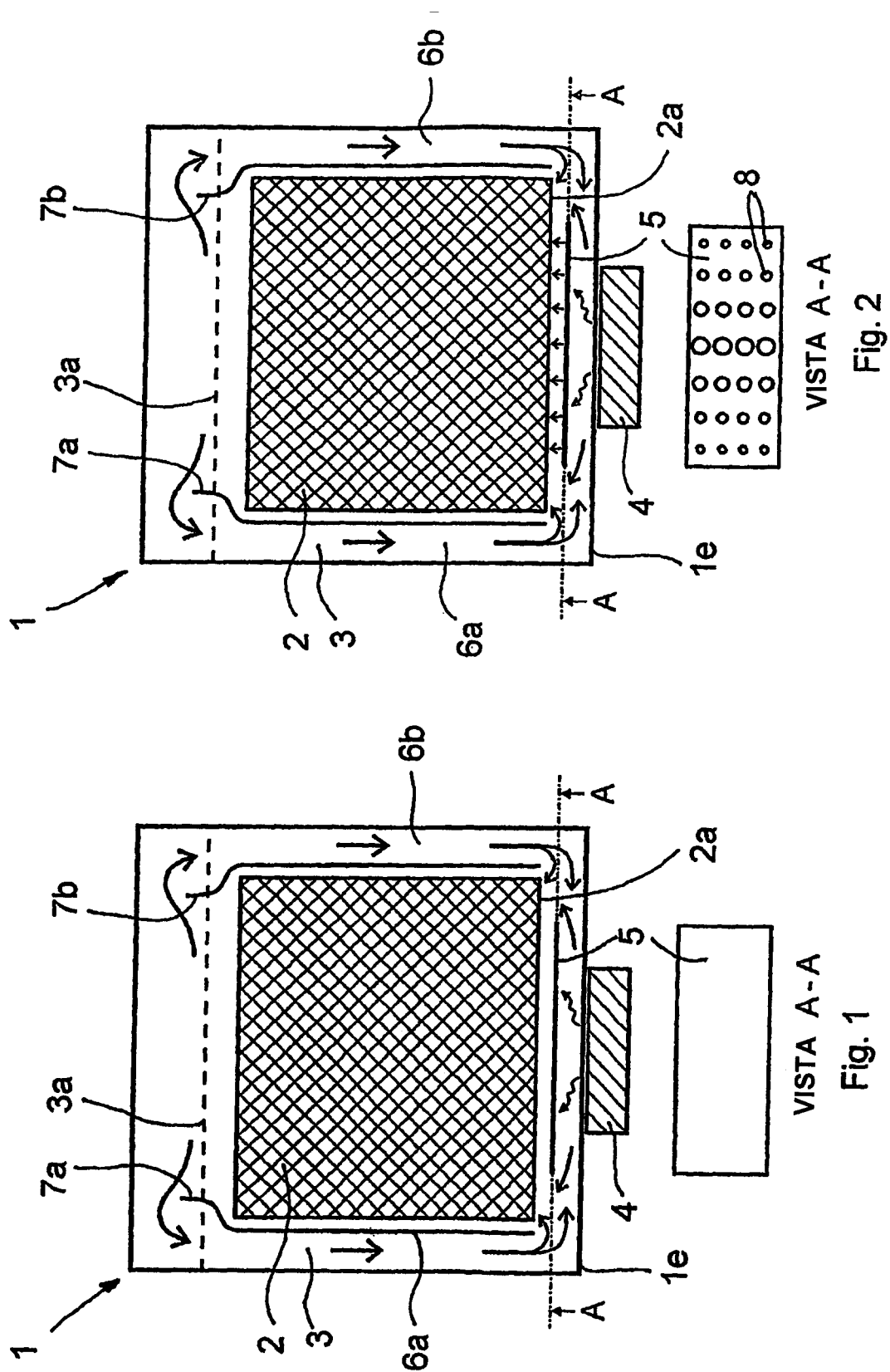
- la zona susceptible de calentarse del fondo de carcasa (1e) se extiende en ángulo recto y centrada con respecto a todas las placas de electrodos (2),

- dentro de la carcasa de batería está dispuesto un dispositivo de mezcla con una protección contra sobrecalentamiento con las siguientes características:

- entre el fondo de carcasa (1e) y el borde inferior (2a) de los electrodos (2) está dispuesta una placa de protección térmica (5), siendo la superficie de la placa de protección térmica (5) al menos un 20% mayor que la superficie de la zona susceptible de calentarse del fondo de carcasa (1e) y estando dispuesta la placa de protección térmica (5) de tal modo que la zona susceptible de calentarse del fondo de carcasa (1e) está cubierta uniformemente por todas partes,

- entre las paredes verticales de la carcasa y los bordes laterales de los electrodos están dispuestas dos placas (6a, 6b) cuya zona superior está configurada como un embudo extractor (7a, 7b), sobresaliendo el borde superior del embudo extractor (7a, 7b) unos milímetros por encima del nivel del electrolito (3a), de modo que, con el movimiento de la batería que se produce típicamente en un vehículo, el electrolito (3) salta al interior de los embudos extractores (6a, 6b).

2. Batería según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la placa de protección térmica (5) presenta agujeros (8).



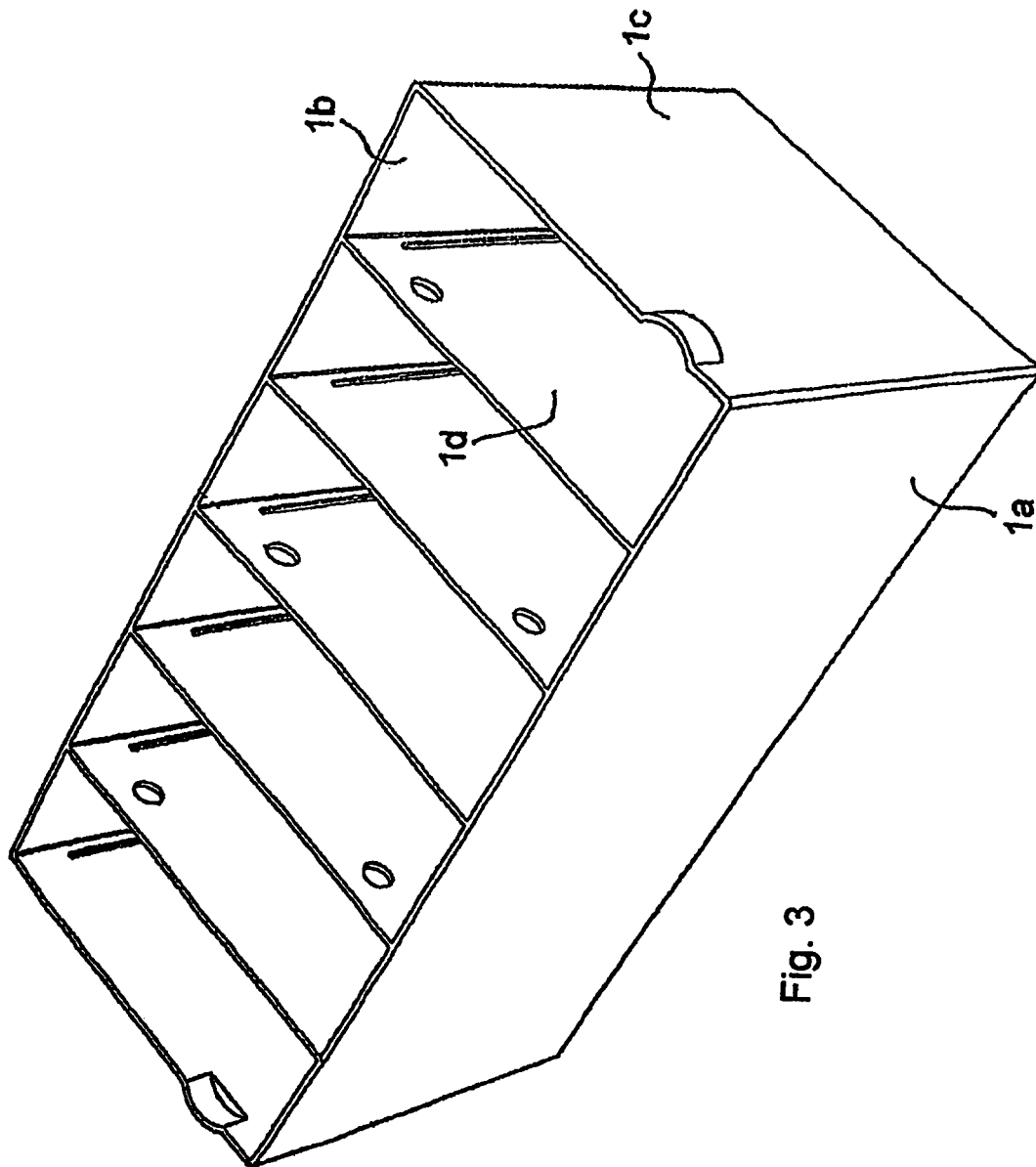


Fig. 3