

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 771**

51 Int. Cl.:

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/6563 (2014.01)

H01M 10/6557 (2014.01)

H01M 10/6555 (2014.01)

H01M 10/613 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2017** E 17178712 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** EP 3267510

54 Título: **Batería de tracción**

30 Prioridad:

07.07.2016 DE 102016008222

04.04.2017 DE 102017107203

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

20.02.2020

73 Titular/es:

HOPPECKE BATTERIEN GMBH & CO. KG
(100.0%)

Bontkirchener Strasse 1
59929 Brilon, DE

72 Inventor/es:

KESPER, DIPL.-ING. HEINRICH

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 743 771 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 tracción

5 La invención se refiere a una batería de tracción con varias celdas de batería que están interconectadas y presentan en cada caso placas de electrodo positivas y negativas dispuestas de manera alterna en una carcasa de celdas, y con varios recipientes de batería que sirven para alojar respectivamente una pluralidad de celdas de batería, estando configurado cada recipiente de batería de manera resistente y estanca al electrolito, así como con una caja de batería que aloja los recipientes de batería, estando dispuestos los recipientes de batería contiguos a una distancia uno de otro, dejando un espacio en forma de hendidura entre sí.

10 Las baterías de tracción del tipo descrito antes son muy conocidas del estado de la técnica, por lo que en este punto no es necesario hacer referencia a documentos por separado. Una batería de tracción genérica es conocida, por ejemplo, del documento EP1932707A1.

15 Las baterías de tracción como baterías no estacionarias se utilizan normalmente en la técnica automotriz, por ejemplo, en carretillas de horquilla elevadora, transpaletas y/o similares. Las baterías de tracción conocidas disponen de una pluralidad de celdas de batería interconectadas eléctricamente. En dependencia de la tensión de salida deseada se utilizan, por lo general, 12 celdas (para 24 voltios), 24 celdas (para 48 voltios) o 40 celdas (para 20 80 voltios). Cada celda de batería dispone de una carcasa de celda que aloja, por una parte, un electrolito y, por la otra parte, placas de electrodo positivas y negativas, dispuestas de manera alterna.

25 La carcasa de celdas de una celda de batería está fabricada usualmente de plástico y está cerrada en el lado superior con una tapa de manera estanca al electrolito, por ejemplo, mediante la soldadura de la tapa a la carcasa.

30 Para el alojamiento de las celdas de batería, una batería de tracción dispone de un recipiente de batería que está configurado casi siempre sin tapa en forma de una caja y dispone de un fondo, así como de cuatro paredes laterales dispuestas aquí. En el estado listo para el uso de la batería de tracción, el recipiente de batería aloja las celdas de batería de manera que quedan muy juntas. Las celdas de batería están dispuestas en columnas y filas para aprovechar óptimamente el espacio de alojamiento proporcionado por el recipiente de batería.

35 El recipiente de batería está hecho mayormente de chapas de acero soldadas entre sí. Éste dispone de un fondo, que soporta las celdas de batería, y de cuatro paredes laterales soldadas al mismo. A fin de poder enfrentar posibles inexactitudes por tolerancias, el espacio de alojamiento proporcionado por el recipiente de batería se ha configurado con dimensiones interiores ligeramente superiores a las dimensiones totales de las celdas de batería situadas muy juntas en forma de un paquete de celdas. Por consiguiente, se crea un espacio de compensación periférico entre las paredes laterales del recipiente, por una parte, y las celdas de batería contiguas del paquete de celdas de batería, por la otra parte. En este espacio de compensación se insertan placas distanciadoras de plástico después de insertarse las celdas de batería en el recipiente de batería y de este modo, el espacio de compensación queda cerrado y las celdas de batería quedan sujetadas una contra la otra y apoyadas respecto a las paredes laterales del recipiente de batería. El espesor de estas placas distanciadoras se determina en dependencia de la medida de tolerancia a compensar.

45 Una batería de tracción genérica es conocida del documento EP1932707A1 mencionado al inicio. El documento EP1932707A1 divulga una batería dispuesta en una carcasa. Ésta dispone de una pluralidad de módulos de batería dispuestos uno detrás del otro en fila y sujetos uno contra el otro entre dos placas extremas en forma de una pila. Los módulos de batería contiguos están situados a distancia entre sí, lo que se consigue al disponer cada módulo de batería de una carcasa que dispone en el lado exterior de la carcasa de distanciadores en forma de nervios. Cada módulo de batería aloja respectivamente una pluralidad de celdas de batería dispuestas una al lado de la otra en 50 dirección longitudinal de la carcasa.

55 Del estado de la técnica según el documento US2001/0030069A1 es conocida también una batería para un automóvil que presenta varias celdas de batería unidas entre sí en forma de una pila. Las celdas de batería contiguas están dispuestas a distancia una de la otra, presentando con este fin las carcasas de celdas respectivamente distanciadores en forma de nervios. Las celdas de batería unidas entre sí en forma de una pila están dispuestas en una carcasa de batería que presenta un orificio de entrada y un orificio de salida de aire de refrigeración.

60 Del documento US2006/0091856A1 es conocido un módulo de batería que dispone de celdas de batería dispuestas en una carcasa, estando situadas las celdas de batería contiguas a distancia una de la otra de manera que forman canales entre las mismas.

65 El documento DE102010007633A1 se refiere a un vehículo con un dispositivo de accionamiento eléctrico y un dispositivo acumulador de energía dispuesto en una carcasa. El dispositivo acumulador de energía está formado por varias celdas y la carcasa comprende varios elementos de separación, de modo que entre dos celdas está posicionado al menos un elemento de separación.

Del documento DE7539826U es conocido un recipiente para una batería de tracción, presentando tal recipiente paredes laterales y chapas nervadas rígidas. El fondo del recipiente y las chapas nervadas están fabricados en forma de una sola pieza de chapa que presenta resaltos en paralelo y a la misma distancia entre sí que sobresalen en ángulo recto respecto a la superficie de base.

5 El documento US2014/0338999A1 da a conocer una disposición de batería para un vehículo eléctrico, situada en una carcasa que dispone de canales distribuidores de aire para conducir el aire de refrigeración. La disposición de batería presenta varias celdas de batería contiguas, dispuestas a distancia entre sí, para el paso del aire de refrigeración.

10 Las baterías de tracción del tipo descrito antes han dado buenos resultados en el uso práctico diario. No obstante, se desea un mejoramiento a fin de ampliar en particular el campo de aplicación. Por tanto, la invención tiene el **objetivo** de proporcionar una batería de tracción novedosa que posibilite un campo de aplicación ampliado.

15 Para conseguir este **objetivo**, la invención propone una batería de tracción del tipo mencionado al inicio que se caracteriza por que un recipiente de batería está configurado como perfil en U, estando cerrado el perfil en U en el lado frontal, estando formado el cierre frontal por paredes laterales opuestas de la caja de batería.

20 A diferencia de la forma constructiva existente hasta ahora según el estado de la técnica, la configuración según la invención no propone sólo un recipiente que aloje todas las celdas de batería agrupadas de la batería de tracción. Más bien, está prevista una pluralidad de recipientes de batería alojados en el estado montado final en una caja de batería común. Los recipientes de batería contiguos están dispuestos aquí a distancia uno del otro, dejando un espacio en forma de hendidura entre sí que se ha configurado de manera abierta al menos en dos lados.

25 Cada uno de los recipientes de batería aloja una fila de celdas de batería dispuestas una detrás de la otra, de modo que la configuración según la invención condiciona que el aire circule alrededor de las celdas de batería al menos en dos lados.

30 Según la invención, un recipiente de batería está configurado como perfil en U cerrado en el lado frontal, específicamente en un lado extremo y en el otro lado extremo. En este sentido, un recipiente de batería proporciona una dimensión interior tal que las celdas de batería se pueden alojar una detrás de la otra en filas, es decir, los lados del perfil en U, que forma el recipiente de batería, se encuentran a una distancia uno del otro que está predefinida por la anchura de una carcasa de celdas. La longitud del recipiente de batería, en cambio, se determina por medio del número de celdas de baterías a disponer una detrás de la otra.

35 Según la invención está previsto que el cierre frontal de un perfil en U, que forma un recipiente de batería, esté formado por paredes laterales opuestas de la caja de batería. Este diseño resulta particularmente simple, porque no requiere paredes separadas para el cierre de un perfil en U. Está previsto más bien que la caja de batería cierre con sus paredes laterales los recipientes de batería, lo que se consigue al apoyarse los recipientes de batería con sus lados frontales en el lado interior de la pared lateral correspondiente de la caja de batería.

40 Los espacios en forma de hendidura, previstos sobre la base de la configuración según la invención, posibilitan en el caso de aplicación previsto una evacuación del calor por circulación de aire. Por tanto, la temperatura de servicio se puede mantener a un nivel inferior en comparación con un paquete de celdas compacto convencional. Esto permite a su vez utilizar también la batería de tracción según la invención para aplicaciones de corriente de alta intensidad, sin afectar significativamente la duración. Gracias a la configuración según la invención se amplía entonces el campo de aplicación.

45 El término "aplicación de corriente de alta intensidad" en el sentido de la invención significa aquí el consumo y/o el suministro de corrientes altas en períodos de tiempo cortos, ya sea en el caso de descarga debido al funcionamiento, por ejemplo, de motores de corriente trifásica, o en el caso de carga debido al uso, por ejemplo, de modernos sistemas de gestión de carga y/o dispositivos de recuperación de energía (recuperación). El consumo y/o el suministro de corrientes altas provocan efectos secundarios significativos no deseados e inevitables con el aumento del tamaño de las celdas de batería individuales, por ejemplo, la generación de calor como resultado de la resistencia interior creciente con el aumento de las celdas. En el caso de aplicación, esto provoca desventajosamente una reducción de la vida útil, así como ciclos de descarga más cortos. Por consiguiente, las baterías de tracción conocidas del estado de la técnica no son adecuadas o son adecuadas de manera limitada para aplicaciones de corriente de alta intensidad a partir de un tamaño constructivo determinado, lo que es válido en particular para baterías de tracción con el tamaño constructivo que se exige en el mercado debido a la alta capacidad deseada. Existen entonces requisitos contradictorios sobre si crear una batería que proporcione una alta capacidad con una larga vida útil o que sea adecuada para aplicaciones de corriente de alta intensidad. Las baterías genéricas no cumplen básicamente este requisito.

60 Las investigaciones realizadas por el solicitante han demostrado que las baterías de tracción conocidas se pueden calentar a 60 °C y más, en particular durante la carga, en dependencia del tamaño constructivo y de la resistencia interior asociada a esto en caso de una aplicación de corriente de alta intensidad. No obstante, las baterías de

tracción conocidas están diseñadas usualmente sólo para un nivel de temperatura promedio de, por ejemplo, 30 °C. La aplicación de corriente de alta intensidad acorta entonces considerablemente la vida útil de la batería debido a la carga de temperatura asociada a esto.

5 Con el fin de proteger la batería se ha de prever una fase de enfriamiento después de producirse el calentamiento debido a la aplicación de corriente de alta intensidad, por ejemplo, como resultado de un proceso de carga por parte del usuario, antes de iniciarse otra aplicación de corriente de alta intensidad. Sin embargo, tal fase de enfriamiento puede requerir varios días en dependencia del tamaño constructivo y del nivel de temperatura alcanzado, lo que resulta considerablemente desventajoso no sólo desde el punto de vista económico, sino también por el hecho de
10 que es necesario considerar los tiempos de parada y reequipamiento y compensarlos mediante dispositivos redundantes.

La configuración según la invención elimina las desventajas descritas antes y posibilita también una aplicación en el sector de corriente de alta intensidad, sin acortar significativamente la vida útil total.

15 De acuerdo con la configuración según la invención, las celdas de batería de filas contiguas están dispuestas a una distancia una de la otra, dejando un espacio en forma de hendidura entre sí. Por cada hilera de celdas está previsto un recipiente de batería separado. En una batería de tracción con, por ejemplo, cuarenta celdas de baterías, la batería de tracción dispone entonces en total de ocho recipientes de batería, alojando cada recipiente de batería
20 cinco celdas de batería.

Sobre la base de la disposición separada de los recipientes de batería se ha creado un sistema de ventilación que permite un enfriamiento por circulación de aire. Por una parte, se puede reducir así el nivel de temperatura alcanzado en el caso de aplicación y, por la otra parte, es posible sobre todo un enfriamiento claramente más corto
25 en comparación con el estado de la técnica, que no dura días, sino sólo pocas horas. Dicha ventaja se evidencia en particular después de una carga prevista de una batería de tracción, por una parte, porque el tiempo de enfriamiento se reduce claramente después de un tiempo de carga previsto y, por la otra parte, también porque la batería de tracción se puede integrar según la invención en ciclos estándar convencionales de carga y descarga, sin que exista el peligro de un sobrecalentamiento permanente, por lo que se consigue una vida útil claramente mayor.

30 Existe también otra razón: dentro de los espacios en forma de hendidura entre dos recipientes contiguos actúa el llamado efecto de chimenea en el caso de aplicación. Debido al calentamiento de las celdas se calienta también el aire ambiente de los recipientes de batería, que circula hacia arriba y se expulsa de la caja de batería, abierta en el lado superior, hacia arriba. El aire frío puede circular entonces en particular desde abajo hacia los espacios en forma
35 de hendidura. De esta manera se refuerza más el efecto de enfriamiento descrito antes.

Para mejorar el efecto de chimenea descrito antes, otra característica de la invención propone que el canto de conexión inferior de los recipientes de batería, alojados en la caja de batería, esté configurado en dirección vertical por encima del canto de conexión inferior de la caja de batería. De este modo se crea un volumen configurado por
40 debajo de los recipientes de batería y unido por fluido a los espacios en forma de hendidura configurados entre los recipientes de batería. En el caso de enfriamiento, el aire de refrigeración fresco se puede transportar desde el exterior a través de este volumen y transportar hacia el interior de los espacios en forma de hendidura situados entre los recipientes de batería individuales.

45 Los recipientes de batería según la invención están configurados de manera resistente y estanca al electrolito. El término "resistente al electrolito" significa en el sentido de la invención que la superficie interior de los recipientes de batería es resistente al efecto químico de los electrolitos alojados en las celdas de batería. El término "estanco al electrolito" en el sentido de la invención significa que el electrolito se retiene con seguridad en el recipiente de
50 batería en caso de derramarse de una carcasa de batería defectuosa y, por tanto, no puede llegar al entorno de la batería de tracción, suponiéndose naturalmente que la batería de tracción está orientada de manera adecuada y no se inclina inapropiadamente ni se le da la vuelta.

Con la configuración según la invención se consigue el efecto sinérgico de que es posible, por una parte, una circulación del aire, incluido el efecto de chimenea, entre celdas de batería contiguas y, por la otra parte, se logra
55 también una protección contra el derrame del electrolito que sale en determinadas circunstancias de una celda de batería. Según la invención, este efecto sinérgico se consigue al estar previsto por cada hilera de celdas un recipiente de batería separado que está configurado de manera resistente y estanca al electrolito. Varios de estos recipientes, equipados en cada caso con celdas de batería, están dispuestos de manera contigua, dejando específicamente un espacio en forma de hendidura entre sí, mediante lo que se crea un sistema de ventilación. Para
60 disponer en una posición segura tales recipientes de batería se ha previsto una caja de batería común que aloja los recipientes de batería individuales. En este sentido se ha previsto que el canto de cierre inferior de los recipientes de batería esté dispuesto en dirección vertical por encima del canto de cierre inferior de la caja de batería, de modo que por debajo de los recipientes de batería se configura, según se describe antes, un volumen que posibilita la entrada de aire de refrigeración que puede circular a continuación hacia el interior de los espacios en forma de hendidura
65 situados entre los recipientes de batería y conectados por fluido al volumen.

El recipiente de batería de las baterías de tracción genéricas tiene una configuración estándar respecto a sus dimensiones geométricas para garantizar así que el recipiente de batería, que aloja las celdas de batería, se adapte adecuadamente a los espacios de alojamiento, previstos al respecto, de los dispositivos que se van a operar con batería, en particular automóviles. La caja de batería, prevista de acuerdo con la configuración según la invención, presenta estas dimensiones estándar conocidas de un recipiente de batería de una batería de tracción conocida. De este modo se garantiza que la batería de tracción según la invención se pueda insertar también adecuadamente en los espacios de alojamiento previstos al respecto, en particular de automóviles.

Para posibilitar los espacios en forma de hendidura previstos de la manera descrita antes entre recipientes contiguos a pesar de las dimensiones exteriores no modificadas, la configuración según la invención propone que las celdas de batería utilizadas presenten por celda un par de placas de electrodo menos que las celdas de batería utilizadas normalmente según el estado de la técnica. Por tanto, según el estado de la técnica se utilizan normalmente las llamadas celdas 8 HPzS, lo que significa que 8 placas de electrodo positivas y 9 placas de electrodo negativas están previstas por celda de batería. A diferencia del estado de la técnica descrito antes se utilizan según la invención 7 celdas de batería HPzS, o sea, celdas de batería que disponen sólo de 7 placas de electrodo positivas y 8 placas de electrodo negativas. Por consiguiente, en dirección horizontal de las baterías de tracción se ahorran por cada celda de batería dos placas de electrodo, es decir, un par de placas de electrodo. Mediante este ahorro se crea con las dimensiones exteriores permanentes de la batería de tracción el espacio necesario para configurar los espacios en forma de hendidura descritos antes entre recipientes de batería contiguos.

La reducción de los pares de placas va acompañada de una reducción de la capacidad de la batería. Esto condiciona a su vez que se reduzca la cantidad de descarga de corriente y por último también el tiempo de descarga. Esta desventaja se tiene en cuenta conscientemente, porque en la aplicación práctica es importante no sólo el tiempo de descarga, sino también el ciclo completo formado por el tiempo de descarga y el tiempo de carga. Dado que los espacios en forma de hendidura previstos según la invención, en particular después de una carga, permiten un enfriamiento claramente más rápido de la batería de tracción, un análisis de conjunto demuestra que el ciclo completo se ha optimizado en general y se ha configurado de una manera más eficiente en beneficio del usuario. Así, por ejemplo, las investigaciones realizadas por el solicitante indican que la reducción del número de placas de electrodo provoca que el tiempo de descarga se acorte en la media promedio en 15 minutos y que el tiempo de enfriamiento se acorte, por consiguiente, en 11 horas aproximadamente después de realizarse la carga, lo que da como resultado un ahorro de más de 10 horas en beneficio del usuario cuando se analiza el ciclo completo.

Es decir, el diseño según la invención garantiza en particular una reducción esencial de los tiempos de reequipamiento, lo que permite ventajosamente también que se pueda disponer de una menor cantidad de dispositivos redundantes.

El desarrollo de las temperaturas en el modo de toma de corriente tiene lugar en particular en dependencia de la resistencia eléctrica de la batería de tracción. Por consiguiente, con la invención se propone reducir la resistencia interna eléctrica de la batería de tracción al estar diseñados de manera optimizada los componentes de salida de corriente, es decir, los polos de celda, con vista a una resistencia interna reducida. Esto se consigue en particular al estar configurados dichos componentes con dimensiones geométricas mucho más pequeñas a diferencia del estado de la técnica. Mediante esta medida se consigue un desarrollo reducido de las temperaturas, lo que compensa al menos parcialmente la capacidad reducida debido al número reducido de placas de electrodo. En general se proporciona así un sistema optimizado de una batería de tracción que resulta adecuada óptimamente para aplicaciones de corriente de alta intensidad.

Según otra característica de la invención, la caja de batería de la batería de tracción está configurada sin tapa ni fondo en forma de un marco. Este marco aloja de la manera descrita antes los recipientes de batería de la batería de tracción, específicamente de tal modo que quedan dispuestas de manera contigua, dejando un espacio en forma de hendidura entre sí, y fijadas en posición. En este caso, las dimensiones exteriores de la caja de batería determinan el tamaño de montaje de la batería de tracción.

Tanto los recipientes de batería como la caja de batería están hechos de metal, lo que permite soldar los recipientes de batería y las cajas de batería entre sí. Esto garantiza un cierre hermético frontal de los recipientes de batería, consiguiéndose así la estanqueidad frente al electrolito.

La utilización de metal como material tanto para los recipientes de batería como la caja de batería es ventajosa por otra razón. El metal como material sirve como un conductor de calor optimizado, lo que es ventajoso en particular para el enfriamiento, ya que el aire de refrigeración, que circula por delante de las paredes de metal, provoca un enfriamiento en todas las superficies de metal sometidas al flujo de aire, lo que provoca a su vez un enfriamiento optimizado de las celdas de batería alojadas en los recipientes de batería.

Según otra característica de la invención está previsto que no sólo los recipientes de batería contiguos estén dispuestos a una distancia uno del otro, sino que también los recipientes de batería contiguos a una pared lateral de la caja de batería estén dispuesto a distancia de la pared lateral asignada en cada caso. Por consiguiente, se configura un espacio en forma de hendidura correspondiente también entre un recipiente de batería y la pared

lateral, separada del mismo, de la caja de batería. Según esta alternativa de diseño, el aire circula alrededor de todos los recipientes de batería, alojados en la caja de batería, por dos de sus lados.

5 Según otra característica de la invención está previsto que un distanciador esté dispuesto en el respectivo espacio en forma de hendidura entre recipientes de batería contiguos. Los recipientes de batería se apoyan entonces uno contra otro mediante un distanciador común. Esto proporciona una configuración, en general rígida y poco propensa a la torsión, de toda la disposición de la batería de tracción. Los distanciadores de este tipo están dispuestos preferentemente también entre los recipientes de batería contiguos a una pared lateral de la caja de batería y la respectiva pared lateral de la caja de batería. En este caso, los distanciadores actúan no sólo como medios de refuerzo.

Según una propuesta particular de la invención, que por sí misma puede ser objeto de protección, está previsto que la batería de tracción presente un sistema de flujo forzado para un medio refrigerante.

15 Esto significa en el sentido de la presente invención que no se genera un flujo de aire producido simplemente por las condiciones térmicas en los espacios en forma de hendidura, o sea, un mero flujo por convección, sino que se genera un flujo forzado mediante ventiladores, bombas o similares, de modo que el respectivo medio refrigerante, por ejemplo, el aire, se empuja o se aspira a través de los espacios en forma de hendidura.

20 Los medios refrigerantes pueden ser otros medios distintos al aire y pueden ser gaseosos o líquidos. En el marco de la invención es posible regular previamente su temperatura para poder ejecutar ciclos de enfriamiento específicos y controlables.

El sistema de flujo forzado, previsto en la batería de tracción, puede comprender medios para generar el flujo forzado o presentar interfaces al respecto.

Así, por ejemplo, directamente en la zona de los espacios en forma de hendidura pueden estar dispuestos ventiladores. Varios espacios en forma de hendidura pueden estar unidos también entre sí por fluido, de modo que en un punto adecuado pueden estar dispuestos ventiladores o bombas.

30 Según una propuesta particularmente ventajosa de la invención, en el lado de fondo está configurado un espacio de fondo en forma de hendidura. Con este fin, la caja de batería se provee de un doble fondo que está unido por fluido respecto a los espacios en forma de hendidura configurados entre los recipientes de batería. Según la invención, éste puede servir como espacio de distribución en forma de hendidura para distribuir el medio refrigerante por todos los espacios en forma de hendidura.

Según otra propuesta ventajosa de la invención, el espacio de fondo en forma de hendidura o también otro espacio de distribución en forma de hendidura presenta en dirección longitudinal de flujo diferentes secciones transversales de flujo. De este modo se puede garantizar, por ejemplo, que todos los demás espacios en forma de hendidura, unidos al respectivo espacio en forma de hendidura, se sometan uniformemente a un medio refrigerante.

Si uno de los espacios en forma de hendidura está provisto de una interfaz para la conexión de una fuente de flujo externa, se propone según la invención que dicha interfaz se configure en forma de ranura.

45 En este caso, el sistema completo comprende una fuente de flujo, por ejemplo, un ventilador, que se ha de conectar externamente a la caja de batería desde el exterior.

Alternativa o también adicionalmente pueden estar dispuestos ventiladores en distintos puntos adecuados dentro de la caja de batería.

50 Como resultado de la disposición separada de los recipientes de batería se ha creado un sistema de ventilación que permite un enfriamiento, por ejemplo, por circulación de aire. Por una parte, se puede reducir así el nivel de temperatura alcanzado en el caso de aplicación y, por la otra parte, es posible sobre todo un enfriamiento claramente más corto respecto al estado de la técnica, que no dura días, sino pocas horas. Dicha ventaja se evidencia en particular después de una carga prevista de una batería de tracción, por una parte, porque el tiempo de enfriamiento se reduce claramente después de un tiempo de carga previsto y, por la otra parte, también porque la batería de tracción se puede integrar según la invención en ciclos estándar convencionales de carga y descarga, sin que exista el peligro de un sobrecalentamiento permanente, de modo que se consigue una vida útil claramente mayor.

60 Otras características y ventajas de la invención se derivan de la siguiente descripción por medio de las figuras. Muestran:

- Fig. 1 en una vista esquemática en perspectiva, una batería de tracción según la invención;
- 65 Fig. 2 en una vista detallada, la batería de tracción de acuerdo con la figura 1;
- Fig. 3 en otra vista detallada, la batería de tracción, según la invención, de acuerdo con la figura 1;

- Fig. 4 en otra representación en perspectiva, la batería de tracción según la invención;
 Fig. 5 un diagrama sobre el comportamiento del enfriamiento de una batería de tracción según la invención;
 Fig. 6 en vista esquemática, una batería de tracción según el estado de la técnica;
 Fig. 7 en una vista en planta desde arriba, una batería de tracción, según el estado de la técnica, de acuerdo con la figura 6;
 Fig. 8 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de una caja de batería según la invención;
 Fig. 9 una vista frontal en perspectiva de la caja de batería según la figura 8;
 Fig. 10 una representación parcialmente en corte de la caja de batería mostrada en las figuras 8 y 9;
 Fig. 11 una representación en perspectiva de un ventilador externo; y
 Fig. 12 un diagrama sobre el comportamiento del enfriamiento de una batería de tracción según la invención.

Las figuras 6 y 7 muestran una batería de tracción según el estado de la técnica. Las figuras 1 a 4 muestran una batería de tracción 1 según la invención.

Una batería de tracción 1 según el estado de la técnica dispone de acuerdo con la figura 6 de un recipiente de batería 7. Éste se ha configurado en forma de una carcasa de tipo caja y dispone de cuatro paredes laterales 8 o 12, así como de un fondo cerrado, no mostrado detalladamente en la figura 6. Para manipular la batería de tracción 1, por ejemplo, mediante un dispositivo elevador, las paredes laterales 8 presentan en su canto marginal superior respectivamente entalladuras 9, en las que se pueden enganchar, por ejemplo, ganchos de elevación.

El recipiente de batería 7 sirve para alojar una pluralidad de celdas de batería 2 dispuestas muy juntas dentro del recipiente de batería 7 y agrupadas en filas R y columnas S.

Cada celda de batería 2 dispone de manera conocida de placas de electrodo positivas y negativas, no representadas en detalle en las figuras, que están dispuestas de manera alterna dentro de una carcasa de celdas no representada en detalle. La carcasa de celdas aloja también un electrolito, en el que están inmersas las placas de electrodo en el estado montado final. Cada carcasa de celdas está cerrada, por ejemplo, soldada, en el lado superior de manera estanca al electrolito mediante una tapa de celda 4.

Las tapas de celda 4 están atravesadas en cada caso por un polo negativo 6 y un polo positivo 5. En el estado montado final, las celdas de batería 2 están conectadas eléctricamente entre sí mediante sus polos 5 y 6, no habiéndose representado esta conexión en detalle en las figuras para una mejor comprensión.

Para reforzar el recipiente de batería 7 se han previsto paredes intermedias 11, como se puede deducir en particular de la representación de la figura 7.

En la figura 7 se puede observar también que las celdas de batería 2 están muy juntas y apoyadas una contra la otra. De este modo se aprovecha óptimamente el espacio de alojamiento disponible en el recipiente de batería 7.

Entre las paredes laterales 8 o 12 y las celdas de batería 2, previstas de manera contigua a las paredes laterales 8 o 12, está previsto un espacio de compensación 10, en general periférico, como se puede observar asimismo más claramente en la figura 7. Este espacio de compensación 10 sirve para compensar las tolerancias y garantiza que incluso en caso de una desviación de tolerancia máxima posible, las dimensiones interiores del recipiente de batería 7 sean al menos tan grandes que el número de celdas de batería 2, previstas para el recipiente de batería 7, se pueda alojar realmente en el recipiente de batería 7. Para colocar las celdas de batería 2 en una posición segura se insertan placas distanciadoras de plástico en el espacio de compensación 10 después de introducirse las celdas de batería 2. El espacio de compensación 10 se cierra, por consiguiente, y las celdas de batería 2 se apoyan en el estado montado final en las paredes laterales respectivas 8 o 12 del recipiente de batería 7 con la disposición intercalada de las placas de compensación. Tales placas de compensación o distanciadoras no están representadas en detalle en las figuras para una mejor comprensión.

Una batería de tracción 1, según la invención, está representada en las figuras 1 y 2, en las que no se muestran las celdas de batería 2 para una mejor comprensión.

De acuerdo con la configuración según la invención se utilizan varios recipientes de batería 7, sirviendo cada recipiente de batería 7 para alojar una fila de celdas de batería 2. Cada uno de los recipientes de batería 7 está configurado de manera resistente al electrolito y de manera estanca al electrolito.

La batería de tracción 1, según la invención, dispone también de una caja de batería 13. Esta caja de batería 13 aloja los recipientes de batería individuales 7, estando dispuestos recipientes de batería contiguos 7 a distancia uno del otro, dejando un espacio en forma de hendidura 17 entre sí.

Como se puede observar en particular en la representación detallada de la figura 2, la caja de batería 13 dispone de primeras paredes laterales 14, así como de segundas paredes laterales 15. Las paredes laterales 15 de la caja de batería 13 discurren en dirección longitudinal de los recipientes de batería 7.

Los recipientes de batería 7, contiguos a las paredes laterales 15 de la caja de batería 13, están dispuestos de manera contigua a las paredes laterales 15, dejando un espacio en forma de hendidura 17. Por tanto, el aire circula alrededor de cada recipiente de batería 7 por dos de sus paredes laterales grandes 12.

5 Para reforzar todo el diseño está previsto que los espacios en forma de hendidura 17 tanto entre dos recipientes de batería contiguos 7 como entre un recipiente de batería y una pared lateral 15, contigua al mismo, de la caja de batería 13 alojen un distanciador 18. Tanto los recipientes de batería 7 como la caja de batería 13 están fabricados de metal y soldados entre sí. Los distanciadores 18 son preferentemente también de metal y están soldados a los recipientes de batería 7 o las paredes laterales respectivas 15 de la caja de batería 13.

10 Como se deduce en particular de la representación de la figura 3, un recipiente de batería 7 está configurado como perfil en U cerrado en el lado frontal. Un cierre de los lados frontales se realiza mediante la pared lateral 14, asignada a cada lado frontal, de la caja de batería 13. Esto proporciona un diseño particularmente simple, porque no se requieren componentes adicionales para el cierre frontal de los perfiles en U.

15 En la figura 4 se puede observar en particular que el canto de cierre inferior 19 de la caja de batería 13 está dispuesto en dirección vertical 3 por debajo de los cantos de cierre inferiores 20 de los recipientes de batería 7. De este modo se crea un volumen por debajo de los recipientes de batería 7, que es accesible por el espacio 21 previsto en el lado frontal de los recipientes de batería 7. El volumen está conectado, por su parte, por fluido a los espacios en forma de hendidura 17, de modo que en el caso de aplicación previsto es posible una circulación del aire a través de los espacios 21 hacia el volumen y desde aquí a través de los espacios en forma de hendidura 17 en dirección vertical hacia arriba. Se consigue así un enfriamiento eficiente de las paredes laterales 12 que delimitan los recipientes de batería 7, lo que provoca una disipación eficiente del calor y, por tanto, un enfriamiento de las celdas de batería 2 alojadas en los recipientes de batería 7.

20 En la figura 5 se puede observar por medio de un diagrama el comportamiento del enfriamiento de una batería de tracción 1, según el estado de la técnica, mediante la línea de rayas y puntos y una batería de tracción 1, según la invención, mediante la línea continua. En el diagrama se ha registrado la temperatura en el tiempo en horas para el enfriamiento. Como se deduce del diagrama, una batería de tracción 1, calentada, por ejemplo, a 57 °C debido a un proceso de carga previo, necesita un tiempo de enfriamiento determinado para enfriarse a una temperatura de aplicación de 35 °C aproximadamente. Una batería de tracción según el estado de la técnica necesita un tiempo de enfriamiento de 27 horas aproximadamente, mientras que una batería de tracción de acuerdo con la configuración según la invención se enfría después de 16 horas aproximadamente, lo que representa un ahorro de tiempo de 11 horas aproximadamente a favor de la configuración según la invención.

25 La caja de batería 13 de acuerdo con la configuración según la invención dispone preferentemente de dimensiones estándar normalizadas en direcciones verticales, horizontales y longitudinales. Esto garantiza que la batería de tracción, según la invención, se pueda colocar en espacios de alojamiento estándar de, por ejemplo, vehículos eléctricos, sistemas de gestión de carga y similares.

30 A fin de proporcionar, por una parte, una caja de batería 13 de dimensiones estándar que garantice, por la otra parte, suficiente espacio para la configuración tanto de los espacios en forma de hendidura 17 entre los recipientes de batería 7 como del volumen por debajo de los recipientes de batería 7, se han tomado las medidas siguientes con la configuración según la invención. Las celdas de batería 2, que se utilizan respecto a un tamaño normalizado estándar determinado de la caja de batería 13, se diseñan con un tamaño pequeño en dirección horizontal al utilizarse en comparación con el paquete máximo de celdas de batería 2 que presentan un par menos de placas de electrodo. De este modo se crea suficiente espacio en dirección horizontal de la caja de batería 13 para crear los espacios en forma de hendidura 17 descritos antes entre recipientes de batería contiguos 7, por una parte, o recipientes de batería 7 y paredes laterales contiguas 15 de la caja de batería 13. Con esta medida constructiva se tiene en cuenta conscientemente la desventaja que implica una capacidad total reducida de la batería en comparación con una capacidad máxima posible de la batería en caso de un tamaño dado del recipiente según el estado de la técnica. No obstante, esta desventaja, considerada conscientemente, se compensa en gran medida mediante la capacidad de reinstalación más rápida que resulta del enfriamiento posible a partir de la configuración según la invención. Esto se debe en particular a que el tiempo de regeneración después de un proceso de carga es mucho más corto debido al enfriamiento resultante de la configuración, según la invención, que en baterías de tracción según el estado de la técnica, como ya se describió antes por medio de la figura 5.

35 Para cumplir el tamaño estándar de la caja de batería 13 en dirección vertical 3, las celdas de batería 2 tienen un diseño corto en dirección vertical en comparación con el estado de la técnica. Esto se consigue al diseñarse con un tamaño menor el volumen adicional disponible por encima de las placas de electrodo para el líquido de electrolito, lo que da como resultado una reducción de la altura constructiva de las celdas de batería. La reducción del volumen adicional para el líquido de electrolito tiene la desventaja de que se acortan los intervalos de mantenimiento, aunque dicha desventaja se tiene en cuenta también conscientemente, sobre todo porque en el estado de la técnica se conocen dispositivos de rellenado de electrolito que funcionan automáticamente, por lo que se eliminan de todas maneras los trabajos de mantenimiento al utilizarse tales sistemas. En cualquier caso, la reducción de la altura

5 constructiva de las celdas de batería 2 tiene la ventaja de que la caja de batería 13 se puede configurar de tal modo que por debajo de los recipientes de batería 7 se crea un volumen. Este volumen sirve para distribuir el aire fresco, suministrado desde el exterior, en los espacios en forma de hendidura individuales 17 existentes entre los recipientes de batería 7 o entre los recipientes de batería 7 y las paredes laterales contiguas 15 de la caja de batería 13.

10 Las figuras 8 a 10 muestran una forma de configuración según la invención, en la que la caja de batería 13 está provista en la zona de la parte de fondo 16 de un espacio en forma de hendidura 22 en el lado de fondo. Con este fin, dicha caja está tapada una vez más por abajo, de modo que se configura el espacio en forma de hendidura 22, como se puede observar bien en particular en la figura 9.

15 El espacio en forma de hendidura 22, mostrado en la figura 10, está conectado por fluido a los espacios en forma de hendidura 17 existentes entre las celdas de batería. Es decir, el espacio en forma de hendidura 22 queda abierto respecto al espacio en forma de hendidura 17 en la zona 24. El espacio en forma de hendidura 22 sirve entonces como espacio de distribución en forma de hendidura de todos los espacios en forma de hendidura 17. Como se puede observar en el ejemplo de realización mostrado, el espacio en forma de hendidura 22 está provisto en el extremo 25 de una sección transversal de flujo más estrecha que en el extremo de entrada 26. Esto garantiza que todos los espacios en forma de hendidura 17 se puedan someter de una manera muy uniforme al medio refrigerante.

20 En el punto de conexión del espacio en forma de hendidura 22, cerrado en el otro extremo 25, se puede instalar, por ejemplo, un ventilador 27 mostrado en la figura 11, de modo que a través de su ranura de salida 28, el espacio en forma de hendidura 22 se somete a un flujo forzado.

25 La figura 12 muestra otro diagrama sobre el comportamiento del enfriamiento de una batería de tracción según la invención, comparándose en este diagrama una batería de tracción estándar, una batería de tracción según la invención con convección y una batería de tracción según la invención con ventilación forzada.

30 Como se deduce del diagrama de la figura 12, una batería de tracción estándar, que se ha calentado, por ejemplo, a 52 °C debido a un proceso de carga previo, necesita un tiempo de enfriamiento determinado para enfriarse a una temperatura de aplicación de 30 °C aproximadamente. En el diagrama de la figura 12 se puede observar que el tiempo de enfriamiento en tal batería de tracción estándar es apenas de 25 horas.

35 Una batería de tracción 1 según la invención, que se ventila por convección, no se calienta tanto durante un proceso de carga y alcanza, por ejemplo, sólo una temperatura de 47 °C que está situada, por consiguiente, 5 °C por debajo de la temperatura de una batería de tracción estándar que ésta alcanza al finalizar el proceso de carga. Para enfriar la batería a una temperatura de aplicación de 30 °C aproximadamente se necesita un tiempo de 15 horas aproximadamente, de modo que una batería de tracción ventilada por convección según la invención se enfría 10 horas aproximadamente más rápido que una batería de tracción estándar.

40 Una batería de tracción estándar 1 según la invención con ventilación forzada alcanza al final de un proceso de carga sólo 41 °C aproximadamente, por lo que está 11 °C aproximadamente más fría que una batería de tracción estándar al finalizar el proceso de carga. El tiempo de enfriamiento para alcanzar una temperatura de aplicación de 30 °C aproximadamente es sólo de 5 horas aproximadamente, de modo que en comparación con la batería de tracción ventilada por convección se consigue una reducción de 10 horas y en comparación con una batería de tracción estándar, una reducción de 20 horas.

50 Como se puede deducir en general del diagrama de la figura 12, mediante la configuración según la invención se consigue no sólo reducir el tiempo de enfriamiento en comparación con una batería de tracción estándar, sino también que al final de un proceso de carga sea menor la temperatura de la batería de tracción. Por consiguiente, una batería de tracción estándar tiene una temperatura de 52 °C aproximadamente al finalizar la carga en el ejemplo de realización representado, mientras que una batería de tracción según la invención con ventilación por convección presenta una temperatura de sólo 47 °C y una batería de tracción según la invención con ventilación forzada presenta incluso sólo una temperatura de 41 °C.

55 Por lo general, una batería de tracción se calienta al final de un ciclo de uso previsto. La batería pasa entonces al proceso de carga a una temperatura determinada. A continuación se inicia el proceso de carga que dura, por ejemplo, cinco horas. El ciclo de proceso, es decir, la capacidad de reinstalación de la batería, se deriva del tiempo de carga, por una parte, y del tiempo de enfriamiento, por la otra parte. En caso de un tiempo de carga de, por ejemplo, 5 horas, se obtiene un tiempo de parada aproximado de 30 horas, específicamente 5 horas de tiempo de carga y 25 horas de tiempo de enfriamiento. Una batería de tracción del tipo según la invención tiene, por el contrario, sólo un tiempo de parada de 10 horas, específicamente 5 horas para la carga y 5 horas para el enfriamiento. Esto representa una reducción en 66 % en comparación con la batería estándar.

65 **Números de referencia**

1 Batería de tracción

	2	Celda de batería
	3	Dirección vertical
	4	Tapa de celda
	5	Polo positivo
5	6	Polo negativo
	7	Recipiente de batería
	8	Pared lateral
	9	Entalladura
	10	Espacio de compensación
10	11	Pared intermedia
	12	Pared lateral
	13	Caja de batería
	14	Pared lateral
	15	Pared lateral
15	16	Parte de fondo
	17	Espacio en forma de hendidura
	18	Distanciador
	19	Canto de cierre
	20	Canto de cierre
20	21	Espacio en forma de hendidura
	22	Espacio
	23	Placa de fondo
	24	Conexión de flujo
	25	Final de espacio
25	26	Inicio de espacio
	27	Ventilador
	28	Ranura de salida
	R	Fila
	S	Columna
30		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Batería de tracción con varias celdas de batería (2), que están interconectadas y presentan en cada caso placas de electrodo positivas y negativas dispuestas de manera alterna en una carcasa de celdas, y con varios recipientes de batería (7) que sirven para alojar una pluralidad de celdas de batería (2), estando configurado cada recipiente de batería (7) de manera resistente y estanca al electrolito, así como con una caja de batería (13) que aloja los recipientes de batería (7), estando dispuestos los recipientes de batería contiguos (7) a una distancia uno de otro, dejando un espacio en forma de hendidura (17) entre sí, **caracterizada por que** un recipiente de batería (7) está configurado como perfil en U, estando cerrado el perfil en U en el lado frontal y estando formado el cierre frontal por paredes laterales opuestas de la caja de batería.
- 10
- 15 2. Batería de tracción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** un recipiente de batería (7), situado al lado de la pared lateral (15) de la caja de batería (13) que discurre en dirección longitudinal de un recipiente de batería (7), está dispuesto a distancia de la pared lateral (15) de la caja de batería (13), dejando un espacio en forma de hendidura (17).
- 20 3. Batería de tracción de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** un distanciador (18) está dispuesto en el espacio en forma de hendidura (17) entre dos recipientes de batería contiguos (7) y/o en el espacio en forma de hendidura (17) entre un recipiente de batería (7) y una pared lateral contigua (15) de la caja de batería (13).
- 25 4. Batería de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el canto de cierre inferior (20) de los recipientes de batería (7), alojados en la caja de batería (13), está dispuesto en dirección vertical (3) por encima del canto de cierre inferior (19) de la caja de batería (13).
- 30 5. Batería de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** comprende un sistema de flujo forzado para un medio refrigerante.
- 35 6. Batería de tracción de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada por que** se puede conectar a un medio para generar un flujo forzado de un medio refrigerante.
- 40 7. Batería de tracción de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizada por que** el sistema de flujo forzado comprende medios para generar un flujo forzado.
- 45 8. Batería de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 5 a 7, **caracterizada por que** diferentes espacios en forma de hendidura están conectados entre sí por fluido.
- 50 9. Batería de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** presenta un espacio de fondo en forma de hendidura que discurre por debajo de las celdas de batería.
- 55 10. Batería de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** varios espacios en forma de hendidura se alimentan con un medio refrigerante mediante un espacio de distribución en forma de hendidura.
11. Batería de tracción de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada por que** el espacio de distribución en forma de hendidura presenta secciones transversales de flujo diferentes en dirección de flujo.
12. Batería de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 5 a 11, **caracterizada por que** al menos un espacio en forma de hendidura presenta una conexión para una línea de alimentación de medio refrigerante.
13. Batería de tracción de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada por que** la conexión está configurada en forma de ranura.
14. Batería de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 5 a 13, **caracterizada por que** el medio refrigerante es aire.

Fig. 1

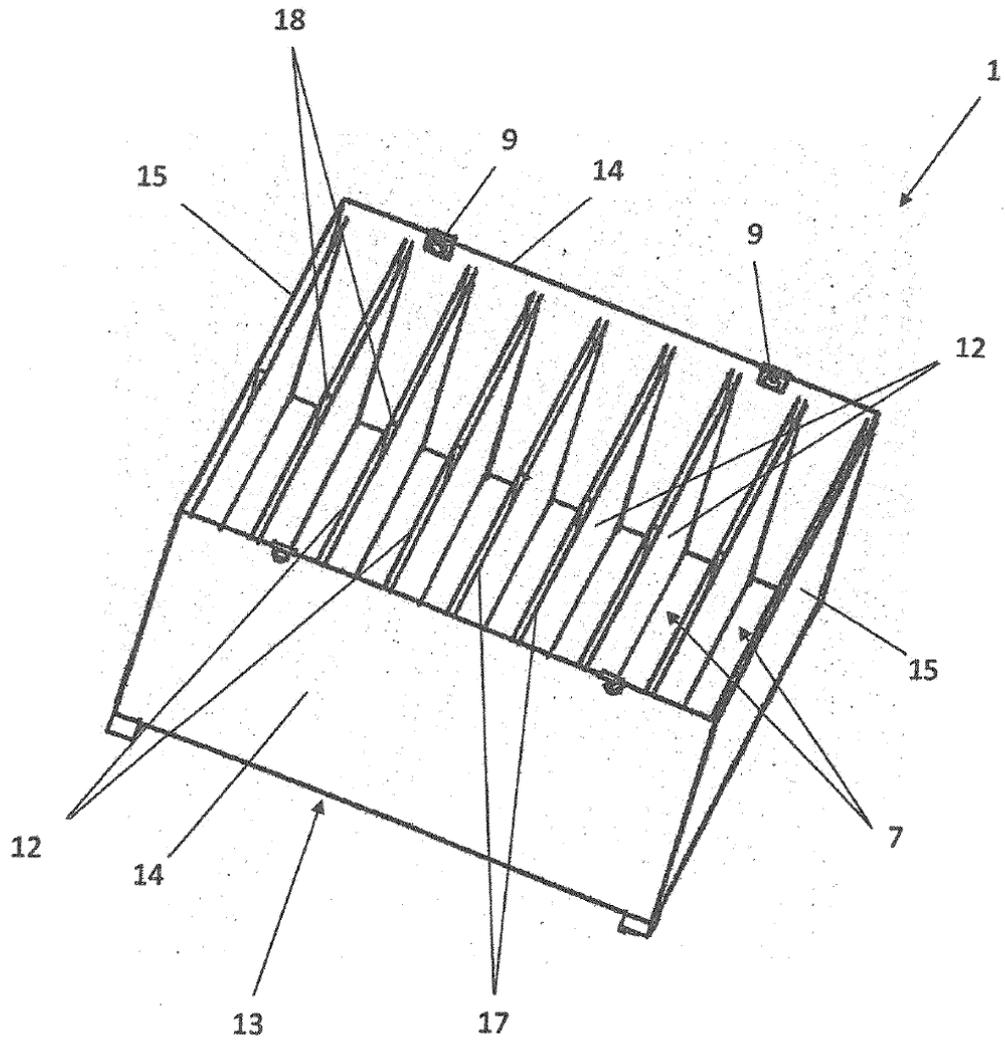


Fig. 2

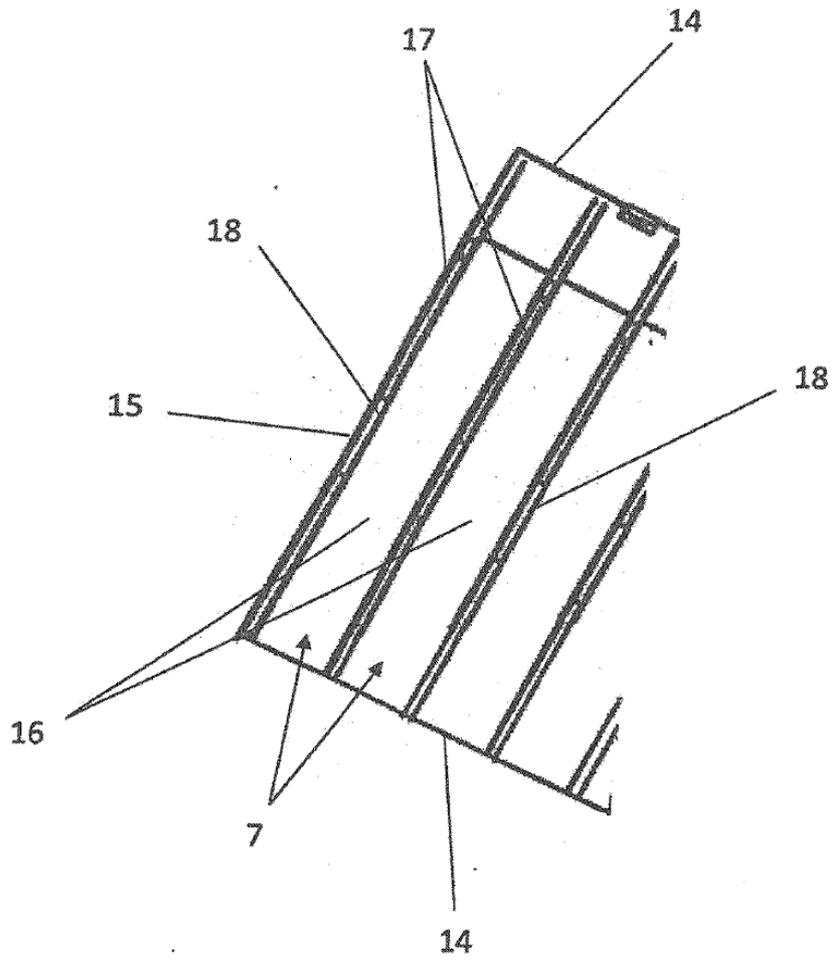


Fig. 3

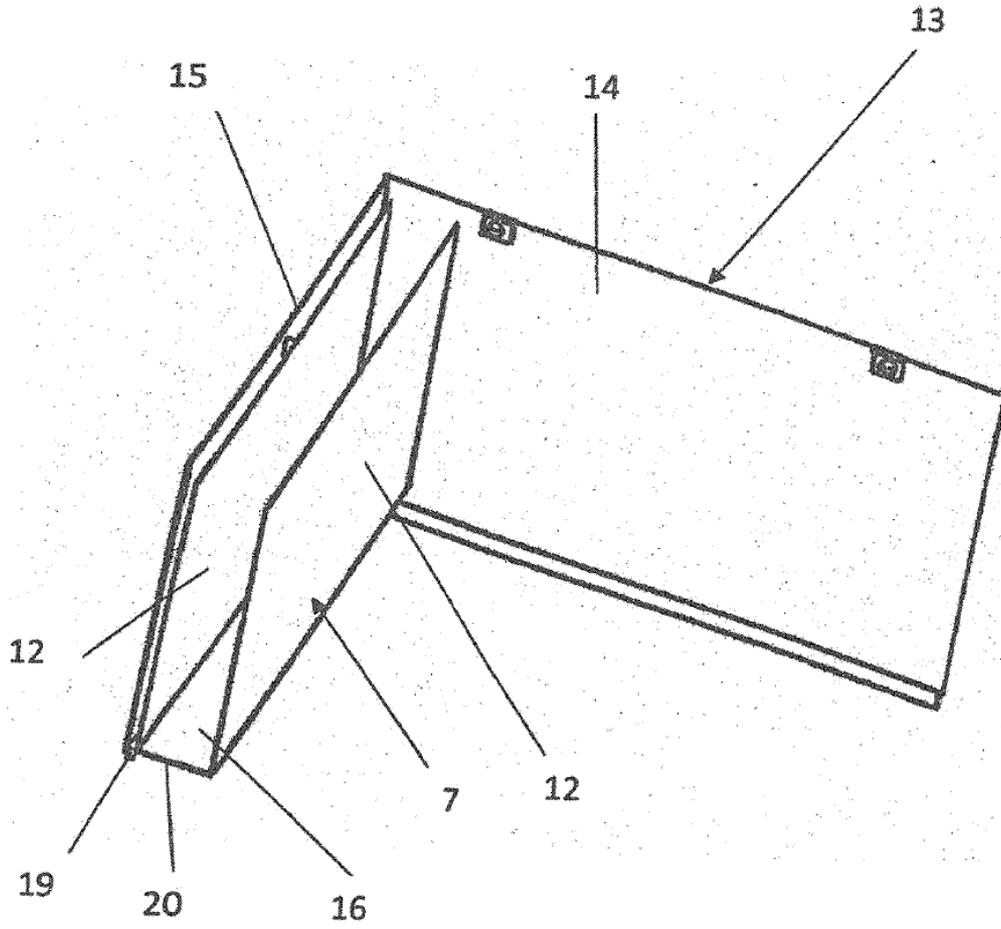
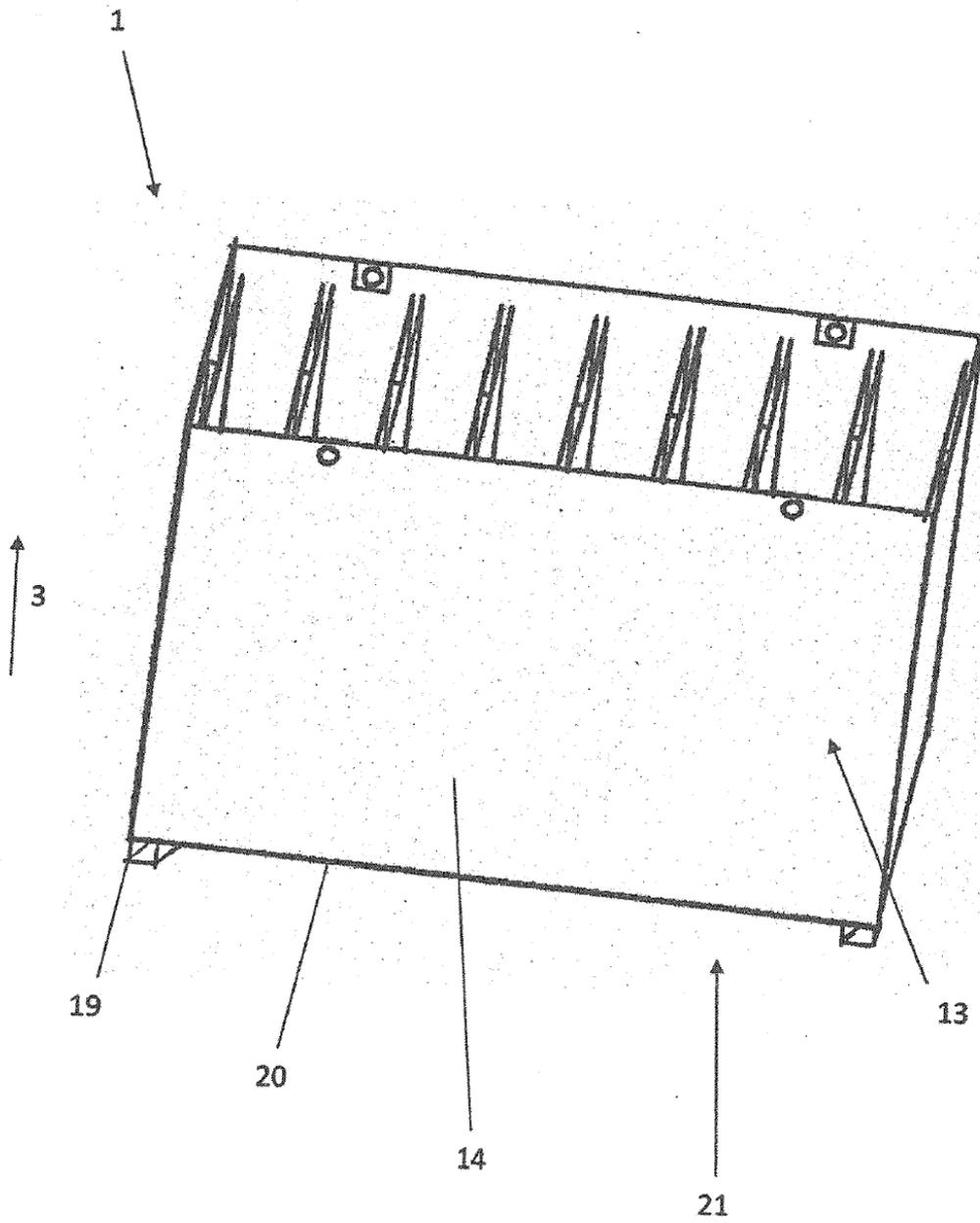


Fig. 4



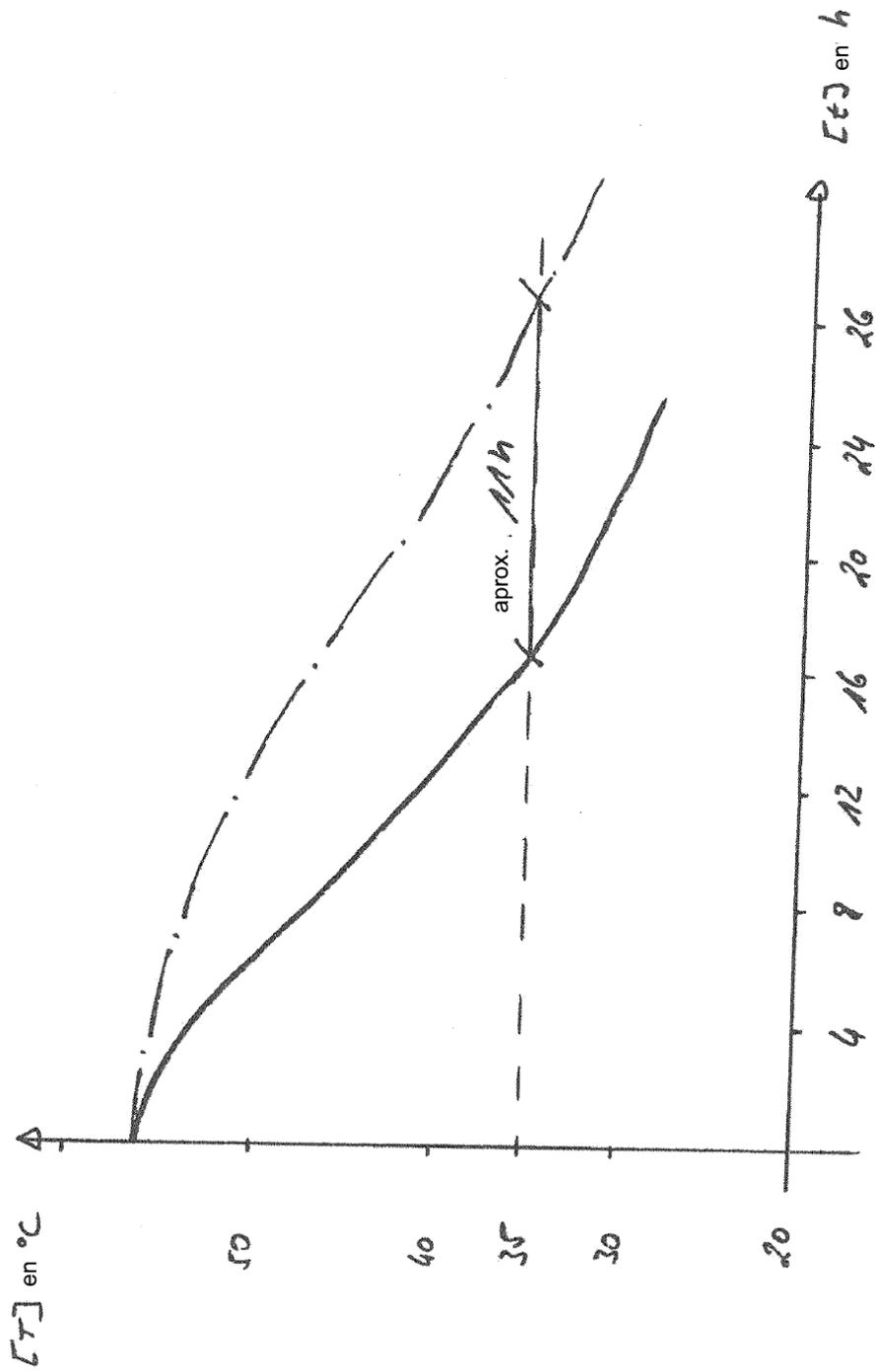


Fig. 5

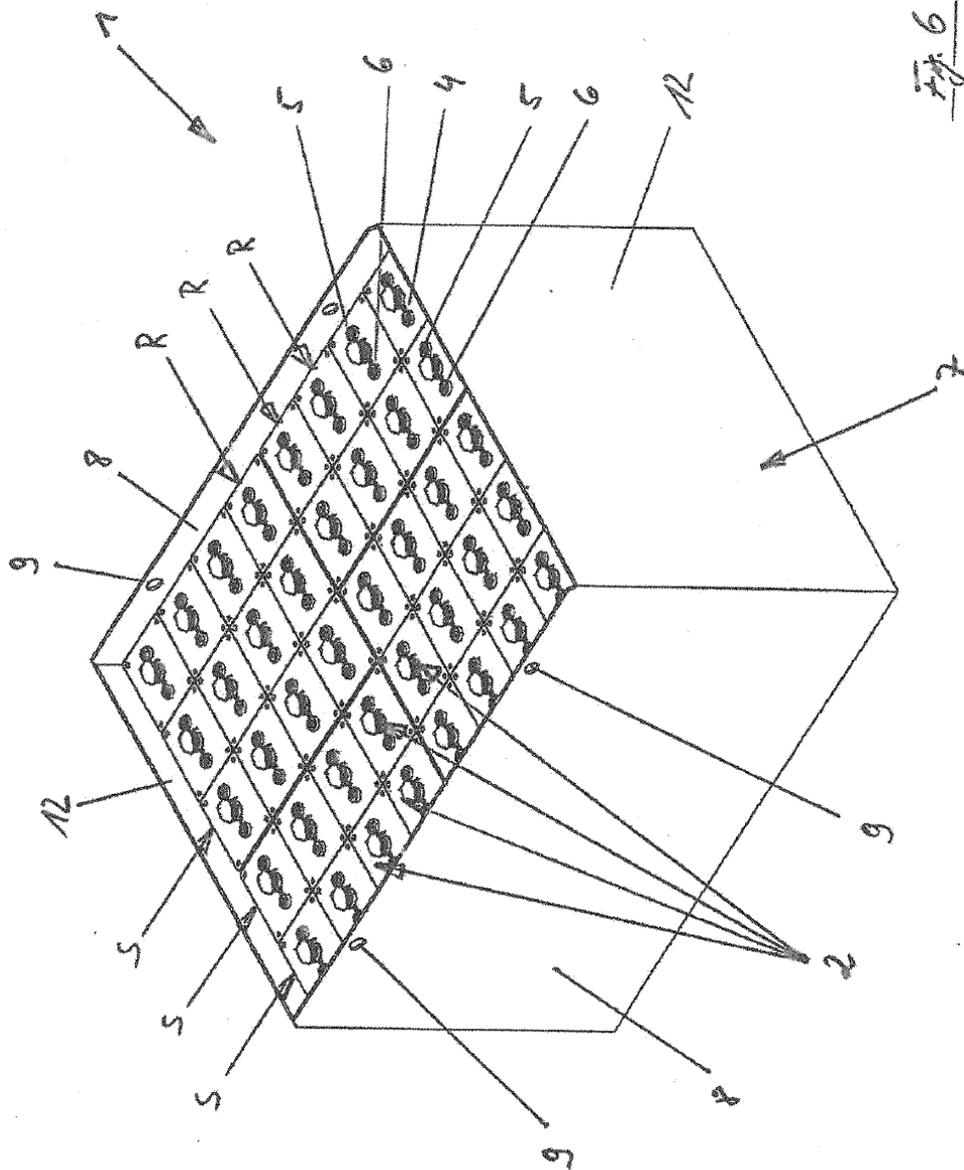


Fig. 6

Fig. 8

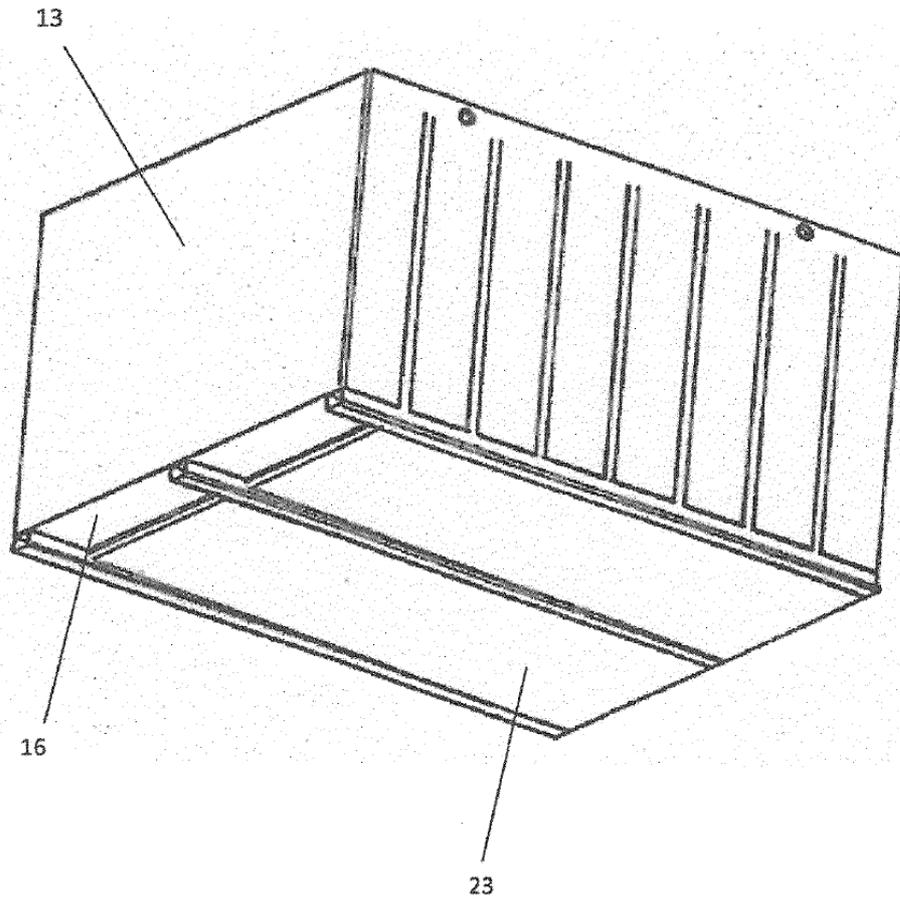


Fig. 9

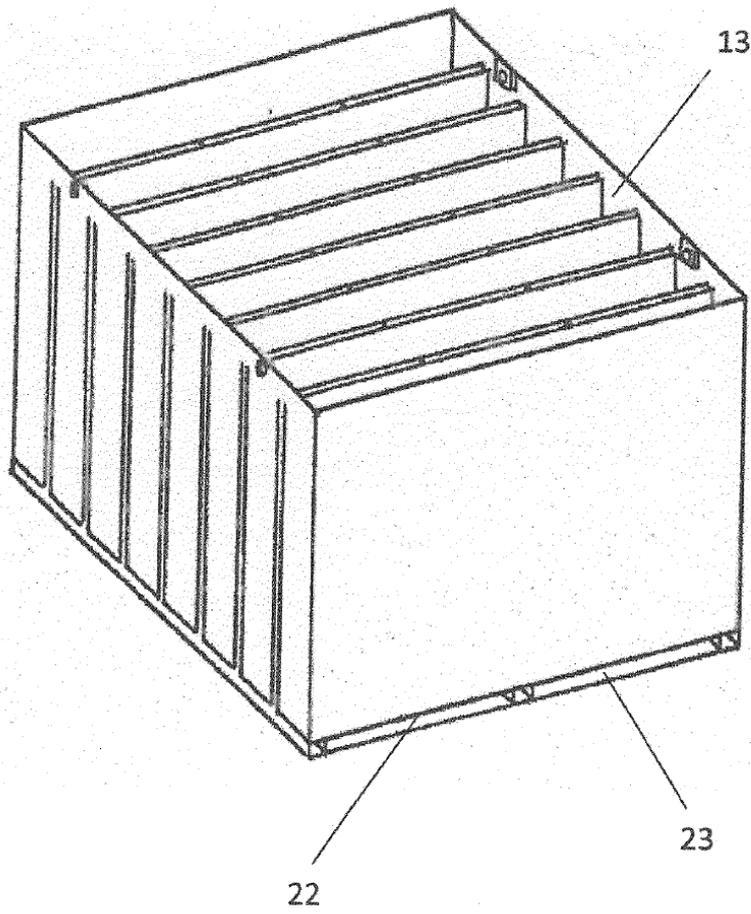
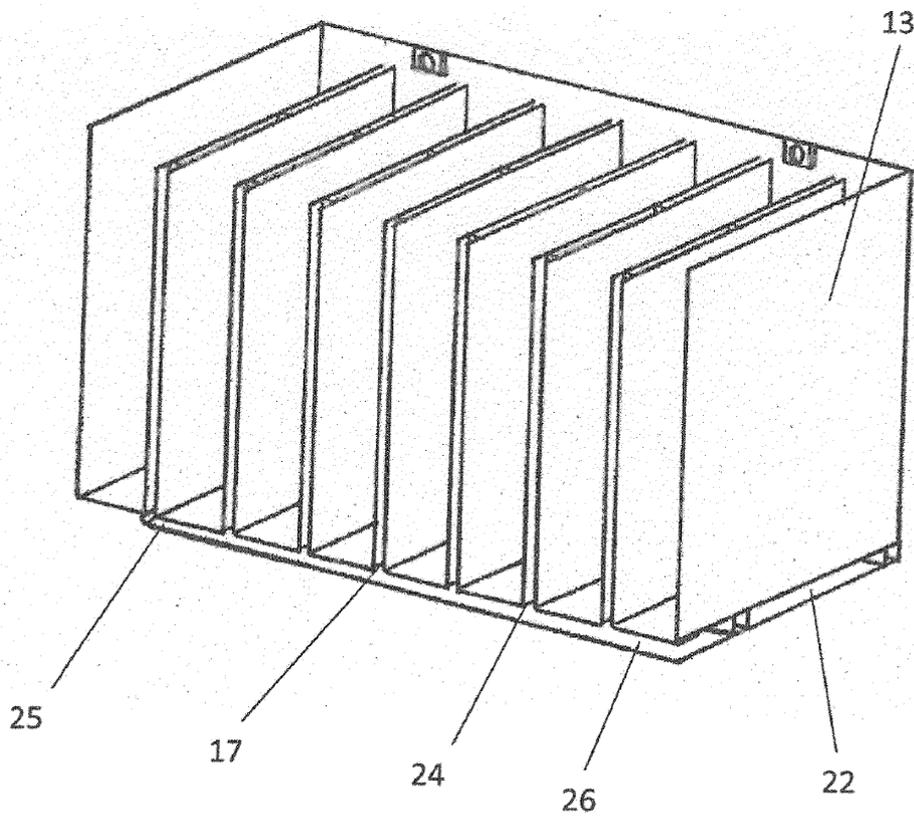


Fig. 10



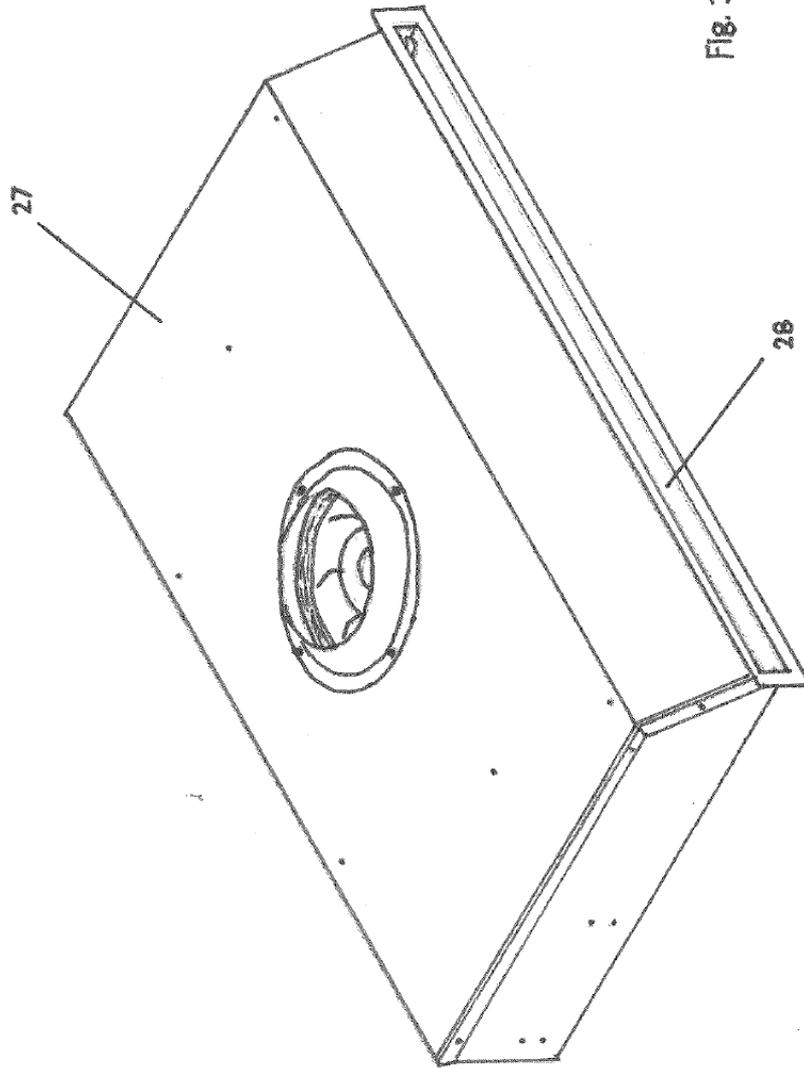


FIG. 11

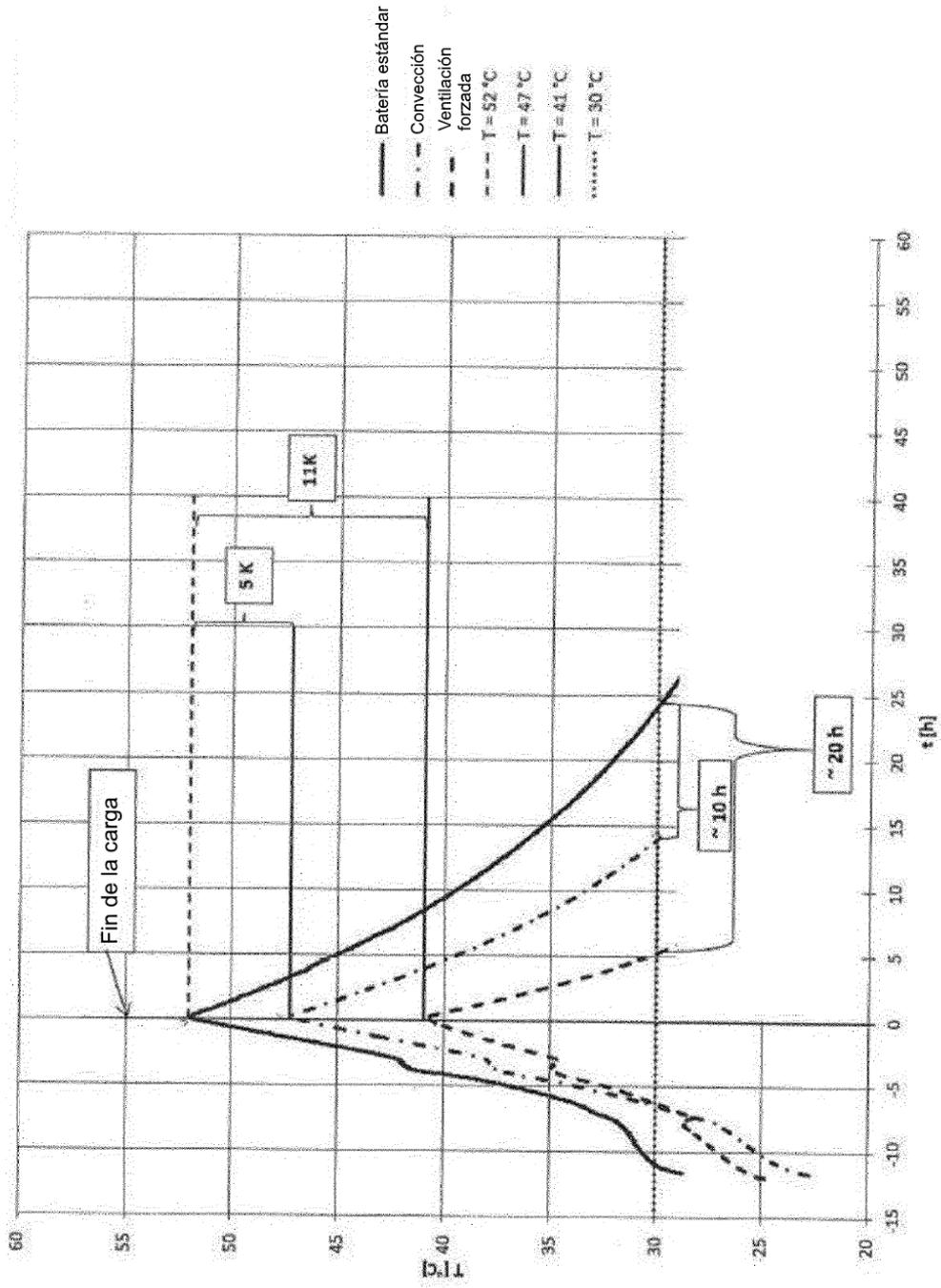


Fig. 12