

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 145**

51 Int. Cl.:

H01M 10/60 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2012 PCT/EP2012/075878**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13092543**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2012 E 12809757 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2795713**

54 Título: **Módulo de batería con carcasa para módulo de batería y elementos de batería**

30 Prioridad:

21.12.2011 EP 11194916
09.01.2012 US 201261584394 P
09.01.2012 US 201261584383 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2017

73 Titular/es:

ALEVO INTERNATIONAL S.A. (100.0%)
Rue des Finettes 110
1920 Martigny, CH

72 Inventor/es:

SCHRÖDER, JOACHIM y
BORCK, MARKUS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 638 145 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

Módulo de batería con carcasa para módulo de batería y elementos de batería

5 La presente invención se refiere a un módulo de batería que comprende una carcasa para módulo de batería con partes de material plástico y varios elementos de batería prismáticos que presentan una carcasa de elementos con cuatro paredes laterales.

10 Los elementos de batería recargables tienen una gran importancia en numerosos ámbitos técnicos. Con frecuencia se emplean en aplicaciones en las que solo se requieren intensidades de corriente reducidas, tales como, por ejemplo, los teléfonos móviles. Adicionalmente existe una elevada demanda de elementos de batería para aplicaciones de corriente de alta intensidad, en particular para el accionamiento eléctrico de vehículos. Sobre todo en el ámbito de los automóviles, se emplean numerosos módulos de batería que están formados por varios elementos de batería prismáticos, ya que estos elementos de batería permiten una construcción compacta del módulo de batería y aprovechan de la mejor manera posible el espacio disponible en el vehículo automóvil.

15 Un módulo de batería comprende una pluralidad de elementos de batería, que suministran una tensión característica del elemento. La atención depende de la combinación de materiales empleados. Uno o varios módulos de batería, que están conectados eléctricamente, constituyen una batería. Para cumplir las exigencias planteadas a las magnitudes de potencia y energía de una batería, los módulos de batería se construyen con varios elementos de batería, los que se conectan eléctricamente en serie y/o en paralelo.

20 Durante el funcionamiento de una batería se genera calor, y la cantidad de calor depende entre otras cosas de la solución electrolítica empleada en el elemento de batería. En el estado de la técnica se conocen varias baterías recargables, que prevén la refrigeración de una batería a través de un dispositivo de refrigeración. Por ejemplo, en el documento US 2003/0017384 A1 se describen elementos de batería, en los que una placa de metal se encuentra integrada en una pared lateral de la carcasa y colinda con una pieza de transmisión de calor en forma de placa. El documento EP 2 380 223 A1 prevé para una batería con elementos de batería elementos conductores de calor y placas conductoras de calor en una carcasa, donde la disipación del calor de los elementos de batería se efectúa a través de los dispositivos conductores de calor. Por ejemplo, además de la refrigeración de los elementos de batería por medio de placas de refrigeración, en el estado de la técnica también se prevé una refrigeración por líquido o una refrigeración por aire, por ejemplo, en los documentos US 7.981.538 y US 6.296.968, en el ejemplo de una batería de níquel-cadmio y una batería de níquel-hidruro metálico.

25 En el estado de la técnica también se conocen placas de refrigeración entre elementos de batería, que presentan canales de refrigeración en forma de meandro. A este respecto, los canales de refrigeración están formados por una placa estampada o conformada de otra manera, y el lado abierto de los canales se cierra por medio de una segunda placa. Ambas placas presentan el mismo espesor. Como material apropiado se proponen metales o polímeros. Una realización de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento US 2009/0258289 A1.

30 En el documento WO 2008/050211, para la refrigeración de los elementos de batería individuales se emplean placas distanciadoras (spacing plates), que están formadas de tal manera que entre dos elementos de batería adyacentes puede fluir el aire para la refrigeración. En el documento US 2003/0008205 A1 se describe una estructura refrigerante que entre dos elementos de batería adyacentes presenta varias piezas de pared de forma triangular, las que forman una estructura interior en zigzag entre dos paredes sustancialmente paralelas. A través de los espacios de aire resultantes puede fluir el aire para la refrigeración. Las paredes empleadas, así como la estructura interior en forma de zigzag, están constituidas respectivamente por placas del mismo espesor.

35 Los elementos de batería de litio recargables en la práctica son casi exclusivamente elementos de millones de litio. Normalmente, el electrodo negativo está hecho de grafito, que se aplica sobre un material conductor de cobre. El electrodo positivo está basado normalmente en óxido de litio-cobalto, que posee un conductor de aluminio. El transporte de los iones dentro del elemento se efectúa por medio de una solución electrolítica, que asegura la movilidad de los iones. La solución electrolítica normalmente está formada por una sal de litio, que se encuentra disuelta en un medio disolvente orgánico o en una mezcla de agentes disolventes. Este tipo de elementos de iones de litio orgánicos son críticos en lo referente a su seguridad, ya que el agente disolvente orgánico de la solución electrolítica es inflamable y presenta un reducido punto de inflamación, de tal manera que es necesario prevenir un aumento de la temperatura dentro del elemento. Esto rige en particular para baterías usadas en aplicaciones de corriente de alta intensidad. Para prevenir estos riesgos, en los elementos de iones de litio se toman medidas en lo referente a la regulación exacta de los procesos de carga y descarga, así como en la construcción de la batería.

40 Adicionalmente, con frecuencia se efectúa una refrigeración de la batería.

45 A pesar de los esfuerzos en el estado de la técnica por optimizar los módulos de batería recargables para aplicaciones de corriente de alta intensidad y cumplir las exigencias que en parte son opuestas, continúa existiendo la necesidad de proveer un módulo de batería mejorado, que en particular sea apto para cumplir con los siguientes requisitos:

- Muy buenos datos de potencia eléctrica, en particular una alta densidad energética con altas corrientes obtenibles;
- mejoramiento de la seguridad, también bajo las condiciones límites especiales en un vehículo;
- peso reducido, con el fin de alcanzar una elevada densidad de potencia por unidad de peso (kilogramo);
- 5 - construcción compacta, con el fin de proveer la mayor cantidad posible de energía eléctrica por unidad de volumen;
- elevada estabilidad mecánica de la carcasa del módulo de batería;
- precio reducido debido al uso de materiales económicos y procedimientos de producción tan simples como sea posible.

10 Los problemas conocidos en el estado de la técnica se resuelven de acuerdo con la presente invención mediante un módulo de batería con las características mencionadas en la reivindicación 1. A este respecto, se ha reconocido que además de la refrigeración, también la carcasa y su estabilidad desempeñan un papel decisivo.

15 De acuerdo con la presente invención, el módulo de batería comprende una carcasa de módulo de batería con partes de material plástico y varios elementos de batería prismáticos. Los elementos de batería presentan una carcasa de elemento con cuatro paredes laterales preferentemente de metal, de las que dos paredes laterales paralelas son mayores que las otras dos paredes laterales. La carcasa de elemento del elemento de batería previene que el electrolito o el disolvente contenido en el mismo se escape del elemento en forma líquida o gaseosa.

20 De manera contraria esto, en elementos con electrolitos sólidos (en inglés "solid electrolyte") se puede prescindir de una carcasa de elemento. Los elementos de batería comprenden una solución electrolítica, que preferentemente se basa en SO₂. Este tipo de elementos de batería con electrolitos basados en SO₂ se describen, por ejemplo, en el documento WO 2011/098233. Preferentemente, por lo menos el electrodo positivo contiene un material activo de una composición que incluye litio.

25 La carcasa del módulo de batería incluye un sistema de refrigeración con una estructura de canales y un agente refrigerante fluido. El agente refrigerante puede ser tanto un gas como también un líquido refrigerante. En el texto subsiguiente se usará, sin limitar el carácter general del término "fluido refrigerante", el término "líquido refrigerante". La carcasa del módulo de batería presenta por lo menos una entrada de agente refrigerante y por lo menos una salida de agente refrigerante, que se encuentran en comunicación de fluido con la estructura de canales del sistema refrigerante. Preferentemente, la carcasa del módulo de batería presenta exactamente una entrada de agente refrigerante y exactamente una salida de agente refrigerante. Preferentemente, la estructura de canales comienza en la entrada del agente refrigerante y termina en la salida del agente refrigerante de la carcasa.

30 El módulo de batería está construido de tal manera, que entre dos elementos de batería adyacentes se posiciona una pared intermedia de material plástico, que se dispone de manera substancialmente paralela a las paredes laterales más grandes de los elementos de batería. Un canal de la estructura de canales se extiende por lo menos parcialmente en la pared intermedia y está formado por una escotadura en la pared intermedia. La escotadura de la pared intermedia está abierta por lo menos hacia una pared lateral adyacente del elemento de batería. La escotadura de la pared intermedia se deforma debido a que se excava material de la pared intermedia original. De esta manera se forma un canal abierto por un lado o por ambos lados. En la zona de la escotadura se reduce el espesor de la pared intermedia en comparación con las zonas que no están formadas por la escotadura. En el caso de una escotadura abierta por ambos lados, ya no existe ningún material. El término "escotadura" de la estructura de canales se ha de entender en este sentido.

45 Entre la pared lateral del elemento de batería y la pared intermedia se dispone una capa de separación de material plástico. El material de la misma preferentemente es diferente del material de la pared intermedia. El espesor de la capa de separación de material plástico está dispuesto de tal manera que el canal del sistema de refrigeración formado por la escotadura está cerrado en la pared intermedia por la capa de separación de material plástico. De esta manera se previene que el agente refrigerante que fluye en el canal de la estructura de canales pueda salirse del canal y entrar directamente en contacto con la pared lateral del elemento de batería, que preferentemente está hecha de metal. Con esto se asegura que no se produzca ningún daño en la pared lateral metálica del elemento de batería por el agente refrigerante. La selección del agente refrigerante se puede hacer de manera independiente de su reacción con los metales.

50 En una forma de realización preferente, la pared intermedia comprende elementos o medios para fijar y mantener el elemento de batería adyacente en su posición. Por ejemplo, estos elementos pueden ser soportes que producen una posición relativa definida entre la pared intermedia y el elemento de batería. De acuerdo con la presente invención, la pared intermedia para esto presenta un fondo de pared intermedia, que se extiende por lo menos parcialmente por debajo de un elemento de batería dispuesto en la pared intermedia. También preferentemente, la pared intermedia puede presentar de manera adicional o alternativa un lado superior de pared intermedia, que se extiende por lo menos parcialmente sobre el lado superior de la carcasa de elemento de batería de un elemento de batería adyacente. De manera igualmente preferente, adicional u opcionalmente una pared lateral de pared intermedia de la pared intermedia puede servir para el posicionamiento del elemento de batería. Adicionalmente, una pared lateral de la parte central de la pared intermedia o una pared lateral de la zona vertical de la pared intermedia puede servir como ayuda de posicionamiento y soporte para un elemento de batería. En la zona de distribución se extienden el

canal de distribución y el canal recolector, así como una escotadura de paso para un dispositivo tensor. La pared denominada como pared lateral de la zona de distribución puede fijar y mantener conjuntamente con la pared lateral de la pared intermedia el elemento de batería en su posición horizontal. El lado superior de la pared intermedia, conjuntamente con el fondo de pared intermedia puede fijar y mantener el elemento de batería en su posición vertical. Preferentemente, el lado superior de la pared intermedia presenta una escotadura, para que se pueda tener acceso a las conexiones eléctricas del elemento de batería. Obviamente, también es posible que solo partes de las paredes, del lado superior o del fondo sirvan como elementos de retención.

La pared lateral de la pared intermedia, la pared lateral de la zona de distribución, el fondo de la pared intermedia y el lado superior de la pared intermedia conjuntamente forman de manera preferente una estructura de soporte en forma de bastidor, que está adaptada a los elementos de batería. En una forma de realización preferente, esta estructura de soporte en forma de bastidor está dispuesta tanto en el lado anterior como también en el lado posterior de la pared intermedia. Si se posiciona un elemento de batería entre dos paredes intermedias, entonces preferentemente queda rodeada por completo por las paredes intermedias y las estructuras de retención previstas. De esta manera se logra no solo un soporte confiable y definido del elemento de batería, sino al mismo tiempo también un aislamiento de la carcasa del elemento de batería frente al entorno circundante. La carcasa metálica del elemento de batería, por lo tanto, no tiene ningún contacto con el entorno circundante de la carcasa de batería.

Por lo tanto, la pared intermedia cumple varias funciones al mismo tiempo, específicamente el aislamiento del elemento de batería frente al entorno circundante y el soporte del elemento de batería en una posición definida. Adicionalmente, varias paredes intermedias forman conjuntamente una parte de la carcasa de batería. En particular, por lo menos partes de la pared lateral de la carcasa de batería están formadas por las paredes laterales de la pared intermedia. Adicionalmente, se asegura una refrigeración eficiente de los elementos de batería.

La disposición de partes del sistema refrigerante en las paredes intermedias presenta la ventaja de que el agente refrigerante se lleva muy cerca de los elementos de batería. Esto permite una refrigeración superficialmente extensa, de tal manera que la temperatura de los elementos de batería se puede reducir de manera muy efectiva y eficiente. El espesor de la capa de separación de material plástico entre la pared lateral del elemento de batería y la pared intermedia es, por lo tanto, sustancialmente menor que el espesor de la pared intermedia, con el fin de asegurar una transmisión de calor tan buena como sea posible desde la pared lateral del elemento de batería con buena conductividad de calor al medio refrigerante fluido en el canal de la pared intermedia.

La presión de vapor de las soluciones electrolíticas que se basan en SO_2 depende de la proporción de SO_2 que la solución electrolítica contiene, así como de la temperatura. En los elementos de batería que contienen una solución electrolítica de este tipo, se presenta el problema de que la presión en el elemento de batería se incrementa con el aumento de la temperatura, lo que resulta en una dilatación de la carcasa del elemento de batería. Por lo tanto, es particularmente necesaria una refrigeración especialmente eficaz de los elementos de batería de este tipo.

También la dilatación o el aumento de espesor de los electrodos durante el funcionamiento (en inglés: "swelling") representa un problema en los elementos de batería tales como, por ejemplo, los elementos de polímero de litio orgánico. También en los elementos de batería con una solución electrolítica basada en SO_2 se puede observar este fenómeno. Además de la refrigeración, la construcción de la batería también debe contrarrestar este comportamiento mediante la absorción de la presión interior. Esto se puede hacer, por ejemplo, a través de un dispositivo tensor, una banda tensora, paredes laterales o paredes de carcasa reforzadas, como una pared de extremo reforzada, o mediante paredes intermedias estables a la presión.

Para una transmisión de calor tan óptima como sea posible, el espesor de la capa de separación de material plástico es sustancialmente menor que el espesor de la pared intermedia. Preferentemente, el espesor de la capa de separación de material plástico es como máximo un 20 % del espesor de la pared intermedia. En el marco de la presente invención, se ha reconocido que un espesor de la capa de separación de material plástico de un 10 % como máximo, preferentemente de un 5 % como máximo, y más preferentemente aún de un 1 % como máximo del espesor de la pared intermedia resulta en una transmisión de calor particularmente buena. Otros ensayos han demostrado que el espesor de la capa de separación de material plástico debería ser como máximo de 1 mm. Una capa de separación de material plástico con un espesor máximo de 0,5 mm, preferentemente de 0,1 mm como máximo, y más preferentemente aún de 0,01 mm, mejora adicionalmente la transmisión de calor. A este respecto, también se ha demostrado que la capa de separación de material plástico preferentemente debería estar hecha de poliamida. Los materiales plásticos de poliamidas (PA) se pueden procesar muy bien para formar hojas semitransparentes. Este material se destaca por una elevada resistencia al calor, así como por sus propiedades de aislamiento eléctrico. Preferentemente, se usa el producto de poliamida PA66.

Preferentemente, el espesor de la pared intermedia es sustancialmente mayor que el espesor de la capa de separación de material plástico. De manera preferente, el espesor de la pared intermedia es de 20 mm como máximo, más preferentemente de 10 mm como máximo y aún más preferentemente de 7 mm como máximo. Los ensayos han demostrado que el espesor de la pared intermedia preferentemente se puede reducir adicionalmente, de tal manera que preferentemente sea de 5 mm como máximo, y aún más preferentemente de 4 mm como máximo. En particular, se da preferencia a un espesor de 3 mm. Una reducción del espesor de la pared intermedia a

- menos de 1 mm no es razonable. Preferentemente, el espesor de la pared intermedia no debería ser menor de 2 mm. Mientras más delgadas se puede realizar la pared intermedia, mayor será la capacidad de alojamiento dentro del módulo de batería, es decir, con paredes intermedias más delgadas se puede alojar un mayor número de elementos de batería en el mismo volumen dentro de la carcasa del módulo de batería. Una pared intermedia
- 5 Delegada, por lo tanto, permite un mejor aprovechamiento del volumen dentro de la carcasa del módulo de batería.
- Sin embargo, la pared intermedia no puede reducirse a cualquier valor mínimo de espesor que se desee, ya que por una parte deben poder resistir las fuerzas que se presentan en particular en los elementos de batería basados en SO₂. Adicionalmente, es necesario asegurar que se puede transportar una cantidad suficiente de fluido refrigerante
- 10 para alcanzar la potencia calorífica exigida. Para esto, el canal de sección transversal redondeada o rectangular puede presentar diferentes secciones transversales. Por ejemplo, de manera preferente debería poder fluir por lo menos 1 litro de líquido refrigerante por minuto, más preferentemente es una velocidad de flujo de por lo menos 1,5 l/min, y aún más preferentemente de por lo menos 1,6 l/min. Para esto, la estructura del canal en la pared intermedia debe estar configurada de manera correspondiente. Los ensayos en un módulo de batería con 12 elementos,
- 15 dispuestos en dos hileras, han demostrado, por ejemplo, que una velocidad de flujo de por lo menos 2,25 l/min es particularmente ventajosa. En general, en el marco de la presente invención se determinó que una velocidad de flujo de por lo menos 0,125 l/min por elemento de batería es ventajosa, más preferentemente una velocidad de flujo de por lo menos 0,18 l/min por elemento de batería.
- 20 El fluido sirve para el transporte de calor hacia o desde la superficie de los elementos de batería. El tipo de fluido (gracioso, líquido, capacidad térmica), la temperatura de entrada y la velocidad de flujo deben adaptarse al balance térmico del elemento de batería. El balance térmico depende de la carga eléctrica, la geometría del elemento y las capacidades térmicas de los materiales empleados en los elementos. Con una carga eléctrica más reducida, el elemento puede ser refrigerado con un medio de refrigeración gaseoso, por ejemplo aire. Con cargas elevadas, se
- 25 prefiere la refrigeración con un medio refrigerante líquido.
- Preferentemente, la pared intermedia está hecha de material plástico, preferentemente de un material plástico de color oscuro, tal como, por ejemplo, PA6T/6I. La capa de separación de material plástico, que preferentemente está formada por una hoja de PA66 semitransparente, puede soldarse sobre la pared intermedia por medio de un
- 30 procedimiento de soldadura láser. La capa de separación de material plástico y la pared intermedia se conectan entre sí de tal manera que los lados abiertos de las escotaduras en la pared intermedia quedan cerrados preferentemente, dependiendo del tipo de fluido, de manera estanca a los líquidos y/o de manera estanca a los gases.
- 35 En una forma de realización preferente del módulo de batería de acuerdo con la presente invención, el material plástico de la pared intermedia es termoplástico. En ese caso, la pared intermedia se puede fabricar mediante un proceso de moldeo por inyección, de tal manera que los canales de la estructura de canales pueden ser integrados directamente en la pared intermedia con prácticamente cualquier forma que se desee.
- 40 La escotadura puede realizarse preferentemente con forma de meandro en la pared intermedia. El meandro se extiende desde una zona inferior de la pared intermedia hasta una zona superior. De esta manera se produce una superficie de refrigeración relativamente grande, que limita con la pared lateral de los elementos de batería y por la que fluye el medio refrigerante. Sin embargo, aun así se conserva la estabilidad de la pared intermedia.
- 45 De manera particularmente preferente, el meandro del canal en la dirección de flujo del medio refrigerante presenta bucles de meandro cada vez más estrechos. Preferentemente, los bucles del meandro son más estrechos en la zona superior de la pared intermedia, de tal manera que la superficie disponible para una transmisión de calor se va incrementando hacia arriba. De esta manera, también en la zona superior se puede obtener una buena refrigeración, cuando el medio refrigerante en su camino en la dirección de flujo ya se ha calentado, debido a que en la zona
- 50 inferior de la pared intermedia ya ha absorbido calor de los elementos de batería adyacentes. Mediante una selección apropiada del número, la longitud y la distancia de los bucles del meandro, se puede lograr una refrigeración buena y uniforme de los elementos de batería a lo largo de toda su superficie lateral. Los meandros también pueden estar realizados de manera uniforme, de tal manera que los bucles del meandro son iguales o presentan la misma distancia entre sí, respectivamente.
- 55 En una forma de realización preferente, en la pared intermedia se provee una escotadura de la estructura de canales, que se extiende a lo largo del espesor entero de la pared intermedia. La escotadura forma un canal abierto en ambos lados, que se encuentra abierto hacia las dos paredes laterales adyacentes de los elementos de batería. Por lo tanto, se produce una refrigeración eficiente de ambos elementos de batería adyacentes. En este caso, la
- 60 pared intermedia está equipada con una capa de separación en el lado delantero y en el lado trasero, con el fin de cerrar la escotadura en ambos lados, para que no pueda escaparse ningún medio refrigerante.
- En una forma de realización alternativa y muy preferente, la escotadura de la estructura de canales está realizada como un canal abierto en un solo lado y abiertos solamente hacia uno de los elementos de batería adyacentes.
- 65 Preferentemente, a la pared intermedia comprende una segunda escotadura de la estructura de canales, que forma un canal adicional abierto por un solo lado, que se encuentra abierto hacia el lado longitudinal opuesto de la pared

intermedia. Preferentemente, los dos canales respectivamente abiertos hacia lados opuestos, se disponen de manera desplazada entre sí. Ambos de sus canales también pueden estar realizados en forma de meandro.

5 En una forma de realización particular del módulo de batería de acuerdo con la presente invención, la entrada del medio refrigerante que se encuentran comunicación de fluido con el canal en la pared intermedia se dispone por debajo de la salida del agente refrigerante. De manera particularmente preferente, la entrada del agente refrigerante se posiciona en la mitad inferior de la carcasa del módulo de batería. De manera particularmente preferente, la entrada del agente refrigerante y/o la salida del agente refrigerante presenta una conexión de acoplamiento rápido. La misma permite una conexión fácil y sin necesidad de usar herramientas del módulo de batería a un sistema de refrigeración externo. Una conexión de acoplamiento rápido de este tipo puede estar realizada, por ejemplo, de manera similar a las conexiones de aire comprimido normalmente empleadas. Tanto el acoplamiento rápido como también la contrapieza de conexión dispuesta en una manguera preferentemente están hechos de metal y pueden conectarse entre sí mediante una simple operación de enchufe. En el uso práctico, esto permite un rápido cambio y un fácil montaje del módulo de batería. Debido a que no se requiere ninguna herramienta especial, el sistema de refrigeración puede ser desacoplado fácilmente. Una posibilidad adicional de acoplamiento rápido es, por ejemplo, un conector de acoplamiento rápido KV2 fabricado por la empresa SMC Corporation of America o una forma de realización similar a un cierre de bayoneta. El acoplamiento rápido siempre se puede manipular sin necesidad de usar herramientas y no requiere ninguna operación de atornilladura con varias vueltas de rosca.

20 En una forma de realización preferente, el material plástico de las piezas de la carcasa del módulo de batería está reforzado con fibras, y de manera particularmente preferente está reforzado con fibras de vidrio. Como particularmente preferente se ha demostrado que es una poliamida reforzada con fibra de vidrio. Un material preferente, por ejemplo, es la poliamida PA 6T/6I. Este tipo de materiales cumplen muy bien el requisito de un material de carcasa ligero, resistente y no conductivo. Ellos presentan un reducido peso y al mismo tiempo también una muy alta estabilidad. Debido a los materiales plásticos reforzados con fibras de vidrio, las propiedades mecánicas se incrementan adicionalmente, de tal manera que en particular la así llamada resistencia al impacto se mejora sustancialmente, lo que contribuye a aumentar la seguridad en el empleo en vehículos. En el caso de una colisión o de un accidente, por ejemplo, en el caso de un choque frontal, está batería casi siempre no sufre ningún daño alguno, y en particular los elementos de batería contenidos dentro de la carcasa del módulo de batería normalmente quedan intactos.

35 Adicionalmente, la poliamida reforzada con fibra de vidrio presenta la ventaja de que no solo ofrece protección contra fuerzas que actúan desde el exterior, sino también contra las presiones internas que se presentan en los elementos de batería que en particular se basan en SO₂. Debido a que este tipo de elementos de batería se calientan y se dilatan durante el proceso de carga y descarga, una carcasa de módulo de batería reforzada con fibras de vidrio ofrece al mismo tiempo también una estabilidad mecánica frente a estas presiones, de tal manera que la carcasa puede absorber por lo menos parcialmente las fuerzas correspondientes.

40 La rigidez y estabilidad de la carcasa del módulo de batería preferentemente también se aumenta debido a que las paredes de extremo de la carcasa del módulo de batería están provistas con una estructura en forma de nervaduras. La pared anterior y la pared posterior, que sustancialmente se disponen de manera paralela a las paredes laterales mayores de los elementos de batería, presentan preferentemente travesaños transversales y/o longitudinales. Estos pueden ser, por ejemplo, nervios que se extienden de manera horizontal y vertical en el lado exterior de las paredes, y pueden formar una estructura de refuerzo con forma de red.

45 En una forma de realización preferente, las paredes de extremo de la carcasa del módulo de batería están realizadas en dos partes. Una pared de extremo comprende entonces una pared de cierre, que se encuentra adyacente al elemento de batería exterior de la carcasa, así como una pared exterior, que forma la pared anterior o la pared posterior de la carcasa de batería. La pared de cierre presenta preferentemente una escotadura abierta por un lado, que en el lado orientado hacia el elemento de batería está obturada con una capa de separación de material plástico. En el lado opuesto al elemento de batería, la pared de cierre preferentemente tiene una configuración sustancialmente plana. Puede presentar escotaduras, receptáculos, salientes o elementos estructurales similares, con el fin de asegurar su posición relativa con respecto a la pared exterior. La pared exterior presenta entonces en su lado interior los elementos correspondientes, como para poder entrar en contacto con los elementos de posicionamiento de la pared de cierre. La pared de cierre y/o la pared de extremo pueden presentar respectivamente también elementos de sujeción para el posicionamiento y el soporte de un elemento de batería. Estos elementos de sujeción, de manera similar a como en las paredes intermedias, pueden estar formados, por ejemplo, por lo menos por partes de las paredes laterales respectivas del fondo, el lado superior y/o de una pared lateral de la zona de distribución y/o de los respectivos elementos estructurales (pared lateral, fondo, etc.).

60 El lado interior de la pared exterior también es sustancialmente plano, excepto por los elementos de posicionamiento correspondientes, que son facultativos. Adicionalmente, al igual que la pared de cierre, obviamente también puede presentar una escotadura de paso, un canal de distribución y/o un canal colector. En el lado exterior de la pared exterior se pueden disponer elementos de refuerzo, que pueden estar formados por travesaños o elementos similares. En la forma de realización en dos partes de la pared de extremo, la pared exterior preferentemente está hecha de material plástico o de metal, de manera particularmente preferente de aluminio. También son posibles

otros tipos de metales, por ejemplo, una fundición de aluminio o algo similar. De esta manera se aumenta la rigidez de la pared exterior. Opcionalmente, la pared exterior puede presentar escotaduras en su lado exterior, por ejemplo, agujeros ciegos o escotaduras ranuradas en forma de bolsa. Esto no perjudica la estabilidad, pero sí contribuye a reducir el peso.

5 En la pared exterior o en la pared de extremo de la carcasa de batería se disponen preferentemente la entrada del medio refrigerante y la salida del medio refrigerante. Éstas pueden recibir un conector de acoplamiento rápido u otros tipos de acoplamiento, para conectar un sistema de agente refrigerante y cerrar de manera estanca el circuito del agente refrigerante. De manera preferente, las conexiones para la entrada del agente refrigerante y para la salida del agente refrigerante se disponen tanto en la pared anterior como también en la pared posterior exterior o pared de extremo. De esta manera, es posible acoplar varias carcasas de batería de manera fluidica entre sí y ampliar el sistema de refrigeración a varias baterías. Si la batería se emplea de manera individual (variante "stand alone"), en este caso una entrada de agente refrigerante y una salida de agente refrigerante se obturan de manera estanca por medio de un cierre. Esto se puede hacer, por ejemplo, por medio de un tapón o algo similar. De manera preferente, la entrada del agente refrigerante y la salida del agente refrigerante se disponen en paredes opuestas de la batería. En este caso, en cada pared exterior o pared extremo de la carcasa de batería se obtura bien sea la entrada del agente refrigerante o la salida del agente refrigerante por medio de un cierre. Del otro lado correspondiente presenta el cierre en la respectiva otra entrada o salida.

20 Para mejorar adicionalmente la absorción de las presiones ejercidas, en una forma de realización preferente del módulo de batería de acuerdo con la presente invención, varios elementos de batería y las paredes intermedias dispuestas entre los mismos se rodean con un dispositivo tensor. Preferentemente, el dispositivo tensor está hecho de metal. El dispositivo tensor apoya la carcasa reforzada con fibras de vidrio, con el fin de prevenir una dilatación de los elementos de batería y, por lo tanto, del módulo de batería en su totalidad.

25 De manera particularmente preferente, el dispositivo tensor incluye una banda tensora, en particular una banda tensora de metal. La misma se puede montar y manipular fácilmente y además presenta un peso relativamente reducido. Adicionalmente, la banda tensora es flexible y adaptable a diferentes formas de carcasa, lo que es ventajoso en particular con una construcción modular del módulo de batería. De manera particularmente preferente, la banda tensora se suelda por láser, de tal manera que los dos extremos cierran la banda. Los extremos pueden solaparse mutuamente, de tal manera que se obtiene una superficie suficientemente grande para la soldadura. En otra forma de realización preferente, la banda tensora se cierra por medio de un cierre rápido autosujetador. Como particularmente preferente se ha demostrado un dispositivo de cierre rápido autoenganchable, de tal manera que la banda tensora se puede tensar fácilmente de forma manual o usando una herramienta, tal como una pinza de sujeción.

40 Cuando los elementos de batería se disponen en dos hileras (pilas) en el módulo de batería, respectivamente una banda tensora puede rodear una hilera de elementos de batería junto con las piezas de carcasa correspondientes. De manera preferente, la carcasa del módulo de batería presenta una abertura de paso entre las hileras de elementos de batería (pilas), por las que se hace pasar la banda tensora. La banda tensora también se puede hacer pasar doblemente a través de la abertura de paso, por ejemplo, en forma de un ocho. De esta manera, ambas hileras pueden rodearse con una banda. Adicionalmente, una banda tensora adicional puede ajustarse alrededor del módulo de batería entero.

45 En una forma de realización preferente, el módulo de batería presenta una construcción modular. Debido a que el módulo de batería, dependiendo de la densidad de potencia y del nivel de tensión exigidos, incluye varios elementos de batería conectados en serie, el tamaño de la carcasa del módulo de batería varía en función del número de elementos de batería. Preferentemente, por esta razón, las paredes intermedias presentan en sus lados frontales laterales cortos respectivamente una pared lateral de pared intermedia, que sobresalen por lo menos parcialmente por encima de las paredes laterales pequeñas de la carcasa del elemento de batería. Preferentemente, las paredes laterales de pared intermedia forman conjuntamente con otras paredes intermedias y sus paredes laterales de pared intermedia una pared lateral de carcasa del módulo de batería. De manera particularmente preferente, las respectivas paredes laterales de pared intermedia se corresponden entre sí, de tal manera que engranan mutuamente y de manera especialmente preferente se enclavan entre sí.

55 De acuerdo con la presente invención, la pared intermedia presenta un fondo de pared intermedia que se extiende por lo menos parcialmente debajo de los elementos de batería y conjuntamente con los otros fondos de pared intermedia preferentemente forma el fondo de la carcasa del módulo de batería. Preferentemente, los fondos de pared intermedia se corresponden de tal manera entre sí que engranan mutuamente y de manera particularmente preferente se enclavan entre sí. De esta manera, mediante la adición de otras paredes intermedias adicionales se puede ampliar tanto el fondo como también las paredes laterales de la carcasa del módulo de batería. Solo se requiere un elemento constructivo, es decir, la pared intermedia, para prolongar tanto el fondo como también la pared lateral de la carcasa del módulo de batería. Debido a la forma correspondiente, es posible un fácil montaje. Al mismo tiempo, debido a las paredes intermedias que se enclavan entre sí, se sostienen los elementos de batería ubicados entre ellas. Así se aumenta adicionalmente la estabilidad de la carcasa del módulo de batería.

Un módulo de batería de este tipo de acuerdo con la presente invención se emplea preferentemente en un vehículo automóvil, ya que cumple de manera mejorada las exigencias planteadas en el estado de la técnica. Por una parte, se logra una refrigeración optimizada de los elementos de batería, para prevenir un aumento de la temperatura de los elementos. Por otra parte, se logra una mayor estabilidad y seguridad. Debido a que la refrigeración previene un fuerte incremento de la temperatura de la batería, también se reduce o se previene una dilatación de los elementos de batería con solución electrolítica basada en SO₂. Para absorber las fuerzas eventualmente generadas, la carcasa del módulo de batería este reforzada con fibras de vidrio. El enclavamiento de las paredes intermedias aumenta la estabilidad y ofrece la posibilidad de absorber las fuerzas generadas durante el funcionamiento. Adicionalmente, se puede proveer un dispositivo tensor, por ejemplo, en forma de una banda tensora. Aun así, el módulo de batería en general no solo es muy estable, sino que también presenta un peso bastante reducido. Debido al uso de las escotaduras abiertas por un lado por ambos lados en la capa intermedia y la obturación de los canales formados así a través de la delgada capa de separación de material plástico, el espacio disponible dentro de la carcasa del módulo de batería se aprovecha de la mejor manera posible, de tal manera que la densidad de potencia por unidad de volumen se puede aumentar sustancialmente. Esto se logra con un aumento simultáneo de la densidad de potencia por peso.

La presente invención será descrita más detalladamente a continuación sobre la base de formas de realización particulares representadas en las figuras. Las particularidades representadas allí se pueden usar individualmente o en combinación, para crear formas de realización preferentes de la invención. Las formas de realización descritas no representan ninguna limitación de la invención definida en su carácter general en las reivindicaciones.

En los dibujos:

La Fig. 1 muestra el módulo de batería de acuerdo con la presente invención en una vista general con la tapa removida;
 La Figs. 2a-2c muestran una pared intermedia dispuesta entre dos elementos de batería adyacentes;
 La Fig. 3 muestra una pared posterior de una carcasa de módulo de batería del módulo de batería de la figura 1;
 La Fig. 4 muestra una pared anterior de la carcasa del módulo de batería del módulo de batería de la figura 1;
 La Fig. 5 muestra una vista general de la batería con tapa;
 Las Figs. 6a-6e muestran las diferentes etapas en el proceso de fabricación;
 La Fig. 7 muestra una placa de cubierta del módulo de batería;
 Las Figs. 8-13 muestran una forma de realización preferente adicional del módulo de batería de acuerdo con la presente invención con sus detalles, es decir;
 Las Figs. 8a, b muestra el módulo de batería con carcasa en una vista general incluyendo la tapa;
 Las Figs. 9a-c muestra dos vistas generales del módulo de batería sin la tapa, así como la tapa misma;
 Las Figs. 10a, b muestran una pared intermedia que está posicionada entre dos elementos de batería adyacentes.;
 Las Fig. 11a-d muestran varias vistas de una pared de cierre que junto con la pared exterior forma la pared del extremo de la carcasa;
 Las Figs. 12a, b muestra la pared exterior como parte de la pared de extremo;
 Las Figs. 13a-d muestran las diferentes etapas durante la construcción del módulo de batería.

La figura 1 muestra la vista general de un módulo de batería 1 de acuerdo con la presente invención sin tapa. El módulo de batería 1 comprende una carcasa de módulo de batería 2, que está rodeada por un dispositivo tensor 3. El dispositivo tensor 3 incluye dos bandas tensoras 4 de metal.

El módulo de batería 1 comprende varios elementos de batería prismáticos 5. En el ejemplo se muestran cubiertos en la parte superior por una placa de cubierta 48, donde las conexiones eléctricas sobresalen a través de aberturas correspondientes. En el centro de la placa de cubierta se dispone opcionalmente un sistema electrónico de mando del módulo de batería 47 para el control del módulo de batería 1.

Los elementos de batería 5 están dispuestos en dos hileras. En cada hilera se disponen seis elementos de batería 5, que están eléctricamente conectados entre sí, de tal manera que con el total de dos elementos de batería se obtiene una tensión nominal de 38,4 V.

Los elementos de batería 5, que se muestran más detalladamente en las figuras 6b o 6d, presentan una carcasa de elementos 6 con cuatro paredes laterales 7. Las paredes laterales paralelas 7^a, que en lo siguiente se denominan como pared longitudinal, son más grandes que las otras paredes laterales 7b, que se denominan como pared frontal. Preferentemente, las superficies de las paredes laterales más grandes 7^a del elemento de batería 5 tienen un tamaño por lo menos cuatro veces mayor que las superficies de las otras paredes laterales (pared lateral frontal 7b). De manera particularmente preferente, las superficies de las paredes longitudinales 7^a tienen un tamaño por lo menos cinco veces mayor que las paredes frontales 7b.

La carcasa del módulo de batería 2 está formada por varias partes de material plástico que incluye una pared anterior 8 (figura 4), dos paredes laterales de carcasa del módulo de batería 9, así como una pared posterior 10 con una estructura nervada formada por varios nervios transversales y longitudinales (figura 3). La carcasa del módulo

de batería 2 comprende un sistema de refrigeración con una estructura de canales y un medio refrigerante fluido, preferentemente líquido. La estructura de canales no mostrada en este ejemplo se encuentra en comunicación fluidica con una entrada de agente refrigerante 11 y una salida de agente refrigerante 12 de la carcasa del módulo de batería 2, que respectivamente están localizadas en la pared anterior 8.

5 Dentro de la carcasa del módulo de batería 2, los elementos de batería 5 están posicionados de tal manera que entre dos elementos de batería 5 mutuamente adyacentes con sus lados longitudinales 7^a se dispone respectivamente una pared intermedia de material plástico, preferentemente de un material plástico termoplástico (Figs. 2^a, 2b). La pared intermedia 13 se dispone de manera paralela a las paredes laterales más grandes (pared longitudinal 7^a) de la carcasa del elemento de batería 6.

15 Las figuras 2^a y 2b muestran la pared intermedia 13 en detalle. La misma presenta una construcción preferentemente simétrica, para rodear respectivamente dos elementos de batería 5 en cada lado. Obviamente, también son posibles otras paredes intermedias no simétricas, cuando los elementos de batería se disponen solo en una hilera o si las entradas de alimentación del fluido refrigerante se realizan de forma descentrada, por ejemplo, de manera lateral. A este respecto, los elementos de batería 5 se cercan entre una parte central 14 y respectivamente una pared lateral de pared intermedia 15, que se dispone en el lado frontal 16 de la pared intermedia 13. Esta pared intermedia preferente 13, por lo tanto, separa a un total de cuatro elementos de batería 5 adyacentes entre sí.

20 Preferentemente, la pared lateral intermedia 15 está configurada de manera contorneada, de tal manera que se puede corresponder y engranar con las paredes laterales de pared intermedia 15 de las paredes intermedias 13 adyacentes. La pared lateral de pared intermedia 15 sobresale parcialmente por encima de los elementos de batería adyacentes 5. Preferentemente presenta una estructura de almenas que comprende varias almenas 17. Las almenas 17 en un extremo de la pared lateral de pared intermedia 15 se corresponden con los recesos 18 formados entre las almenas 17 en el otro extremo de la pared lateral de pared intermedia 15, de tal manera que dos paredes intermedias adyacentes 13 pueden engranar entre sí. Las almenas 17 y los recesos 18 pueden comprender opcionalmente elementos de enclavamiento adicionales, para permitir el enclavamiento de las paredes intermedias 13 y aumentar aún más la estabilidad de la carcasa.

30 La pared lateral de pared intermedia 15 está dividida en tres partes, en las que el espesor en la parte central es menor que el espesor en la parte superior y en la parte inferior de la pared lateral de pared intermedia 15. De esta manera se forma una guía 19 para la banda tensora 4.

35 La parte central 14 en el lado anterior 20 mostrado en la figura 2^a está realizado en forma de un manguito similar a un collarín 21, que se corresponde con un enchufe 22 en el lado posterior 28 de la pared intermedia 13 (figura 2b). El manguito 21 cierra un canal de distribución 23 en su extremo inferior y un canal colector 24, así como una escotadura de paso 25 dispuesta entre los dos canales 23, 24. Durante el ensamblaje de la carcasa del módulo de batería 2 se unen varias paredes intermedias adyacentes 13 de tal manera que las piezas de enchufe del canal distribuidor 23 y del canal colector 24 en el lado posterior 28 de la pared intermedia 13 se enchufan en las piezas de manguito del canal distribuidor 23 y del canal colector 24, respectivamente. Las paredes de enchufe 22^a y 22b mostradas en la figura 2b se corresponden con espacios intermedios formados entre las paredes de canal 21^a y 21b y el collarín 26 de la parte central 14. De esta manera se pueden prolongar los canales del sistema de refrigeración 27, y el manguito 21 y el enchufe 22 encajan entre sí formando una obturación.

45 La pared intermedia 13 presenta en el lado anterior 20 y en el lado posterior 28 respectivamente dos zonas de refrigeración 30, que se disponen respectivamente entre la parte central 14 y las paredes laterales de pared intermedia 15. En la zona de refrigeración se dispone un canal 31 de la estructura de canales 32, que forma parte del sistema de refrigeración 27 de la carcasa del módulo de batería 2. El canal 31 se forma mediante una escotadura 33 en la pared intermedia 13. En la forma de realización preferente que se muestra en este ejemplo, la escotadura 33 está realizada como un canal 31 abierto por un solo lado, y el canal 31 está abierto respectivamente hacia el elemento de batería adyacente.

55 Tanto en el lado anterior 20 como también en el lado posterior 28 de la pared intermedia 13 se dispone respectivamente un canal unilateralmente abierto 31. Los canales 31 presentan en el extremo delantero 34 una conexión con el canal distribuidor 23 y en su extremo trasero 35 una conexión con el canal colector 24. En la forma de realización mostrada en el ejemplo de acuerdo con la figura 2, en el extremo delantero y en el extremo trasero 34, 35 se muestran respectivamente ensanchamientos que solo se proveen por razones técnicas de fabricación. En los extremos 34, 35 del canal 31, en el ensanchamiento se dispone respectivamente un pasaje 36 que proporciona la comunicación fluidica con el canal distribuidor 23 y el canal colector 24, respectivamente. Es decir que un pasaje 36 es utilizado por los dos canales 31 que se disponen en la respectiva zona de refrigeración 30 en el lado anterior 20 y en el lado posterior 28.

65 Los canales 31 tienen respectivamente una forma de meandro y presentan varios bucles de meandro. El canal 31 en el lado anterior 20 está ligeramente desplazado hacia abajo con respecto al canal 31 en el lado posterior 28, y los dos canales 31 se cruzan en los puntos de inversión del bucle de meandro. Una conexión de los dos canales 31 en los bucles de meandro no es perjudicial. Solo resulta en una mezcla del líquido refrigerante, pero la dirección de flujo

se mantiene.

Los canales 31 están configurados de tal manera que los bucles de meandro se van estrechando desde abajo hacia arriba y, por lo tanto, se vuelven más estrechos en la dirección de flujo (flecha 37) del agente refrigerante. El líquido refrigerante todavía no gastado del canal distribuidor 23 fluye por el extremo delantero 34 hacia dentro del canal 31. Aquí es muy buena la disipación del calor de los elementos de batería. A medida que se avanza en la dirección de flujo, el efecto refrigerante del agente refrigerante va disminuyendo, lo que se compensa mediante los bucles de meandro más estrechos del canal 31, de tal manera que a lo largo de la zona de refrigeración 30 entera se produce una refrigeración uniforme.

Las zonas de refrigeración 30 de la pared intermedia 13 se cubren con una capa de separación de material plástico 38 de poliamida. Preferentemente se emplea una hoja transparente de PA66 que se aplica por soldadura láser sobre la zona de refrigeración 30. Para optimizar la soldadura láser, la pared intermedia 13 preferentemente está hecha de un material plástico oscuro.

Las figuras 2ª y 2b muestran que la pared intermedia 13 presenta un fondo de pared intermedia 39, que en el lado posterior 28 de la pared intermedia 13 presenta tres orejas contorneadas 40. Estas orejas 40 se agarran mediante botones de retención debajo de la pared intermedia 13 adyacente, de tal manera que las paredes intermedias 13 se enganchan entre sí. En el lado superior de la pared intermedia 13 se extiende en el lado posterior 28 una lengüeta de retención 56, dispuesta por encima de la parte central 14. El talón de retención 55 y la lengüeta de retención 56 de paredes intermedias adyacentes engranan entre sí y mantienen a las paredes 13 en su posición. Debido a la construcción modular de la carcasa del módulo de batería 2, no solo está dada una gran flexibilidad y facilidad de ampliación, sino que al mismo tiempo también se produce una gran estabilidad, ya que las paredes intermedias 13 individuales se pueden enclavar entre sí.

En la figura 2c se presenta un dibujo de detalle de una sección a través de la zona de refrigeración 30 de la pared intermedia 13. Además de la pared intermedia 13, también se muestran las capas de separación de material plástico 38 y las paredes laterales 7 de las carcasas de elemento 6 de los elementos de batería 5 adyacentes.

Se puede ver claramente que los dos canales unilateralmente abiertos 31ª, 31b de la estructura de canales 32 en la pared intermedia 13 se disponen de manera mutuamente desplazada. La sección en la figura 2c muestra los canales en la zona superior de la zona de refrigeración 30, en la que los bucles de meandro ya se disponen de manera muy próxima entre sí. Los canales 31ª, 31b están cubiertos y cerrados respectivamente en su lado abierto por la capa de separación 38. La capa de separación de material plástico 38 presenta un espesor sustancialmente menor que la pared intermedia 13. Debido a esto se logra una buena transmisión de calor desde la pared lateral del elemento de batería 7 al medio refrigerante en el canal 31.

La figura 3 muestra la pared posterior 10 de la carcasa del módulo de batería 2. Su construcción es similar a la de la pared intermedia 13. Su lado anterior 20 corresponde al lado anterior 20 de una pared intermedia 13. La pared posterior 10 presenta una escotadura de paso 25 para un dispositivo tensor o una banda tensora, que se extiende a través de la escotadura correspondiente de las paredes intermedias 13. Sin embargo, en la pared posterior 10 existe respectivamente solo un canal 31 en cada zona de refrigeración 30. El canal 31 está abierto hacia el lado interior de la pared posterior 10. El mismo está cerrado lateralmente con una capa de separación de material plástico 38. El espesor de la pared posterior 10, por lo tanto, preferentemente es menor que el espesor de la pared intermedia 13. El canal distribuidor 23 y el canal colector 24 para el líquido refrigerante están configurados respectivamente como pieza terminal y no presentan ningún agujero de paso como en las paredes intermedias. El líquido refrigerante llega desde el canal distribuidor 23 solo al interior de los dos canales 31 en la pared posterior 10 y desde allí pasa al canal colector 24.

En el lado exterior, la pared posterior 10 presenta varios refuerzos 41 en forma de tirantes transversales y longitudinales. Los tirantes transversales preferentemente están realizados como nervios verticales 42. Los refuerzos 41 en el lado exterior de la pared posterior 10 corresponden preferentemente a los refuerzos 41 en la pared posterior ocho, que se muestra en la figura 4. Estos refuerzos 41 en esta forma de realización tienen la forma de nervios verticales y horizontales 42 distribuidos en el lado exterior de la pared 8 y sirven para prevenir deformaciones. Al mismo tiempo sirven también para absorber presiones, con el fin de absorber las presiones generadas en el interior de la carcasa del módulo de batería 2 y aumentar la estabilidad de la carcasa. De manera opcional, las paredes de extremo (pared anterior 8 y pared posterior 10) se realizan con un mayor espesor que las paredes intermedias 13, cuando se requieren elevadas presiones y una gran estabilidad.

La pared anterior 8 tiene una construcción similar a la de la pared posterior 10. También ella presenta canales 31 en un solo plano, específicamente en su lado interior. Los canales 31 preferentemente están abiertos hacia el lado interior y se cierran lateralmente al igual que los canales 31 en las paredes intermedias 13 con una capa de separación de material plástico 38. No existen dos canales 31 mutuamente adyacentes dispuestos en el espesor de la pared 8.

Al igual que la pared posterior 10, también la pared anterior 8 presenta una escotadura de paso 25 para una banda

5 tensora 4. Comparado con la pared posterior 10, la pared anterior 8 presenta adicionalmente en el lado exterior una entrada de agente refrigerante 11 y una salida de agente refrigerante 12. En una forma de realización preferente, la entrada de agente refrigerante 11 y la salida de agente refrigerante 12 comprenden un conector de acoplamiento rápido 58, como se puede ver también en la figura 5. El conector de acoplamiento rápido 58 permite una conexión
 10 fácil y sin la necesidad de emplear herramientas a un sistema de refrigeración externo a través de una manguera de refrigerante. Mediante la selección apropiada del material del sistema de refrigeración, incluyendo la pared anterior 8, la pared posterior 10 y la pared intermedia 13, es posible efectuar la refrigeración no solo con agua, sino también con otro líquido refrigerante, por ejemplo, con mezclas de agua-glicol. Por ejemplo, cuando el módulo de batería se emplea en un vehículo, se puede usar el agente refrigerante empleado para otros fines de refrigeración, por ejemplo, el sistema de aire acondicionado. También es posible el uso de medios refrigerantes gaseosos; por ejemplo, se puede usar aire o también SO₂.

15 En las figuras 4 y 5 se puede ver que la pared anterior 8 presenta dos alojamientos 43, en los que se disponen las conexiones eléctricas 44. Los mismos se protegen mediante una cubierta.

20 Por motivos de mayor claridad, en la figura 5 el módulo de batería 1 se muestra con una sola banda tensora 4, que encierra una serie de elementos de batería 5 y las partes de carcasa correspondientes. La banda tensora 4 se guía a través de la escotadura de paso 25 entre las hileras de elementos de batería y rodea una parte de la pared anterior 8 y de la pared posterior 10 y una pared lateral del módulo de batería. La banda tensora se guía sobre los refuerzos en forma de nervaduras 41, 42.

25 El módulo de batería 1 está cubierto con una tapa 45, que protege las piezas y componentes subyacentes, tales como, por ejemplo, el sistema electrónico de mando del módulo de batería 47. El sistema electrónico de mando del módulo de batería 47 puede estar dispuesto dentro de la carcasa del módulo de batería 2 o dentro de la tapa. De manera particularmente preferente, la electrónica de mando se dispone encima de la placa de cubierta 48 (figura 1).

30 La placa de cubierta 48 de material plástico se dispone por encima de las paredes intermedias 13 y los elementos de batería 5. La misma se engancha mediante ganchos de retención 49 (Fig. 2^a y 2b) en el lado superior de las paredes intermedias 13. De esta manera se mejora la estabilidad de la carcasa del módulo de batería 2 en su totalidad.

35 La placa de cubierta 48 mostrada en la figura 7 presenta aberturas correspondientes 60 para las conexiones eléctricas 59 de los elementos de batería 5, aberturas 52 para las conexiones de llenado de electrolito 46 (Fig. 6b) para rellenar los elementos de batería 5 con el electrolito, así como aberturas 53 adicionales por encima de la abertura de sobrepresión realizada en forma de discos de rotura 50 (Fig. 6b) de los elementos de batería 5. Las conexiones de llenado de electrolito 46 de los elementos de batería 5 están realizadas en forma de tubos, que se extienden a través de la abertura de la conexión de llenado 52 de la placa de cubierta 48. Alrededor de la abertura de la conexión de llenado 52 se provee una depresión en forma de concavidad 61, con el fin de recoger el exceso de líquido electrolítico, si éste se llega a derramar durante la carga. El líquido electrolítico no puede derramarse sobre la carcasa del elemento de batería 6 y se puede eliminar fácilmente durante el montaje o después del llenado del
 40 respectivo elemento de batería. Esto es ventajoso en particular cuando los elementos de batería 5 no se llenan sino hasta después del montaje dentro de la carcasa del módulo de batería 2.

45 En el lado superior, la placa de cubierta 48 presenta varios bastidores con forma de collar 54, que se disponen respectivamente entre las aberturas de la conexión de llenado 52 y las aberturas de paso 60 para las conexiones eléctricas 59 del elemento de batería 5 y que rodean las aberturas de disco de rotura 53 de la placa de cubierta 48. El bastidor con forma de collar 54 está realizado de manera estanca, de tal manera que en el caso de una sobrepresión los gases emergentes después de romperse el disco de rotura 50 se mantienen dentro del bastidor 54 y no pueden emitirse de manera incontrolada al medio ambiente circundante. En comparación con los dispositivos conocidos para recoger los gases emitidos por los elementos de batería, tales como se describen, por ejemplo, en el documento US 5.643.691 o el documento US 7.504.175 B2, la configuración en forma de collar del bastidor es muy efectiva y al mismo tiempo es muy simple desde el punto de vista constructivo. La cámara colectora formada por el bastidor 54 y la tapa de carcasa 45 recoge de manera confiable los gases emergentes.

50 Opcionalmente, la carcasa del módulo de batería 2 puede presentar dos válvulas de escape en la tapa 45, con el fin de dirigir hacia el exterior los gases recogidos en los bastidores con forma de collar 54. Dado el caso, la expulsión se efectúa de manera controlada hacia el medio ambiente circundante en el exterior de un vehículo o de otro lugar de uso del módulo de batería. Alternativamente, los gases también se pueden recoger en un recipiente colector externo.

60 Debido a que los elementos de batería 5 adyacentes se disponen respectivamente girados por 180° con el fin de que respectivamente un polo positivo quede ubicado junto a un polo negativo de los elementos de batería adyacentes, también los discos de rotura 50 descentrados se disponen de manera alternada y a la izquierda de las conexiones de llenado de electrolito 46. Por lo tanto, la placa de cubierta 48 presenta en total cuatro bastidores con forma de collar 54.

65 En las figuras 6a a 6e se representa el proceso de montaje de un módulo de batería 1. En primer lugar, el montaje comienza con que la pared posterior 10 se coloca con su lado exterior sobre una base (figura 6^a). Luego se colocan

dos elementos de batería 5 con la misma orientación en los alojamientos formados entre la parte central 14 y las paredes laterales (figura 6b).

En una etapa adicional (figura 6c), una pared intermedia 13 se coloca sobre los elementos de batería 5 y se enclava con la pared posterior 10. A este respecto, el enchufe 22 de la pared intermedia 13 se extiende hacia adentro del manguito 21 de la pared posterior 10, de tal manera que las respectivas piezas del canal distribuidor 23 y las piezas del canal colector 24 se conectan de manera estanca entre sí. Las almenas 17 y los recesos 18 de las paredes laterales de pared intermedia 15 engranan entre sí y forman una pieza de pared lateral de la carcasa del módulo de batería.

En la siguiente etapa de montaje, sobre la pared intermedia 13 se colocan nuevamente dos elementos de batería 5, y en cada pila los elementos de batería 5 se disponen de tal manera que respectivamente un polo positivo del elemento inferior 5 queda adyacente a un polo negativo del elemento superior 5. Después se efectúa la colocación de una pared intermedia 13 adicional, hasta que se hayan apilado de manera superpuesta en total dos hileras con respectivamente seis elementos de batería 5. Respectivamente dos paredes intermedias 13 adyacentes se enclavan entre sí. Durante el enclavamiento, el talón de retención 55 de una pared intermedia 13 engrana con la lengüeta de retención 56 de la siguiente pared intermedia 13. Adicionalmente se efectúa un enclavamiento de los fondos de las paredes intermedias 13 adyacentes. Lo mismo sucede entre la pared intermedia y las paredes de extremo.

Como última etapa se realiza el montaje de la pared anterior 8, que se coloca sobre el último nivel de elementos de batería 5 y se enclava con la pared intermedia 13 subyacente (figura 6d). Mediante el montaje de la pared anterior 8, las paredes intermedias 13 y la pared posterior 10 se forma la pared lateral de la carcasa del módulo de batería 9 y el fondo de la carcasa del módulo de batería (no mostrados). Para incrementar aún más la estabilidad de la carcasa del módulo de batería 2, se monta el dispositivo tensor 3, que está formado por dos bandas tensoras 4. Cada banda tensora 4 se tensa alrededor de respectivamente una hilera (pilas) de elementos de batería 5, y la banda tensora 4 se extiende a través de las respectivas escotaduras de paso 25 y se guía en la zona central de la pared lateral dentro de la guía 19.

En la figura 6d se puede ver cómo las paredes intermedias 13 adyacentes se enclavan entre sí en el extremo superior. Como enclavamiento adicional, el talón de retención 55 engrana en el extremo superior del manguito 21 dentro de la lengüeta de retención correspondiente 56 de la pared intermedia 13.

La figura 6e, finalmente, muestra la carcasa del módulo de batería 2 con la placa de cubierta 48 montada. Para el acabado definitivo del módulo de batería 1, por último se interconectan los diferentes polos (conexiones eléctricas 59) de los elementos de batería 5 y se montan los bornes de conexión 44 del módulo de batería 1. Opcionalmente, en un alojamiento central 57 de la placa de cubierta 48 se posiciona la electrónica de mando del módulo de batería. Con la colocación de la tapa 45 finaliza el montaje.

Opcionalmente, en la tapa 45 de la carcasa del módulo de batería 2 se provee una conexión eléctrica para el sistema electrónico de mando del módulo de batería 47. Esto puede ser, por ejemplo, una línea de bus, tal como un bus CAN.

Para obtener mayores tensiones y/o capacidades, se pueden conectar en serie varios módulos de batería 1, por ejemplo, en un vehículo. La batería así formada consiste entonces en uno o varios módulos de batería 1. Los elementos de batería, el módulo de batería o la batería en su totalidad se pueden controlar de forma individual o en combinación. Por ejemplo, se puede efectuar una desconexión de seguridad de módulos de batería individuales. A través de la electrónica de mando de la batería o del sistema electrónico de mando del módulo de batería también se podría controlar un puenteo de los correspondientes módulos de batería. Por ejemplo, a través de una conexión apropiada de los elementos de batería 5 en el módulo de batería 1 y un correspondiente control a través del sistema electrónico de mando del módulo de batería 47 y/o de una electrónica de mando de la batería, se podría realizar una conmutación de seguridad, tal como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2011/095630 A1.

El módulo de batería puede montarse, por ejemplo, en un vehículo interconectarse allí con otros módulos de batería adicionales y/o conectarse a la electrónica del vehículo. Adicionalmente, también se efectúa la conexión a un sistema de refrigeración propio del vehículo, para lo que se conecta una manguera de agente refrigerante a la entrada del agente refrigerante 11 y otra manguera a la salida del agente refrigerante 12.

El módulo de batería de acuerdo con la presente invención puede ser empleado no solamente en un vehículo. El módulo de batería también puede ser empleado, por ejemplo, para el almacenamiento de energía y la alimentación de energía a la red de tensión media y/o baja, o para el almacenamiento de energía descentralizado en combinación con instalaciones para generar energías regenerativas. Los módulos de batería de acuerdo con la presente invención también se pueden emplear, por ejemplo, para el suministro de corriente ininterrumpido (USV) o también como suministro de corriente de emergencia. Otro posible campo de aplicación adicional se encuentra en la estabilización de redes insulares. Para esto, preferentemente se conectan en serie varios módulos de batería. Los contenidos de energía deseados, los niveles de tensión o las intensidades de corriente exigidas se reflejan entonces en la configuración de los distintos módulos de batería, así como en la disposición interna de los elementos de

batería.

Obviamente, también es posible construir los módulos de batería no solo con la configuración aquí descrita. Por una parte, se pueden combinar varios elementos de batería entre sí, de tal manera que con una disposición en dos hileras de los elementos de batería 5 también se pueden formar módulos con, por ejemplo, tres, cuatro o nueve elementos de batería en respectivamente dos hileras. Opcionalmente, se puede construir un módulo de batería que solo presente una hilera de elementos de batería 5, en cuyo caso se pueden combinar entonces, por ejemplo, seis, nueve, 12 o 18 elementos entre sí. Una forma de realización preferente, en la que se combinan 6 elementos en serie, se describe más abajo. En el caso de una disposición de una sola hilera de los elementos de batería 5, el canal distribuidor 23 y el canal colector 24 se disponen en el costado de los elementos de batería 5. El sistema distribuidor para el agente refrigerante se deberá adaptar entonces de manera correspondiente.

En el marco de la presente invención, a título de ejemplo se ha examinado más detalladamente un módulo de batería 1 con 12 elementos de batería 5 conectados eléctricamente en serie. Los elementos de batería 5 se disponen en dos hileras de respectivamente seis elementos 5. Se ha determinado que la estructura de canales 32 del sistema de refrigeración en la carcasa del módulo de batería 2 preferentemente se configura de tal manera que con una bomba de líquido refrigerante externa correspondientemente dimensionada, dentro del canal 31 en la carcasa del módulo de batería 2 el líquido refrigerante fluye a una velocidad de por lo menos 1 litro por minuto, preferentemente de por lo menos 1,5 litros por minuto. En una forma de realización particular, la velocidad de flujo es de por lo menos 1,6 litros por minuto.

Los ensayos han demostrado, por ejemplo, que con una velocidad de flujo de este tipo la temperatura dentro de los elementos se regula a un máximo de 40 °C, presuponiendo una temperatura del líquido refrigerante de 25 °C. En estado no refrigerado, la temperatura de un elemento de batería, cuya solución electrolítica se basa en SO₂, ascendería a más de 60 °C, con una corriente de des carga constante de 100 A. Un incremento de temperatura de este tipo resultaría en un aumento de la presión. La presión acumulada se transmite a la carcasa del elemento de batería 6 y a la carcasa del módulo de batería 2, de tal manera que – con un funcionamiento sin refrigeración del módulo de batería – se podrían presentar deformaciones de más de 2,5 mm, y parcialmente de más de 3 mm. Tales fuerzas se previenen a través de una refrigeración eficiente. Adicionalmente, debido al uso del dispositivo tensor se previene un daño o de formación de la carcasa del módulo de batería.

En las figuras 8 a 13 se muestra otra forma de realización adicional alternativa, pero igualmente preferente, del módulo de batería de acuerdo con la presente invención. En esta forma de realización, los diferentes elementos de batería se disponen tan solo en una hilera y no en dos hileras mutuamente adyacentes, tal como en las formas de realización anteriores de acuerdo con las figuras 1 a 7. En esta forma de realización de la batería, también se disponen seis elementos de batería 5 en una hilera, y los elementos de batería están eléctricamente interconectados de tal manera que se puede obtener una tensión nominal de 19,2 V en total.

En la figura 8^a se muestra una vista frontal del módulo de batería 1, que comprende la carcasa del módulo de batería 2. La carcasa del módulo de batería 2 incluye varias piezas de material plástico, formadas por varias paredes intermedias 13, así como una pared de extremo anterior 8 y una pared de extremo posterior 10. Las diferentes paredes están encerradas por tres bandas tensoras 4 de metal que forman un dispositivo tensor 3.

Las paredes de extremo 8, 10 están formadas respectivamente por una pared de cierre 70 y una pared exterior 71, que se muestran en las figuras 11 y 12. Todas las paredes (pared de cierre 70, pared exterior 71, pared intermedia 13) presentan para cada banda tensora 4 una escotadura de paso 25, por la que se guía la banda tensora 4. En la pared lateral distanciada de la escotadura de paso 25 de la pared 71, para cada banda tensora 4 se provee una redondez de guía 72 en la esquina exterior, con el fin de guiar la banda tensora 4 y para prevenir un borde afilado. Las dos paredes de cierre 70 y las paredes intermedias 13 presentan en sus costados o, respectivamente, en sus lados frontales 16 una escotadura de guía 73, en la que se guía lateralmente la banda tensora 4.

Las figuras 8^a y 8^b muestran que las conexiones para el medio refrigerante se disponen de manera lateral. La entrada del agente refrigerante 11 se dispone en la mitad inferior del módulo de batería 1, mientras que la salida del agente refrigerante 12 se dispone en la parte superior. La entrada de agente refrigerante 11 y la salida de agente refrigerante 12 están realizadas respectivamente como agujeros redondos con un collarín. Dentro de los mismos se introduce una pieza de conexión, con el fin de permitir la conexión al sistema de refrigeración. Preferentemente, los conectores están configurados de tal manera que el sistema de agente refrigerante puede conectarse por medio de un conector de acoplamiento rápido. Alternativamente, las distintas conexiones para el medio refrigerante también se pueden obturar por medio de un cierre, por ejemplo, un tapón de obturación, un tapón ciego o algún otro tipo de cierre apropiado. Si la batería se usa como fuente de energía individual, entonces en el lado anterior 8 se conecta la entrada del agente refrigerante 11 con el sistema de agente refrigerante. La salida del agente refrigerante 12 en el lado anterior 8 se obtura con un tapón. En el lado posterior, la entrada del agente refrigerante 11 se cierra con un tapón, mientras que la salida del agente refrigerante 12 se conecta al sistema de agente refrigerante. De esta manera se asegura un flujo uniforme y constante de la gente de refrigeración a través de la carcasa del módulo de batería 2.

Si varias baterías se acoplan fluidicamente entre sí, entonces en la entrada del agente refrigerante 11 y en la salida del agente refrigerante 12 se inserta en cada lado una pieza de conexión o un conector que proporciona un cierre estanco hacia la entrada del agente refrigerante 11 o la salida del agente refrigerante 12, respectivamente. Los conectores pueden ser, por ejemplo, los así llamados conectores tipo "plug-and-seal" ("insertar y sellar"), fabricados por la empresa Freudenberg. Un conector de este tipo es un tubo cilíndrico que está provisto con una camisa de material plástico, por ejemplo, un engomado, y que no solo provee la conexión fluidica entre dos módulos de batería 1 adyacentes, sino también una obturación o sello con respecto al medio ambiente circundante. De esta manera, el canal distribuidor 23 y el canal colector 24 de dos baterías 1 se acoplan entre sí. También en este caso, la salida de agente refrigerante 12 en el lado anterior 8 de la primera batería 1 se obtura con un tapón. En la última batería de la serie de baterías acopladas entre sí, se obtura la entrada de agente refrigerante 11 en el lado posterior. La entrada del agente refrigerante 11 en el lado anterior 8 de la primera batería se conecta al sistema de refrigeración, al igual que la salida del agente refrigerante 12 en el lado posterior 10 de la última batería 1.

La figura 8b muestra el lado posterior del módulo de batería 1. La banda tensora 4 está cerrada respectivamente en sus dos extremos. En la forma de realización aquí mostrada, los extremos de la banda tensora 4 se unen por engarce a presión. El engarce a presión se efectúa preferentemente con una herramienta, por ejemplo, una pinza de engarzar especial. De esta manera, la banda tensora 4 se puede cerrar de manera fácil y rápida, y así se puede lograr la atención requerida de la banda tensora 4. En el caso de un cierre automatizado de la banda tensora, esto se puede realizar por medio de una herramienta automática.

La tapa 45 cierra herméticamente con la carcasa de batería 2. En su lado frontal (Fig. 8a), la tapa 45 presenta una conexión de electrónica 74, de tal manera que la electrónica de mando de la batería 47 puede conectarse con una unidad de mando externa o con otros sistemas electrónicos de mando de batería de otros módulos de batería.

Lateralmente en la tapa 45 se dispone un dispositivo de conexión 75, que en caso de fallo recoge los gases que salen de los elementos de batería 5 y los conduce a un dispositivo colector, en el que los gases pueden ser absorbidos, neutralizados o almacenados.

Las figuras 9a y 9b muestran el módulo de batería 1 con la tapa 45 removida. La figura 9b muestra los seis elementos de batería 5 con sus conexiones eléctricas 59, los discos de rotura 50 y las conexiones de llenado de electrolito 46. La figura 9c muestra la tapa 45.

Una hoja de cubierta 78, que corresponde a la placa de cubierta 48 de la primera forma de realización, cubre el lado superior de los elementos de batería 5. La misma presenta varias escotaduras, por las que se extienden las conexiones eléctricas 59 de los elementos de batería 5. La hoja de cubierta 78 actúa como aislamiento eléctrico frente al entorno. De manera opcional, en la hoja de cubierta 78 pueden proveerse escotaduras adicionales, que preferentemente se corresponden con los discos de rotura 50 de los elementos de batería 5, de tal manera que en caso de fallo, con un disco de rotura 50 abierto, los gases generados pueden escapar de los elementos de batería 5 dañados al interior de la tapa 45. Si no se proveen escotaduras, los gases escapan debajo de la hoja de cubierta 78 más allá de los bordes de la misma, debido a que la hoja de cubierta 78 solo se apoya sobre los elementos de batería 5 y los lados superiores de las paredes intermedias 13.

Los gases emitidos quedan encerrados por la tapa de batería 45, ya que la tapa 45 está conectada de manera estanca con la carcasa de batería 2. Para esto se provee una junta 80 en su lado inferior, tal como se muestra en la figura 9c.

Las paredes exteriores 71 de la carcasa de batería 2 presentan en su lado superior varios agujeros, para atornillar una placa de conexión eléctrica 76. La placa de conexión 76 preferentemente es una regleta de cobre y comprende una conexión eléctrica 44, para conectarse a la tensión de la batería. La placa de conexión 76 está enmarcada por una pieza de soporte 77 de material plástico, para crear un aislamiento eléctrico. Los diferentes elementos de batería 5 se interconectan en serie a través de los órdenes de conexión 79. Una de las regletas de cobre 76 se conecta con el borne de conexión 79 del primer elemento de batería 5 de la conexión en serie. La otra regleta de cobre 76 se conecta con el borne de conexión 79 del último elemento de batería 5 de la conexión en serie en el polo de batería opuesto, referido al primer elemento de batería.

La tapa de batería a 45 se atornilla con la carcasa de batería 2, donde los tornillos se insertan a través de aberturas de sujeción 81 en la tapa 45 dentro de los agujeros de sujeción 82 en la pared exterior 71. Dos tornillos se atornillan directamente en los agujeros de sujeción 82a. Dos tornillos adicionales se atornillan a través de las aberturas de paso 83 en la pieza de sujeción 77 dentro de los agujeros de sujeción 82b en la pared exterior 71. Las aberturas de sujeción 81 en la tapa presentan bridas cilíndricas 81a, que se extienden dentro de la abertura de paso 83. Preferentemente, las aberturas de sujeción 81 en la tapa 45 se refuerzan con un casquillo metálico.

Preferentemente, el dispositivo de conexión 75 mostrado en la figura 9c presenta una válvula de retención para la desgasificación, de tal manera que los gases pueden salir de la tapa, pero no entrar en el espacio hueco formado por la tapa 45. Este aspecto es importante, para que en una interconexión de varios módulos de batería 1, en el caso de un módulo de batería 1 defectuoso los gases emitidos no puedan dirigirse hacia los módulos de batería 1

que continúan funcionando sin fallos y puedan causar daños en los mismos.

Las figuras 10a y 10b muestran una pared intermedia 13 desde adelante y desde atrás, respectivamente. El canal de refrigeración 31 dispuesto en la zona de refrigeración 30 está configurado en forma de meandro. En comparación con la primera forma de realización, los meandros son iguales; la distancia entre los distintos meandros se mantiene constante. En el extremo delantero 34, el canal 31 presenta una conexión con el canal distribuidor 23, mientras que en el extremo posterior 35 existe una conexión con el canal colector 24. El agente refrigerante fluye desde el extremo delantero 34 preferentemente dispuesto en la parte superior de la pared intermedia 13 a través del canal 31 hacia el extremo posterior 35, que preferentemente se dispone en la parte superior de la pared intermedia. Preferentemente, el extremo posterior 35 en cualquier caso se dispone más cerca del lado superior 90 de la pared intermedia 13 que el extremo anterior 34. En esta forma de realización preferente, el canal 31 está formado por una escotadura bilateralmente abierta 33. Alternativamente, también puede estar abierto por un solo lado.

En una zona de distribución 84 para el agente refrigerante, además del canal distribuidor 23 y el canal colector 24 también se disponen las tres escotaduras de paso 25, por las que se guía la banda tensora 4. En el lado anterior 20 de la pared intermedia 13, el canal distribuidor 23 y el canal colector 24 presentan respectivamente una ranura circunferencial 85 para recibir una junta. La junta asegura que el canal distribuidor 23 y el canal colector 24 queden estanqueizados entre dos paredes intermedias 13 adyacentes, de tal manera que no se puede escapar ningún agente refrigerante o fluido (ni líquido ni gaseoso). La zona de distribución 84, en el caso de una disposición de los elementos de batería 5 en una hilera, corresponde preferentemente a la parte central 14 en una disposición de los elementos 5 en dos hileras.

En el lado posterior 28 (figura 10b), la pared del canal distribuidor 23 y el canal colector 24 es plana, de tal manera que una junta dispuesta en la ranura de empaquetadura 85 puede cerrarse de manera estanca con el lado superior plano de la pared.

En la zona de refrigeración 30 se provee una elevación circunferencial 86 en forma de un muro plano que enmarca el canal 31. La capa de separación de material plástico, aquí no mostrada, se aplica en el lado anterior 20 y en el lado posterior 28 de la pared intermedia 13 y se dispone de tal manera que la capa de separación de material plástico 38 sierra la escotadura bilateralmente abierta 33. La misma se apoya en la elevación 86 y se conecta con la misma de forma estanca, por ejemplo, por soldadura. Durante la soldadura, la elevación 86 se derrite de tal manera que la capa de separación de material plástico 38 se apoya de forma sustancialmente plana y directa en el lado anterior 20 o en el lado posterior 28, respectivamente. De esta manera, se asegura que el agente refrigerante (fluido refrigerante) se dirija al interior del canal 31 y no puede escaparse fuera del canal 31. La elevación 86, antes de su unión con la capa de separación de material plástico 38, preferentemente tiene una altura de 5 mm como máximo, más preferentemente de 3 mm como máximo y de manera particularmente preferente de 1 mm como máximo. Después de la soldadura, la elevación 86 es prácticamente plana.

En el lado anterior 20 de la pared intermedia 13, en la zona de distribución 84 se provee un alojamiento de posicionamiento 87, que preferentemente se dispone en la esquina inferior exterior. El alojamiento de posicionamiento 87 preferentemente es un agujero ciego, dentro del que se extiende una espiga de posicionamiento 88 correspondiente. La espiga de posicionamiento 88 se dispone en el lado posterior 28 de la pared intermedia 13 (véase la figura 10b).

También en esta segunda forma de realización, las paredes intermedias 13 están dispuestas de tal forma que una pared intermedia 13 puede disponerse entre dos elementos de batería adyacentes 5. La pared lateral de pared intermedia 15, la pared lateral interior de la zona de distribución 84, el fondo de pared intermedia 39 y el lado superior de pared intermedia 90 son elementos de soporte para el elemento de batería 5. Conjuntamente forman una estructura de soporte, en este caso un bastidor, de tal manera que un elemento de batería 5 dispuesto junto a la pared intermedia 13 queda enmarcado por lo menos parcialmente en sus costados. Una escotadura 89 en el lado superior de pared intermedia 90 asegurar la accesibilidad de las conexiones eléctricas del elemento de batería 5. Por lo tanto, dos paredes intermedias 13 adyacentes entre sí forman conjuntamente una envoltura para un elemento de batería 5. De esta manera se produce un aislamiento eléctrico debido al material plástico de las paredes intermedias 13 con respecto al entorno circundante.

Las figuras 11a hasta 11d muestran una pared de cierre 70 en detalle, donde las figuras 11a hasta 11c representan una pared de cierre 70 anterior y la figura 11d representa una pared de cierre 70 posterior.

De manera contraria a la pared intermedia 13, el canal 31 en la zona de refrigeración 30 está formado por una escotadura unilateralmente abierta 33. Debido a que la pared de cierre 70 en la carcasa de batería 2 representa la pared exterior fluidicamente atravesada, ella solo entra en contacto en un lado con un elemento de batería y solo se emplea para la refrigeración de un elemento de batería 5. En el otro lado de la pared de cierre 70 se conecta una pared exterior 71 (véanse las figuras 12a, 12b).

La construcción del lado interior (lado anterior 20) corresponde a la construcción del lado anterior 20 de la pared intermedia 13. La estructura de canales 32 también se recubre con una capa de separación de material plástico 38 y

se suelda de manera estanca, de tal manera que no puede emerger ningún líquido del canal 31. La pared de cierre 70 soldada y provista con una capa de separación de material plástico 38 se representa en la figura 11b.

5 En la zona de distribución 84, el canal distribuidor 23 y el canal colector 24 están realizados respectivamente sin una ranura de empaquetadura. La junta para la obturación se provee en la pared intermedia adyacente. En la zona inferior de la zona de distribución 84 se dispone una clavija de posicionamiento 88.

10 En la figura 11c se muestra el lado posterior 28 de la pared de cierre anterior 70. En la zona de distribución 84, el canal distribuidor 23 y el canal colector 24 también están realizados respectivamente sin ranura de empaquetadura. Para la obturación, la pared exterior adyacente 71 lleva una junta en su ranura de empaquetadura. En la zona inferior también se provee una clavija de posicionamiento 88, para encajar en una escotadura correspondiente de la pared exterior 71. En la zona de refrigeración 30 no se disponen canales de refrigeración, ya que los canales 31 solo están abiertos en dirección hacia el lado anterior 20. El lado posterior 28 es sustancialmente plano y presenta dos salientes o elevaciones, de los que el saliente inferior 94 se corresponde con el extremo anterior 34 del canal 31 y el saliente superior 95 se corresponde con el extremo posterior 35 del canal 31. Los resaltos sirven para obturar el extremo anterior 34 o el extremo posterior 35 con respecto al lado posterior 28 de la pared de cierre 70.

20 La pared de cierre posterior 70 representada en la figura 11d se distingue de la pared de cierre anterior 70 solamente por el hecho de que en el lado anterior en la zona de distribución 85 no se provee una clavija de posicionamiento, sino un alojamiento de posicionamiento 87. El canal colector 24, al igual que el canal distribuidor 23, presentan en sus paredes respectivamente una ranura de empaquetadura 85. Por lo demás, las paredes de cierre 70 anterior y posterior son iguales. También la pared de cierre posterior 70 se obtura con una capa de separación de material plástico no representada en la zona de refrigeración 30, de tal manera que el canal unilateralmente abierto 31 se cierra en el lado abierto.

25 Las figuras 12a y 12b muestran respectivamente una pared exterior desde el lado interior y desde el lado exterior. De manera contraria a la pared de cierre 70, solo existe una forma de realización de la pared exterior 71, que se dispone tanto en el extremo anterior como también en el extremo posterior de la carcasa de batería 2. Por esta razón, la pared exterior 71 presenta en su lado interior 91 en la zona de distribución 84 en ambas esquinas un alojamiento de posicionamiento 87, en el que se posiciona la clavija de posicionamiento 88 de la pared de cierre 70. Tanto para el canal distribuidor 23 como también para el canal colector 24, la pared se provee respectivamente con una ranura de empaquetadura 85, para que los canales entre la pared de cierre 70 y la pared exterior 71 se puedan obturar de tal manera que no se puede escapar ningún fluido refrigerante.

30 En el lado interior 91 o se disponen dos escotaduras 92, 93 que se corresponden con los resaltos 94, 95 de la pared de cierre 70. De esta manera, la pared de cierre 70 y la pared exterior 71 no se pueden contactar respectivamente (de manera plana).

40 En la figura 12b se representa el lado exterior 96 de la pared exterior 71 de manera detallada. Tanto el canal distribuidor 23 como también el canal colector 24 trascienden respectivamente en un manguito redondo, que forman la entrada del agente refrigerante 11 y la salida del agente refrigerante 12. Para guiar la banda tensora, se proveen las redondeces de guía 72 en el lado exterior y en las escotaduras de paso 25.

45 Varias ranuras longitudinales 97 en el lado exterior 96 contribuyen a un ahorro de peso, o bien se proveen por motivos de fabricación, cuando la pared exterior 71 está hecha, por ejemplo, de material plástico. Cuando la pared exterior 71 en su forma de realización preferente está hecha de aluminio o de algún otro metal, el peso se puede reducir sustancialmente. Mediante el uso de aluminio se asegura una mayor estabilidad. La pared exterior 71 presenta normalmente un espesor de 20 mm como máximo, preferentemente de 15 mm como máximo y aún más preferentemente de 12 mm como máximo, de manera todavía más preferente de 10 mm como máximo y de manera extremadamente preferente de 8 mm como máximo. Las ranuras longitudinales 97 preferentemente presentan una profundidad de por lo menos 1 mm, preferentemente de por lo menos 3 mm, más preferentemente de por lo menos 5 mm, más preferentemente de por lo menos 7 mm y aún más preferentemente de por lo menos 9 mm. La profundidad de las ranuras longitudinales 97 equivale como máximo al espesor de la pared exterior 71.

50 Por otra parte, las ranuras longitudinales 97 también sirven para alojar un adaptador de sujeción, con el que la batería 1 se puede sujetar, por ejemplo, en una chapa de base o en otra estructura. Por ejemplo, el adaptador de sujeción puede tener una forma de peine, con dientes que engranan en las ranuras longitudinales 97. Si se acoplan varias baterías 1, esta pieza adaptadora se usa para la sujeción de dos baterías acopladas entre sí, para que las mismas se mantengan en su posición. De esta manera se asegura que una pieza de conexión, que se dispone en la entrada de agente refrigerante 11 o en la salida de agente refrigerante 12 y que conecta entre sí a dos carcasas de batería 2 mutuamente adyacentes, permanezca en su posición de forma estanca y no se pueda escapar ningún agente refrigerante.

60 En las figuras 13a hasta 13d se muestran las primeras etapas del proceso de fabricación de una batería 1 con una carcasa de batería 2, en la que los elementos de batería 5 están dispuestos en una sola hilera. La fabricación se puede efectuar de manera automática, por ejemplo, de manera enteramente automática o parcialmente automática

con intervenciones manuales.

5 En la primera etapa de acuerdo con la figura 13a, sobre una pared exterior 71 dispuesta de manera preferentemente horizontal para la fabricación, se posiciona a la pared de cierre anterior 70. A este respecto, la clavija de posicionamiento 88 de la pared de cierre 70 se extiende dentro del alojamiento de posicionamiento de la pared exterior. La pared de cierre 70 ya se provee desde antes del montaje con una capa de separación de material plástico 38, de tal manera que el canal en la zona de refrigeración 30 se obtura de forma estanca.

10 En una forma de realización adicional de acuerdo con la figura 13b, el elemento de batería 5 en la zona de refrigeración 30 de la pared de cierre 70 se posiciona de tal manera que sus conexiones eléctricas 59 quedan dispuestas en la zona de la escotadura 89 de la pared de cierre 70. En la siguiente etapa de acuerdo con la figura 13c, una pared intermedia 13 se coloca sobre el elemento de batería 5, y el alojamiento de posicionamiento 87 entra en contacto de encaje con la clavija de posicionamiento 88 de la pared de cierre 70. Una escotadura 89 del lado superior de la pared intermedia 90 también deja expuestos los contactos eléctricos 59 del elemento de batería 5. Por
15 lo tanto, el elemento de batería 5 se rodea con la pared de cierre 70 y la pared intermedia 13, excepto por una zona abierta formada por las dos escotaduras 89.

20 En la siguiente etapa (Fig. 13d), solo se posiciona un elemento de batería 5 adicional sobre la zona de refrigeración 30 de la pared intermedia 13. A esto siguen dos paredes intermedias 30 adicionales y elementos de batería adicionales de manera alternada, hasta que al final del proceso el último elemento de batería 5 se provee con una pared de cierre 70 y una pared exterior 71 o subsiguiente. A continuación, las bandas tensoras 4 se guían a través de las aberturas de paso 25 y se cierran, de tal manera que rodean la carcasa de batería 2 así fabricada. Los
25 elementos de batería 5 se cubren con una hoja de cubierta 78 y se montan los bornes de conexión. Después del montaje de las placas de conexión eléctrica 76 y las piezas de sujeción 77, se puede montar la tapa.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de batería que comprende una carcasa de módulo de batería con partes de material plástico y varios elementos de batería prismáticos, que presentan una carcasa de elemento con cuatro paredes laterales, siendo dos paredes laterales paralelas mayores que las otras dos paredes laterales, y en el que
- la carcasa del módulo de batería (2) comprende un sistema de refrigeración con una estructura de canales (32) y un medio refrigerante fluido,
 - la estructura de canales (32) se encuentran conexión fluidica con una entrada de agente refrigerante (11) y una salida de agente refrigerante (12) de la carcasa del módulo de batería (2),
 - entre dos elementos de batería (5) adyacentes hay dispuesta una pared intermedia (13) de material plástico paralela a las paredes laterales más grandes (7) del elemento de batería (5),
 - un canal (31) de la estructura de canales (32) se extiende por lo menos parcialmente en la pared intermedia (13) y está formado por una escotadura (33) en la pared intermedia (13), que está abierta por lo menos hacia una pared lateral adyacente (7) del elemento de batería (5),
 - entre la pared lateral (7) del elemento de batería (5) y la pared intermedia (13) está dispuesta una capa de separación de material plástico (38), cuyo material preferentemente es diferente del material de la pared intermedia (13) y cuyo espesor es menor que el espesor de la pared intermedia (13), de tal manera que el canal (31) del sistema de refrigeración formado mediante la escotadura (33) se cierra mediante la capa de separación de material plástico (38),
 - la pared intermedia (13) comprende un fondo de pared intermedia (39), que se extiende por lo menos parcialmente debajo de los elementos de batería (5) y que preferentemente junto con otros fondos de pared intermedia (39) forma el fondo de la carcasa del módulo de batería (2), correspondiéndose los fondos de pared intermedia (39) preferentemente de tal manera, que preferentemente engranan entre sí y de manera particularmente preferente se enclavan entre sí.
2. Módulo de batería de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la pared intermedia (13) presenta una pared lateral de pared intermedia (15) que forma parte de una pared lateral (9) de la carcasa del módulo de batería (2).
3. Módulo de batería de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la pared intermedia (13) comprende elementos de sujeción para la sujeción de un elemento de batería adyacente (5), formando los elementos de sujeción preferentemente parte de por lo menos una pared lateral de pared intermedia (15), de un fondo de pared intermedia (39) y/o de un lado superior (90) de la pared intermedia (13).
4. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el electrolito de los elementos de batería se basa preferentemente en SO₂.
5. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material plástico de las piezas de carcasa del módulo de batería está reforzado con fibras, preferentemente reforzadas con fibras de vidrio y de manera particularmente preferente es una poliamida reforzada con fibras de vidrio.
6. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material plástico de las piezas de carcasa del módulo de batería es termoplástico, en particular el material plástico de la pared intermedia (13).
7. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el espesor de la pared intermedia (13) es de 20 mm como máximo, preferentemente de 10 mm como máximo, más preferentemente de 7 mm como máximo, más preferentemente aún de 5 mm como máximo, más preferentemente todavía de 4 mm como máximo y muy preferentemente de 3 mm.
8. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la escotadura (33) de la estructura de canales (32) en la pared intermedia (13) está realizada con forma de meandro y el meandro se extiende desde una zona inferior de la pared intermedia (13) hasta una zona superior de la pared intermedia (13).
9. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la escotadura (33) de la estructura de canales (32) se extiende a lo largo del espesor entero de la pared intermedia (13) y está abierta hacia las dos paredes laterales adyacentes (7) de los elementos de batería (5).
10. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el espesor de la capa de separación de material plástico (38) equivale a un 20 % como máximo, preferentemente a un 10 % como máximo, más preferentemente a un 5 % como máximo del espesor de la pared intermedia (13).
11. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el espesor de la capa de separación de material plástico es de 1 mm como máximo, preferentemente de 0,5 mm como máximo y

muy preferentemente de 0,1 mm como máximo.

- 5 12. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** varios elementos de batería (5) y las paredes intermedias (13) dispuestas entre los mismos están rodeados de un dispositivo tensor (3), preferentemente hecho de metal, que durante el funcionamiento de los elementos de batería (5) absorbe las fuerzas ejercidas.
- 10 13. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la entrada de agente refrigerante (11) y/o la salida de agente refrigerante (12) comprenden una conexión de acoplamiento rápido (58) para permitir una conexión fácil y sin herramientas a un sistema de refrigeración externo.
- 15 14. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la carcasa del módulo de batería (2) presenta una placa de cubierta superior (48), que está dispuesta por encima de los elementos de batería (5) de manera transversal a las paredes laterales (9) de la carcasa del módulo de batería (2) y que presenta una abertura de conexión de llenado (52) para una conexión de llenado de electrolito (46) para llenar los elementos de batería (5) con el electrolito, presentando la placa de cubierta (48) en su lado superior una depresión en forma de concavidad (61), que limita con la abertura de conexión de llenado (52).
- 20 15. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la pared intermedia (13) en sus lados frontales laterales cortos presenta en cada uno de ellos una pared lateral de pared intermedia (15), que sobresalen por encima de las paredes laterales pequeñas (7b) de la carcasa de elemento (6) por lo menos parcialmente y que de manera preferente forman conjuntamente con las otras paredes laterales de pared intermedia (15) una pared lateral de carcasa del módulo de batería (9), correspondiéndose las paredes laterales de pared intermedia (15) preferentemente entre sí de tal manera que engranan mutuamente y de manera particularmente preferente se enclavan entre sí.
- 25 16. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el fondo de pared intermedia (39) conjuntamente con otros fondos de pared intermedia (39) forma el fondo de la carcasa del módulo de batería (2), y correspondiéndose los fondos de pared intermedia (39) preferentemente de tal manera que engranan mutuamente y de manera particularmente preferente se enclavan entre sí.
- 30 17. Módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- 35 - la carcasa del módulo de batería (12) comprende dos paredes de extremo (8, 10) que están dispuestas de manera sustancialmente paralela a las paredes laterales más grandes (7) de los elementos de batería (5);
 - las paredes de extremo (8, 10) presentan un canal (31) abierto hacia su lado interior, que forma parte de la estructura de canales (32);
- 40 y
- una pared de extremo (8, 10) es la pared posterior (10) y la otra pared de extremo (8, 10) es la pared anterior (8) y en la pared anterior (8) están dispuestas preferentemente la entrada de agente refrigerante (11) y/o la salida de agente refrigerante (12).
- 45 18. Módulo de batería de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado por que** las paredes de extremo (8, 10) en sus lados exteriores presentan refuerzos en forma de nervaduras (41), que preferentemente comprenden nervios transversales y nervios longitudinales.
- 50 19. Módulo de batería de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado por que** la pared de extremo (8, 10) comprende una pared de cierre (70) y una pared exterior (71), en las que
- 55 - la pared de cierre (70) en su lado interior presenta un canal unilateralmente abierto (31), que forma parte de la estructura de canales (32);
 - el lado exterior de la pared de cierre (70) preferentemente es sustancialmente plano;
 - la pared de cierre (70) preferentemente presenta un elemento de posicionamiento para fijar la posición relativa con respecto a la pared exterior (71) y/o la pared intermedia (13);
 - la pared exterior (71) en su lado exterior preferentemente presenta escotaduras alargadas (87) y preferentemente está hecha de metal, de manera particularmente preferente de aluminio.
- 60 20. Uso de un módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores
- 65 - en un vehículo,
 - para el almacenamiento de energía y la alimentación de energía a la red de tensión media y/o baja,
 - para el almacenamiento de energía descentralizado en combinación con instalaciones para la generación de energías regenerativas,
 - como suministro de corriente ininterrumpido (USV) o el suministro de corriente de emergencia; o

- para la estabilización de redes insulares.

21. Vehículo que comprende un módulo de batería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19.

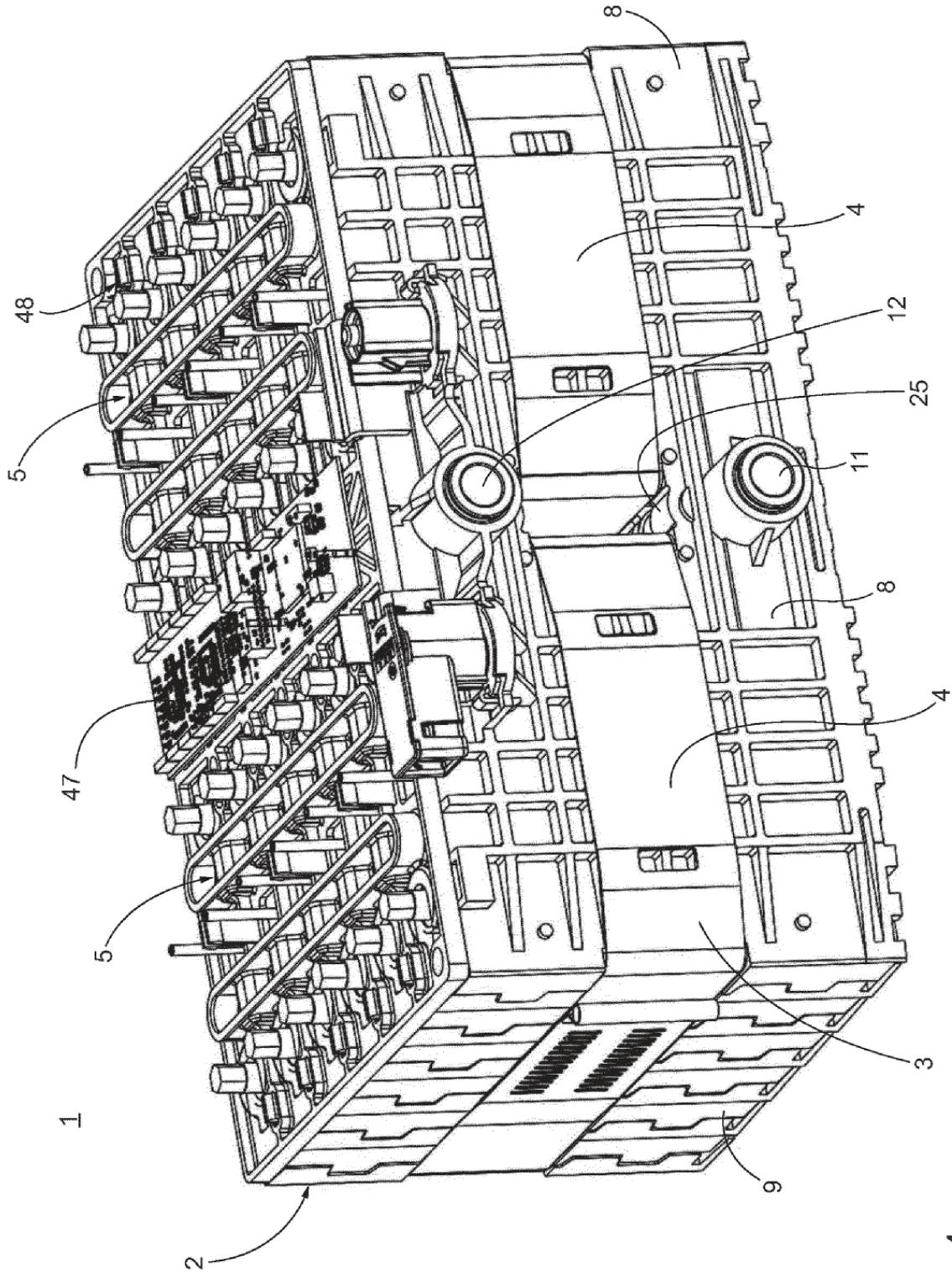


Fig. 1

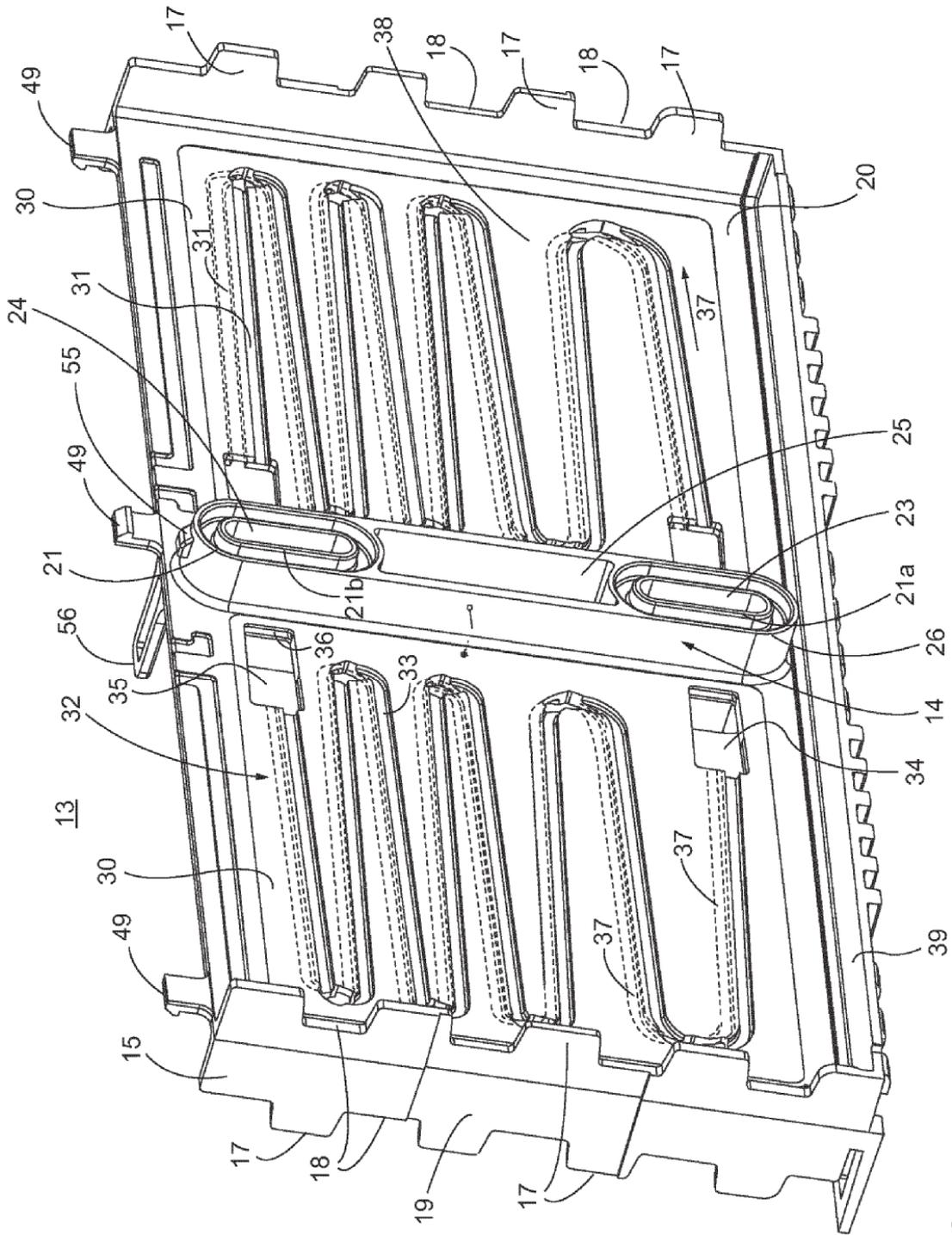


Fig. 2a

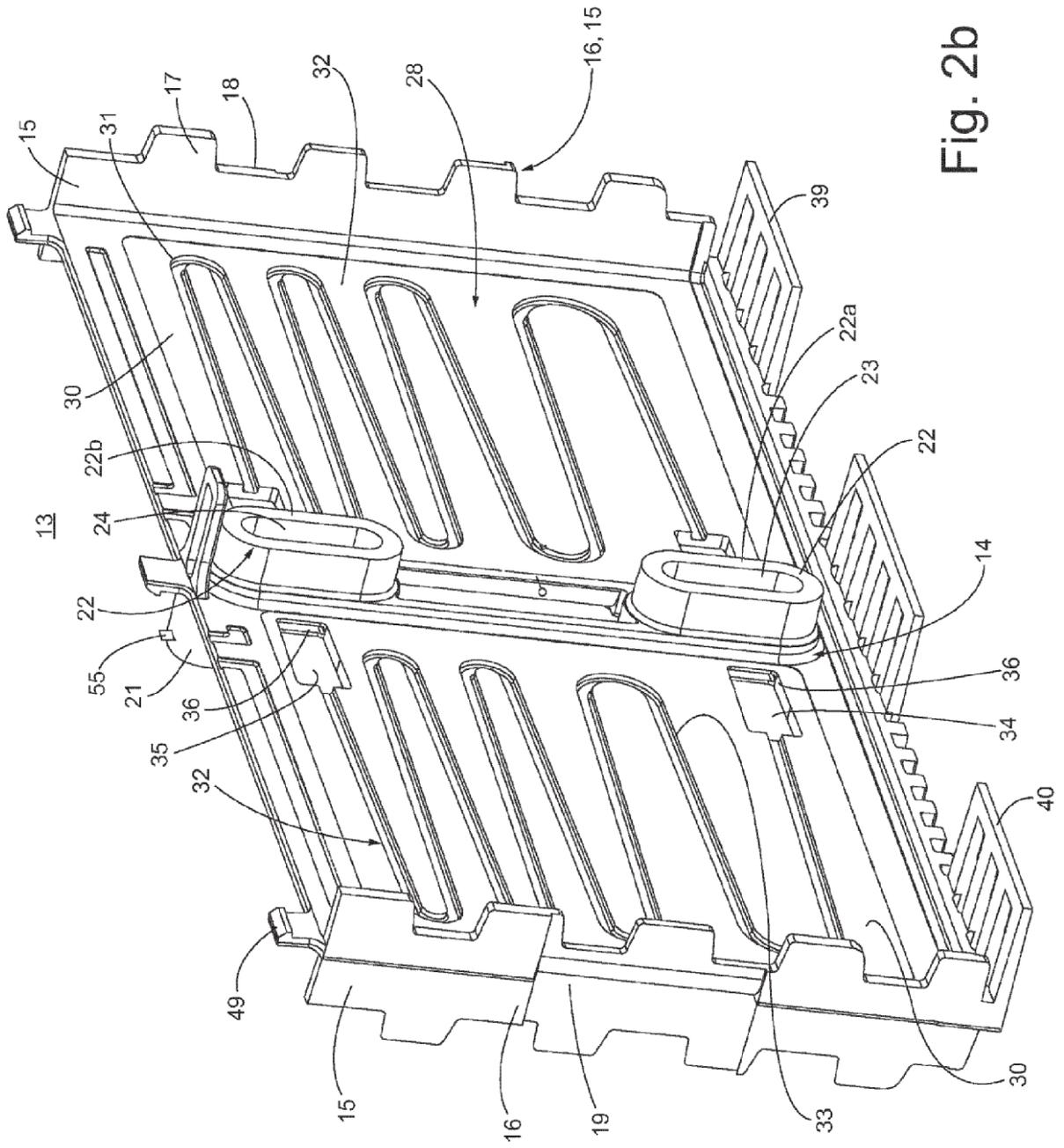


Fig. 2b

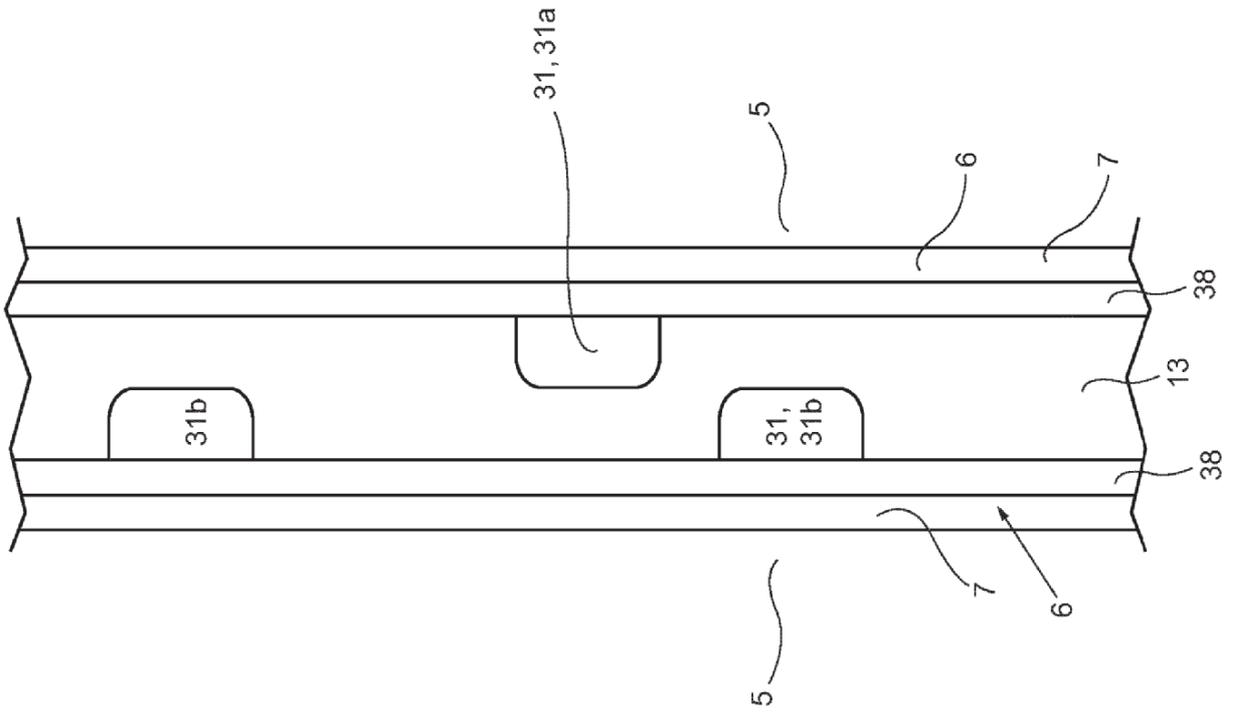


Fig. 2c

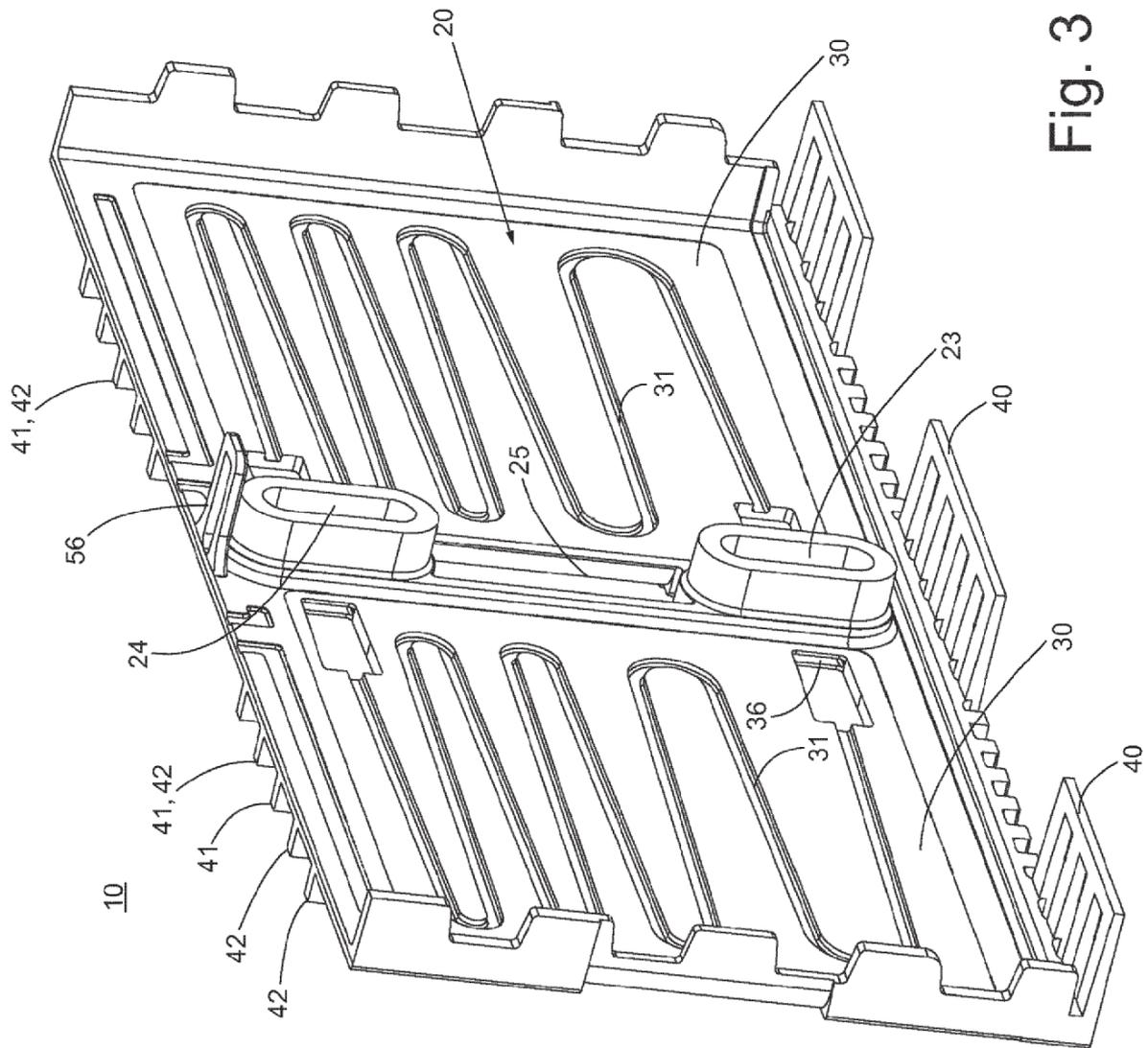


Fig. 3

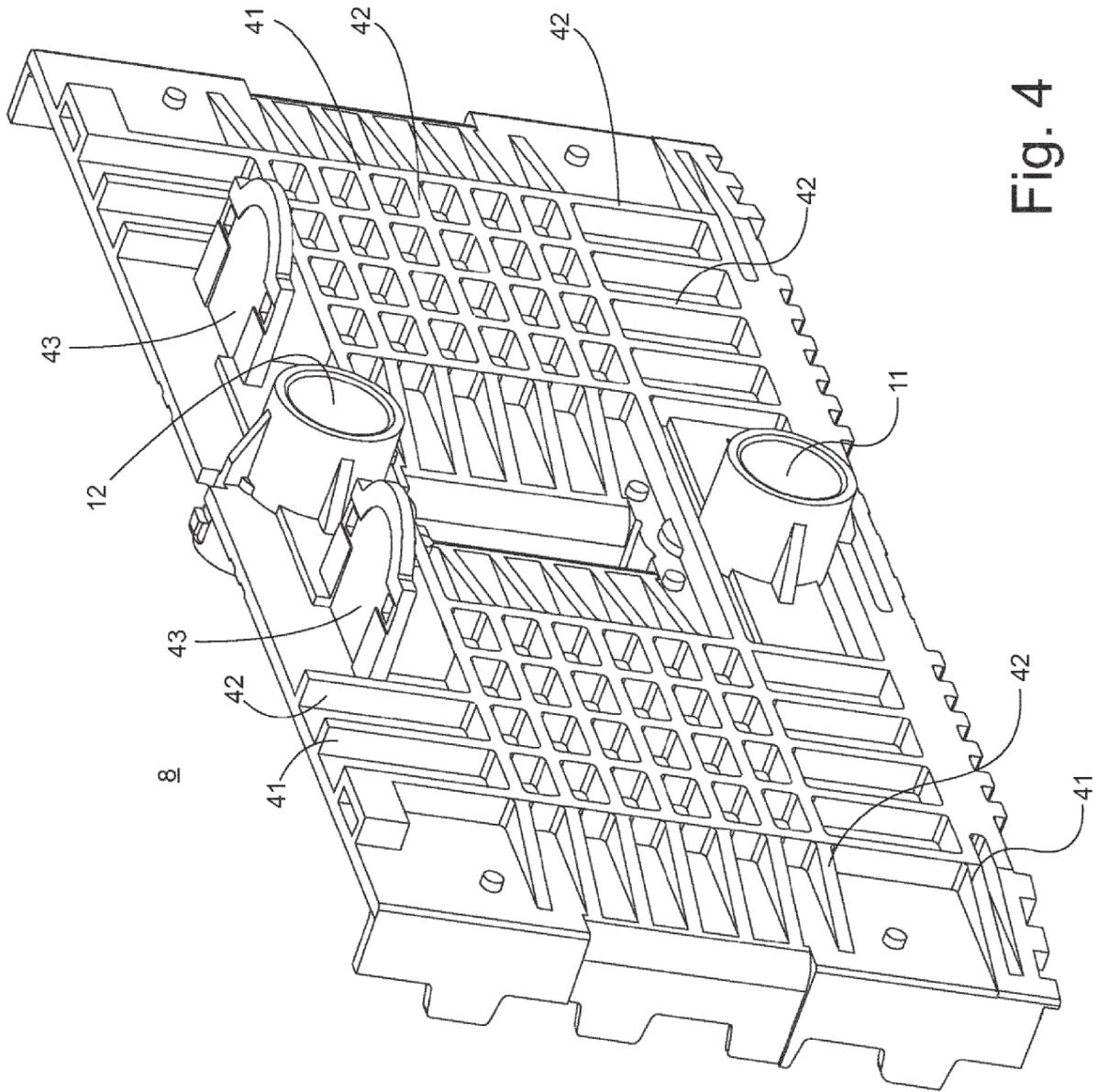


Fig. 4

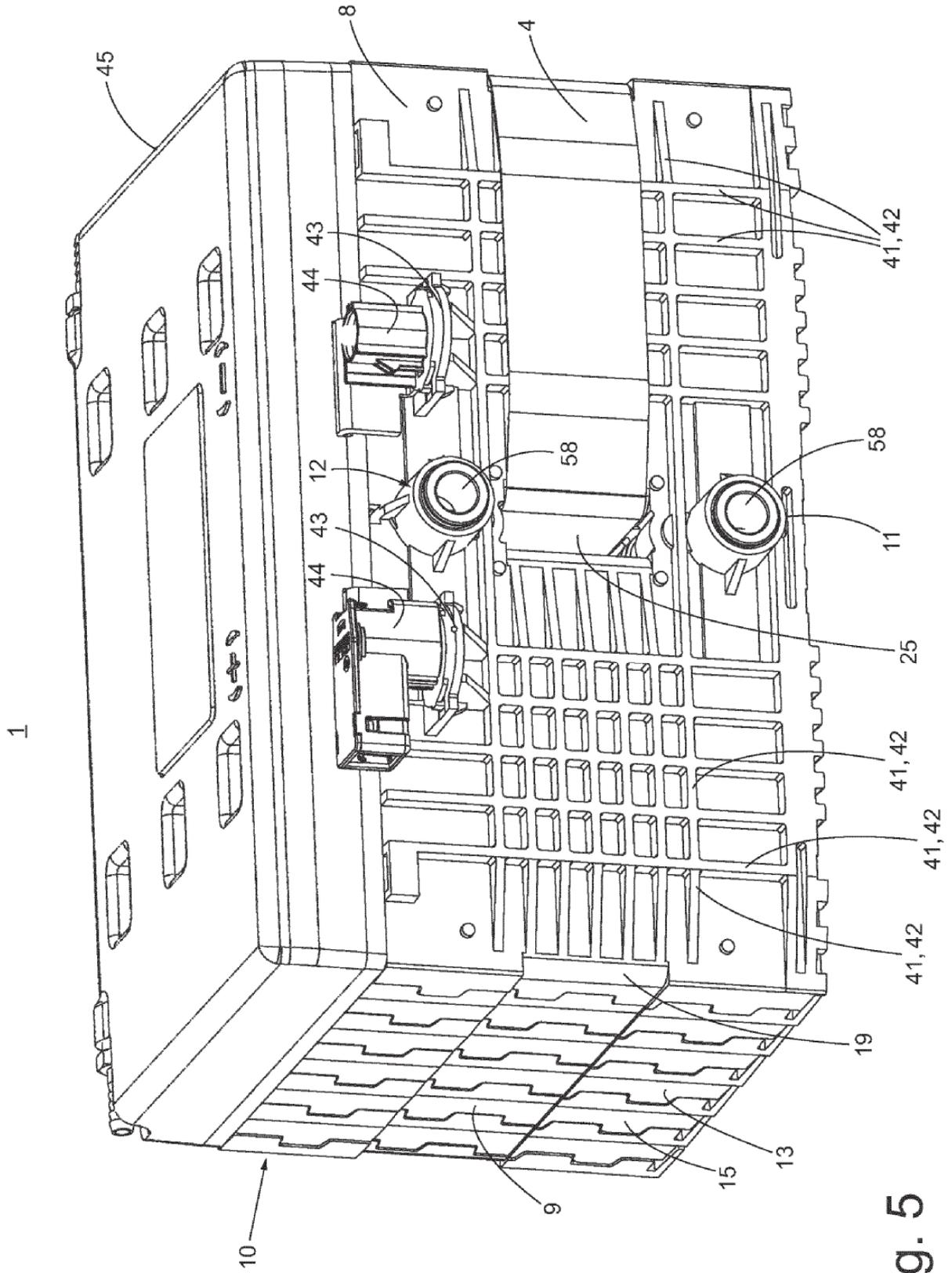


Fig. 5

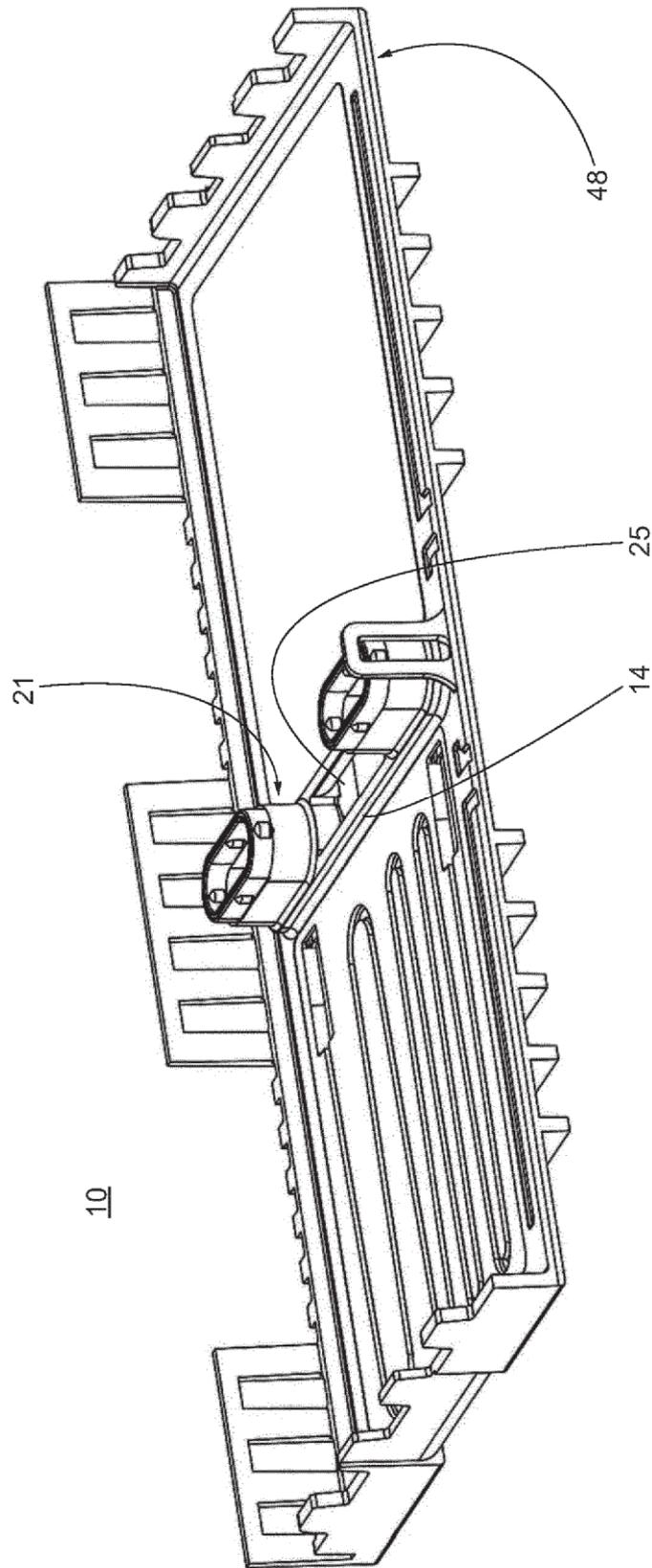


Fig. 6a

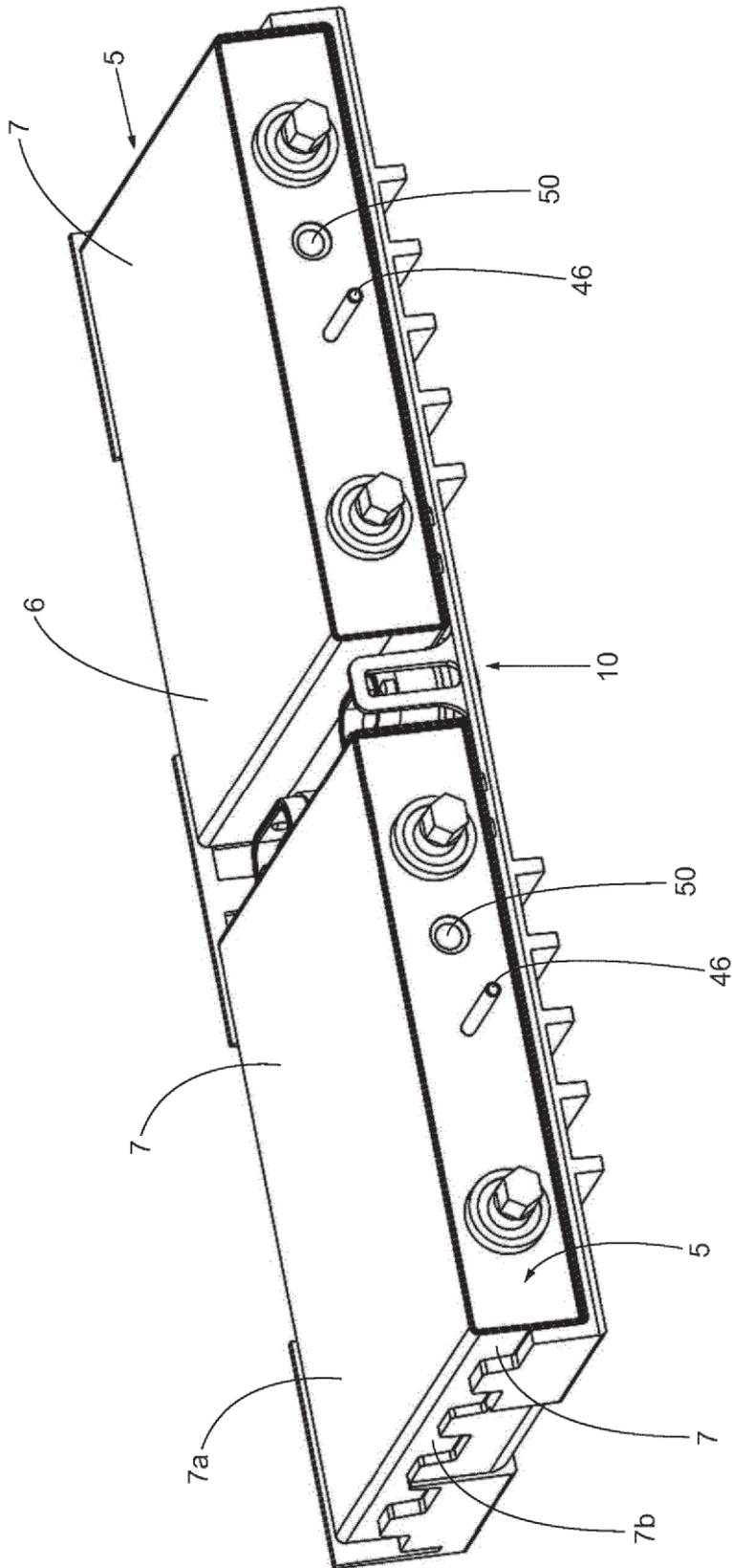


Fig. 6b

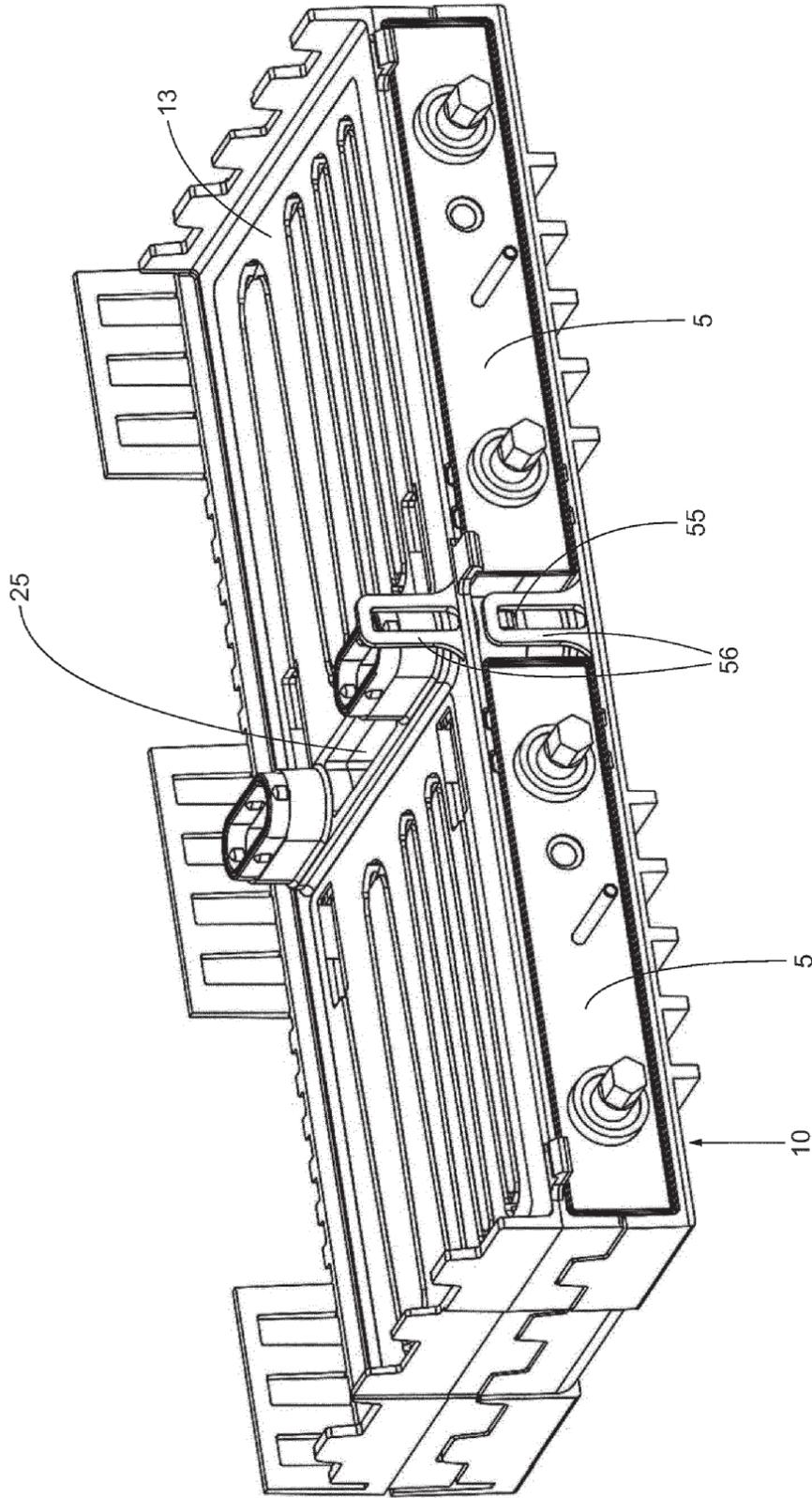


Fig. 6c

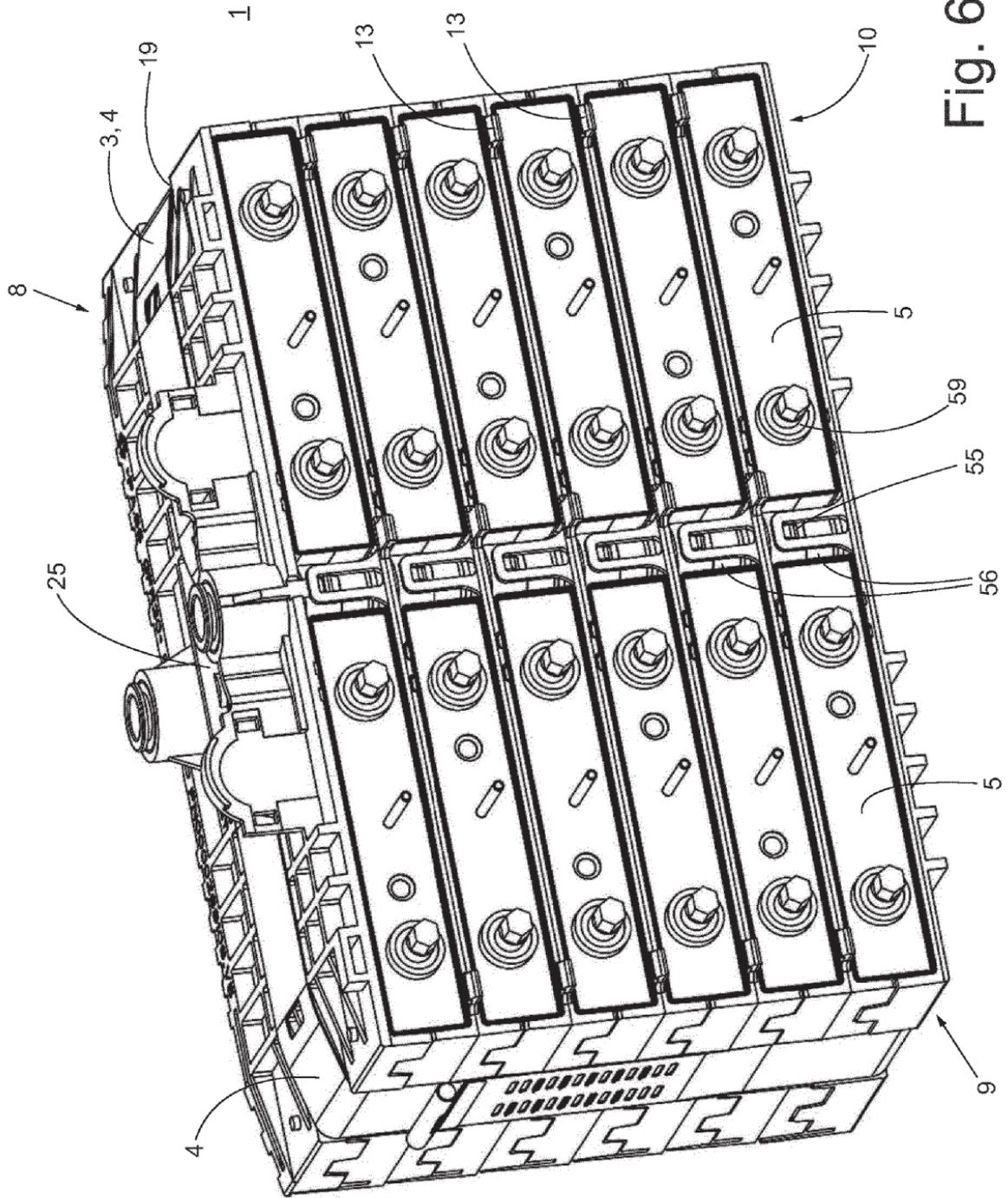


Fig. 6d

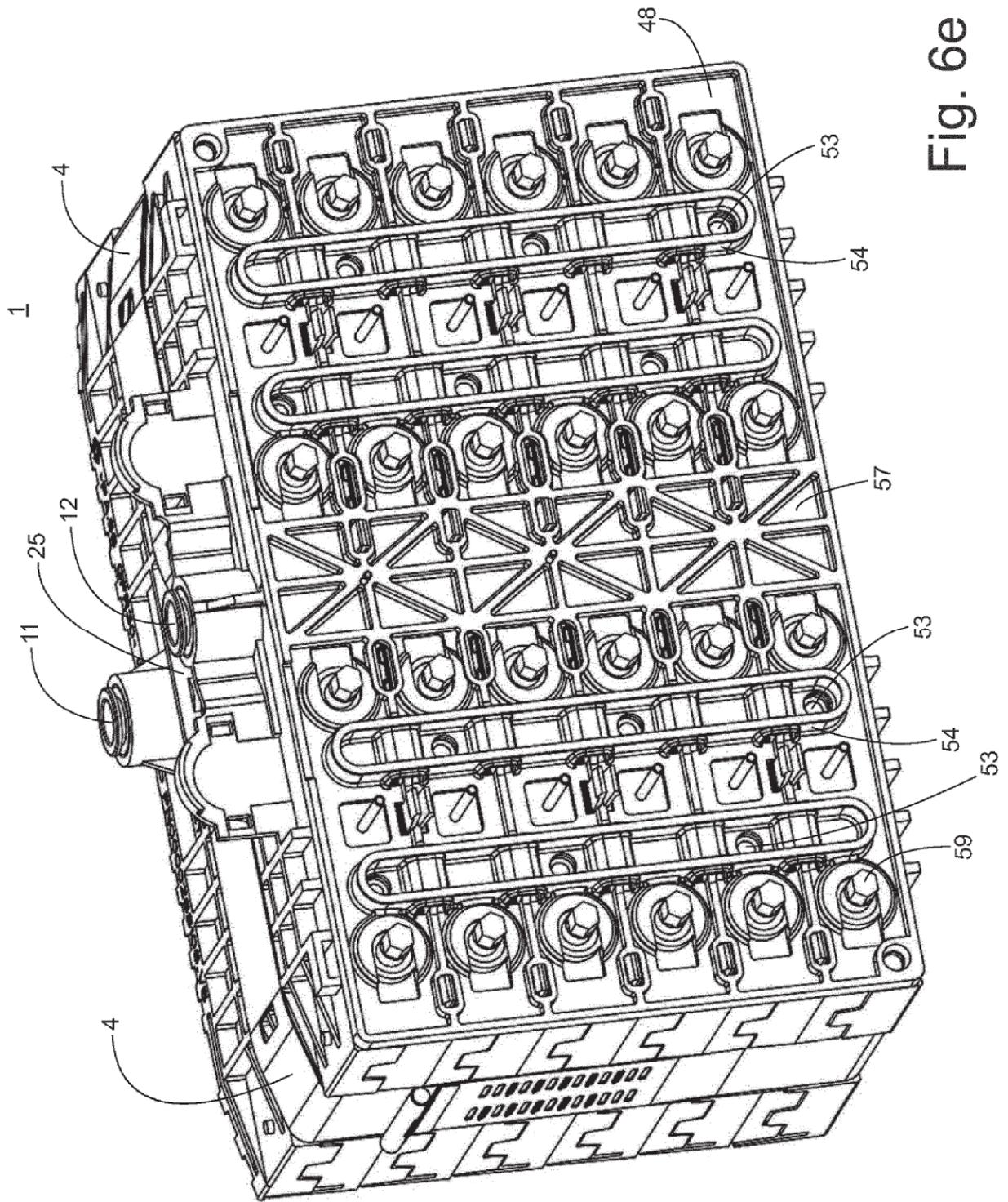


Fig. 6e

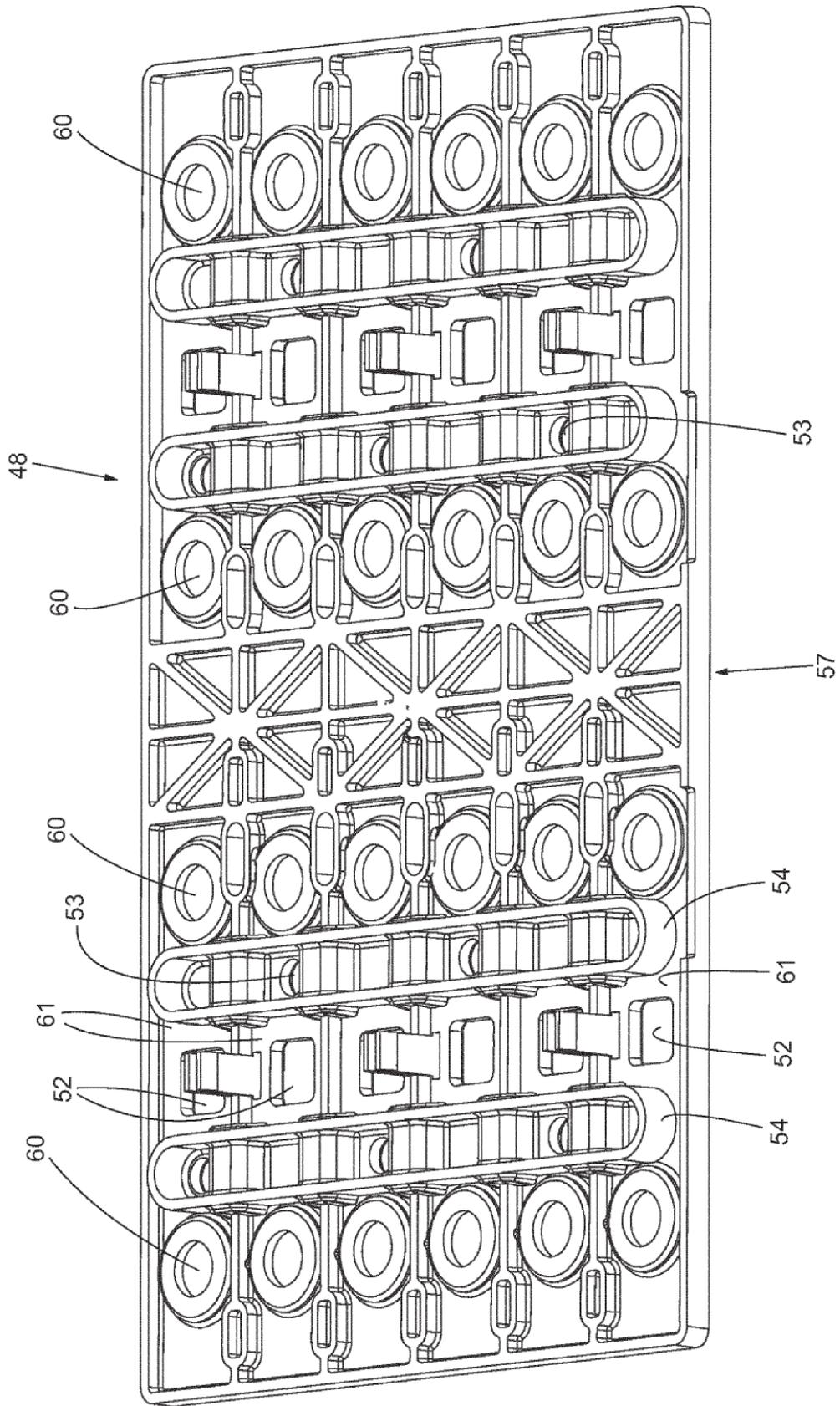


Fig. 7

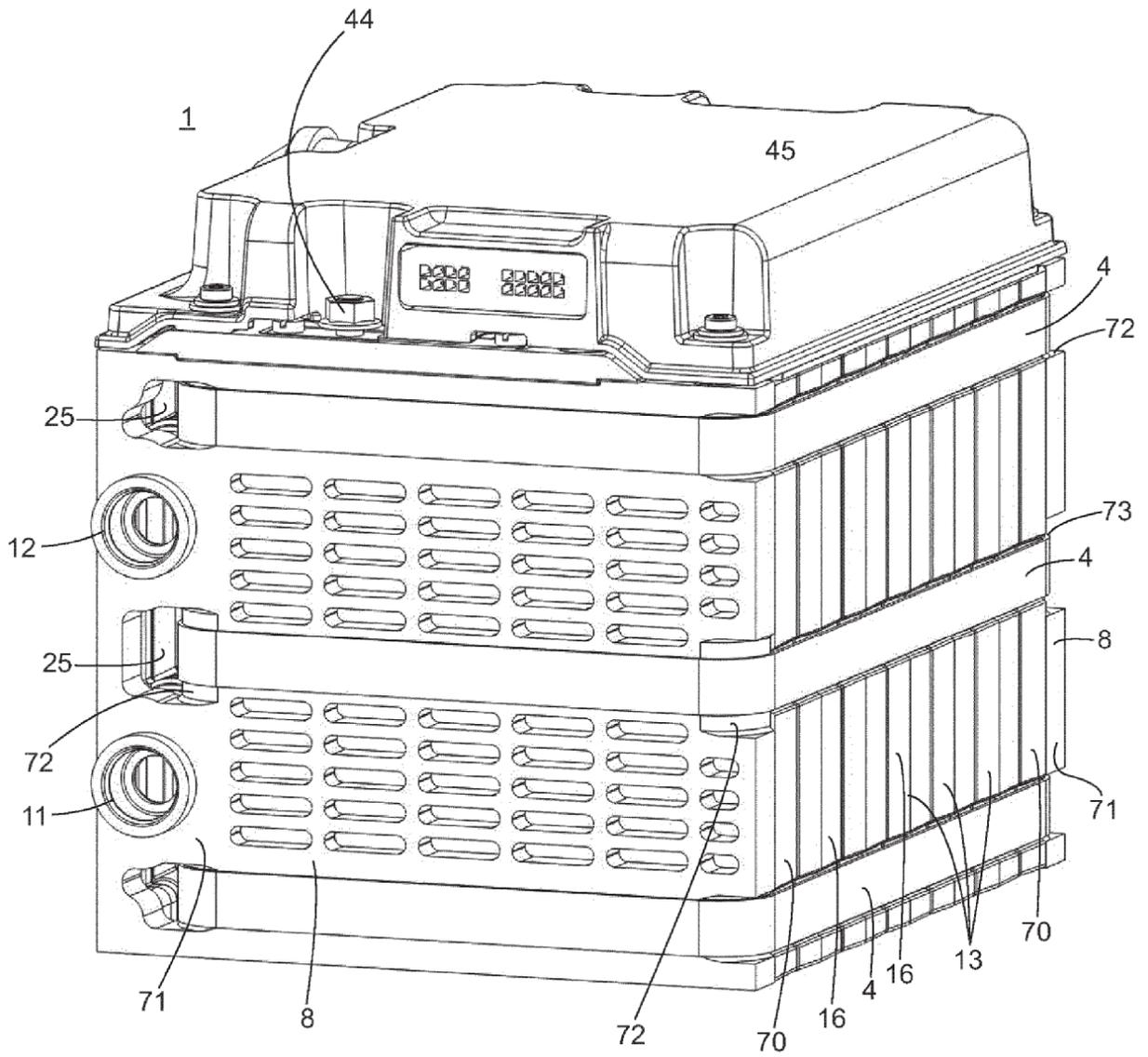


Fig. 8a

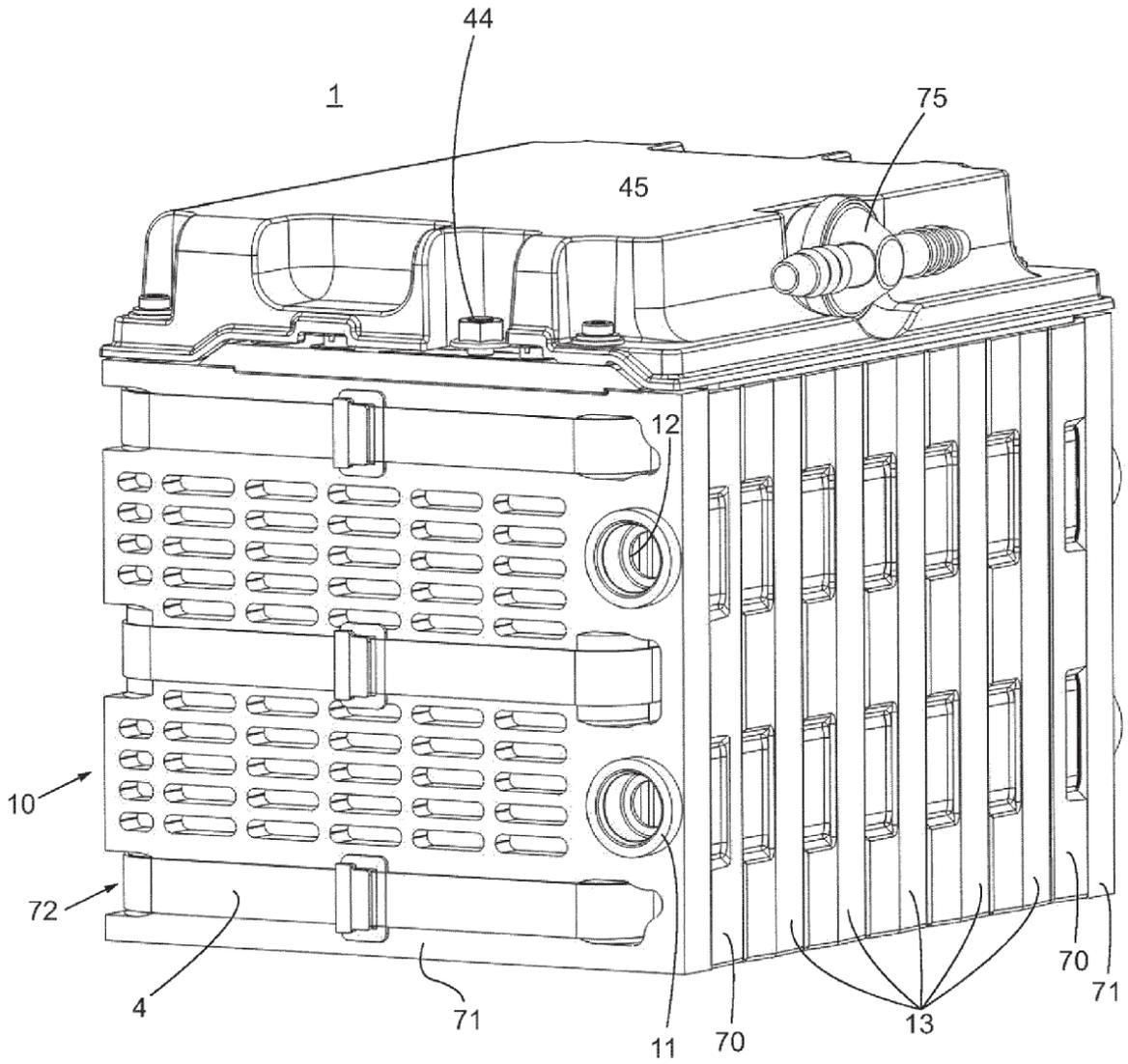


Fig. 8b

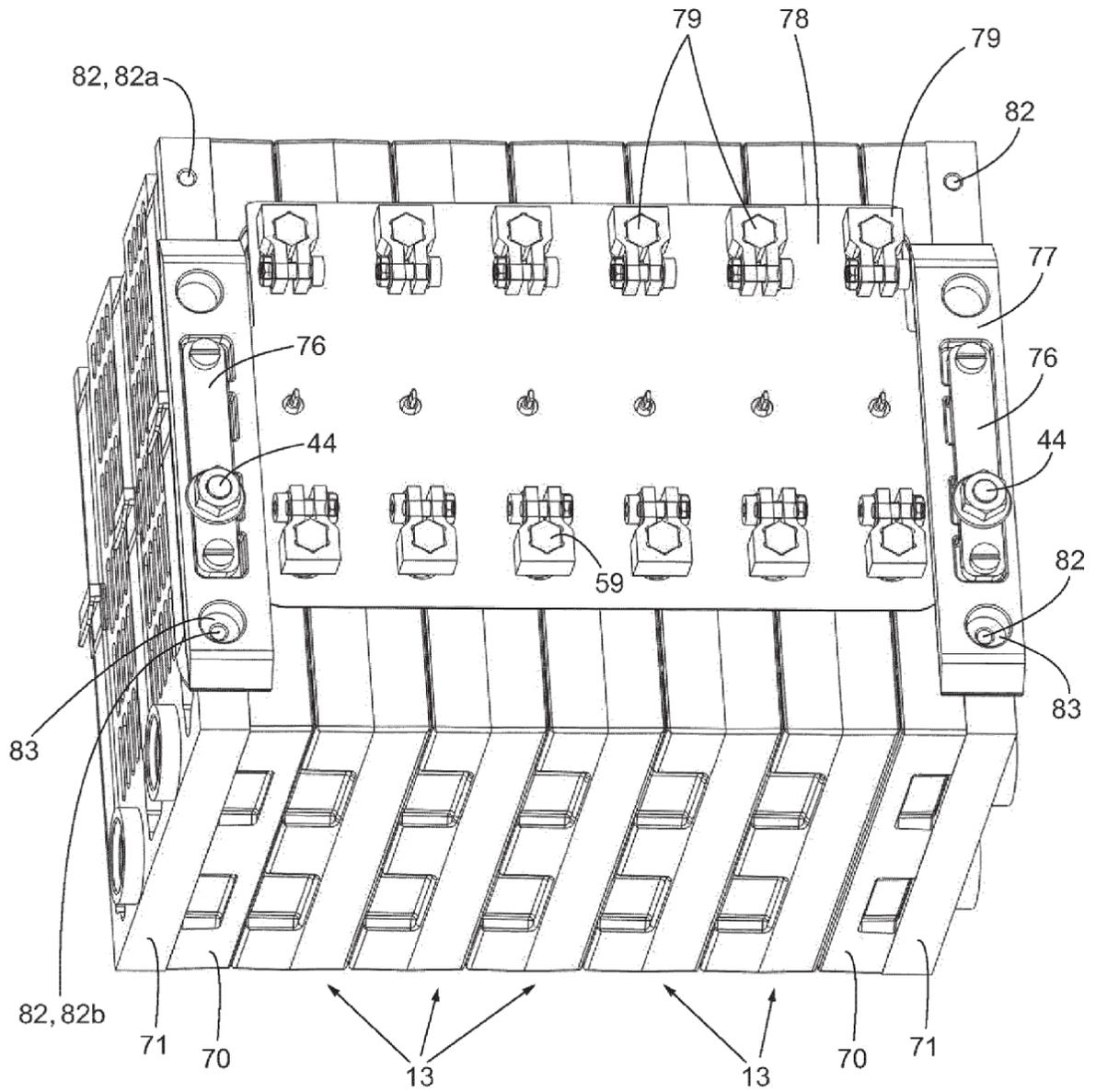


Fig. 9a

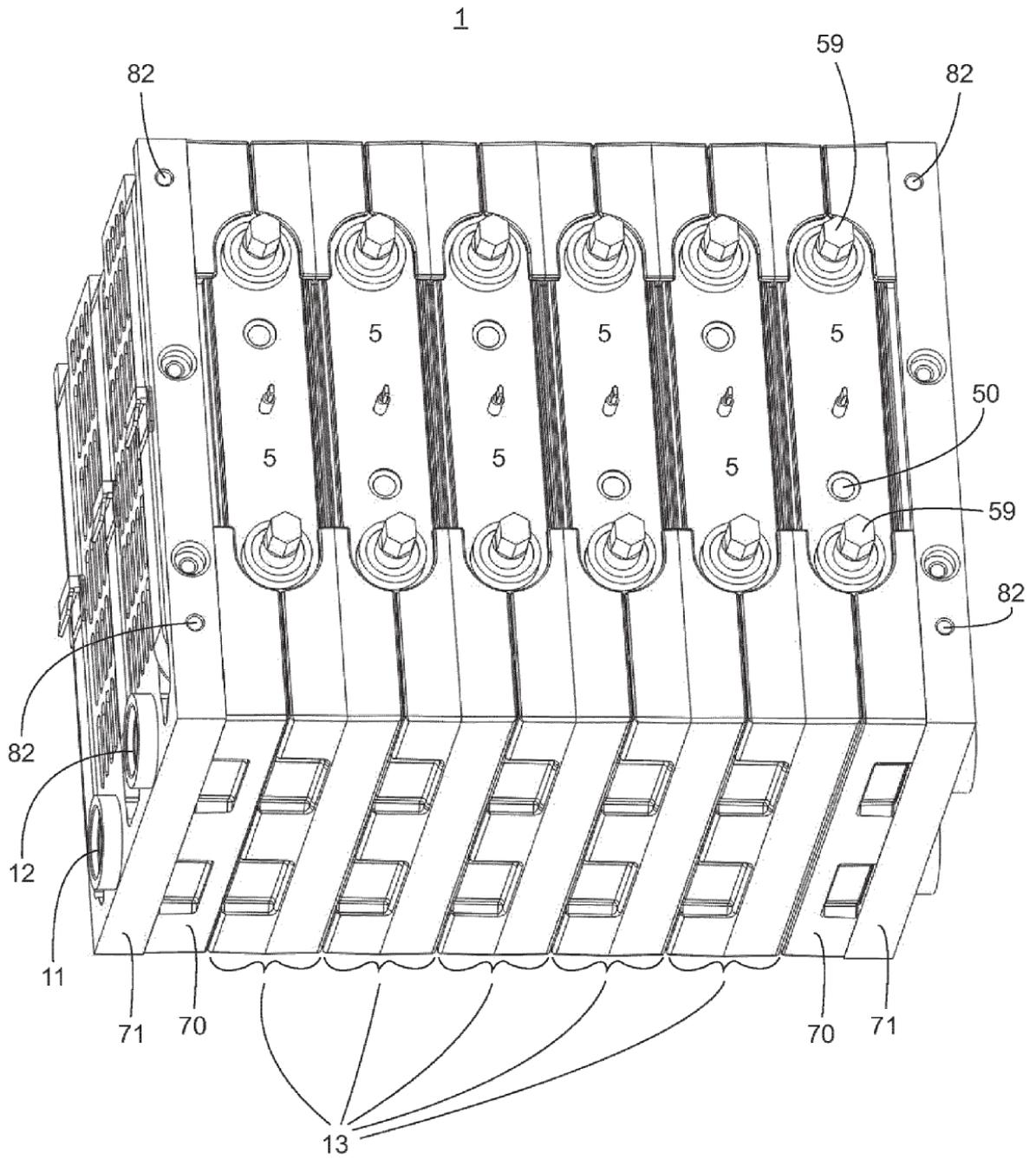


Fig. 9b

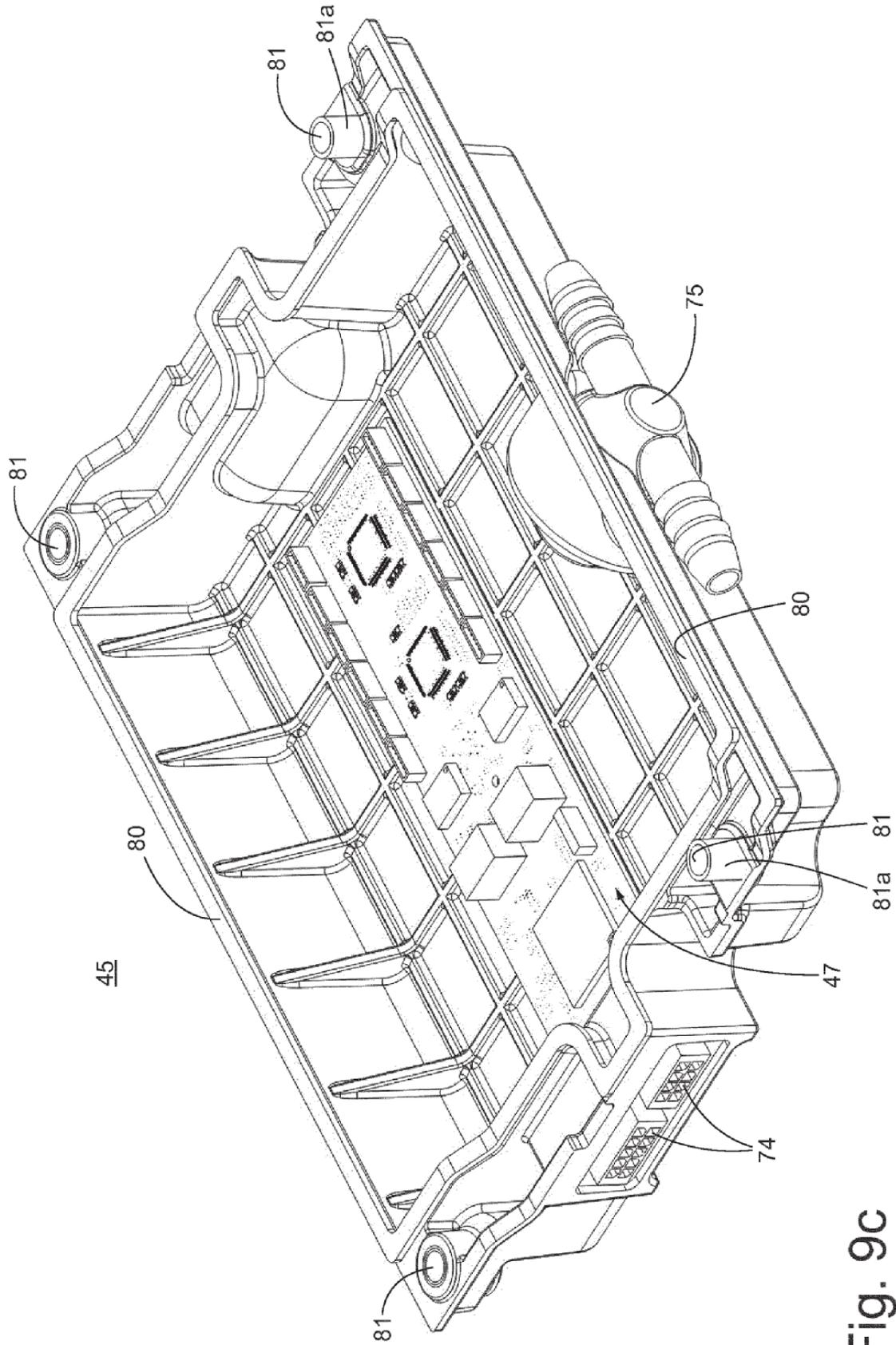


Fig. 9c

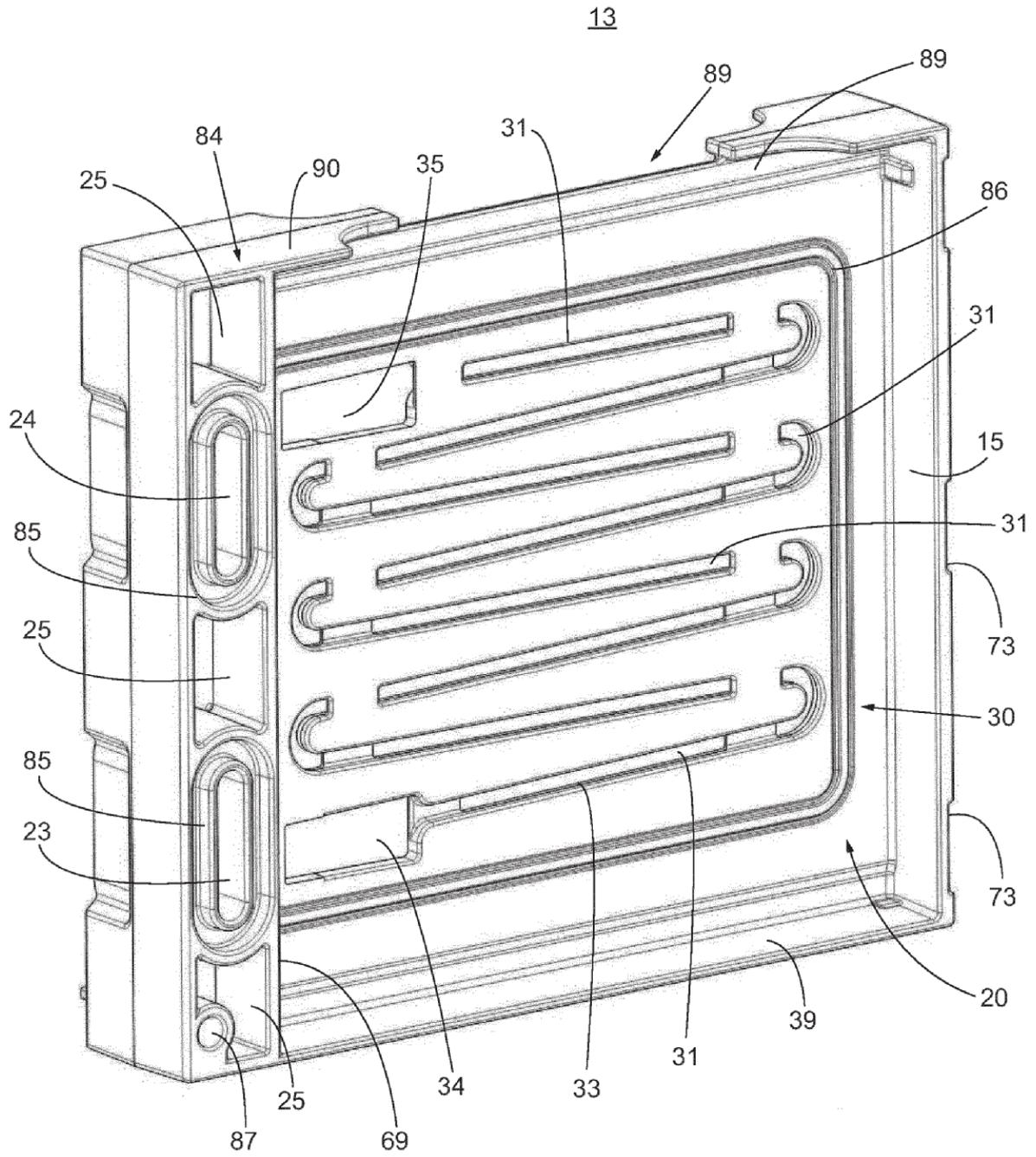


Fig. 10a

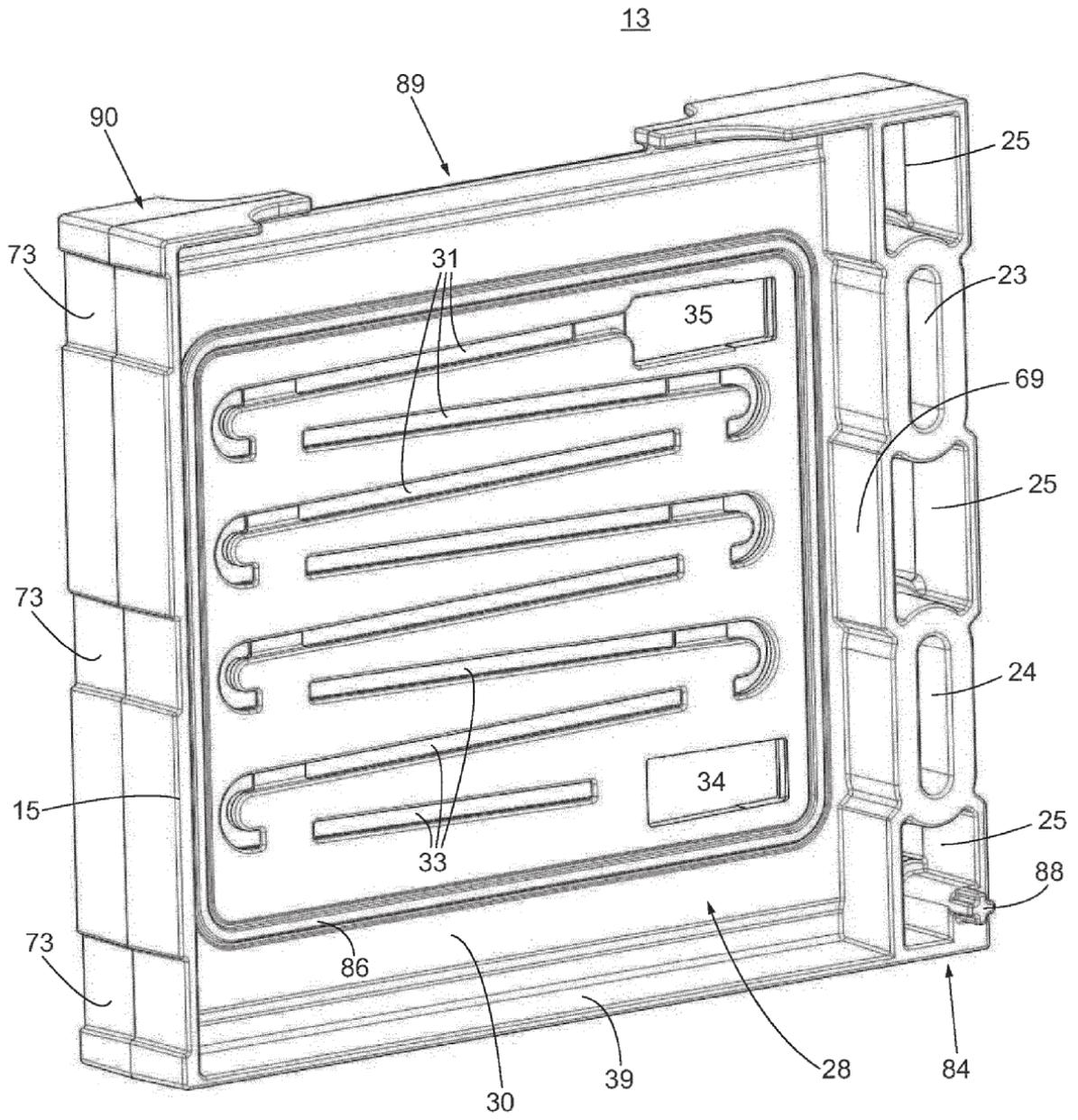


Fig. 10b

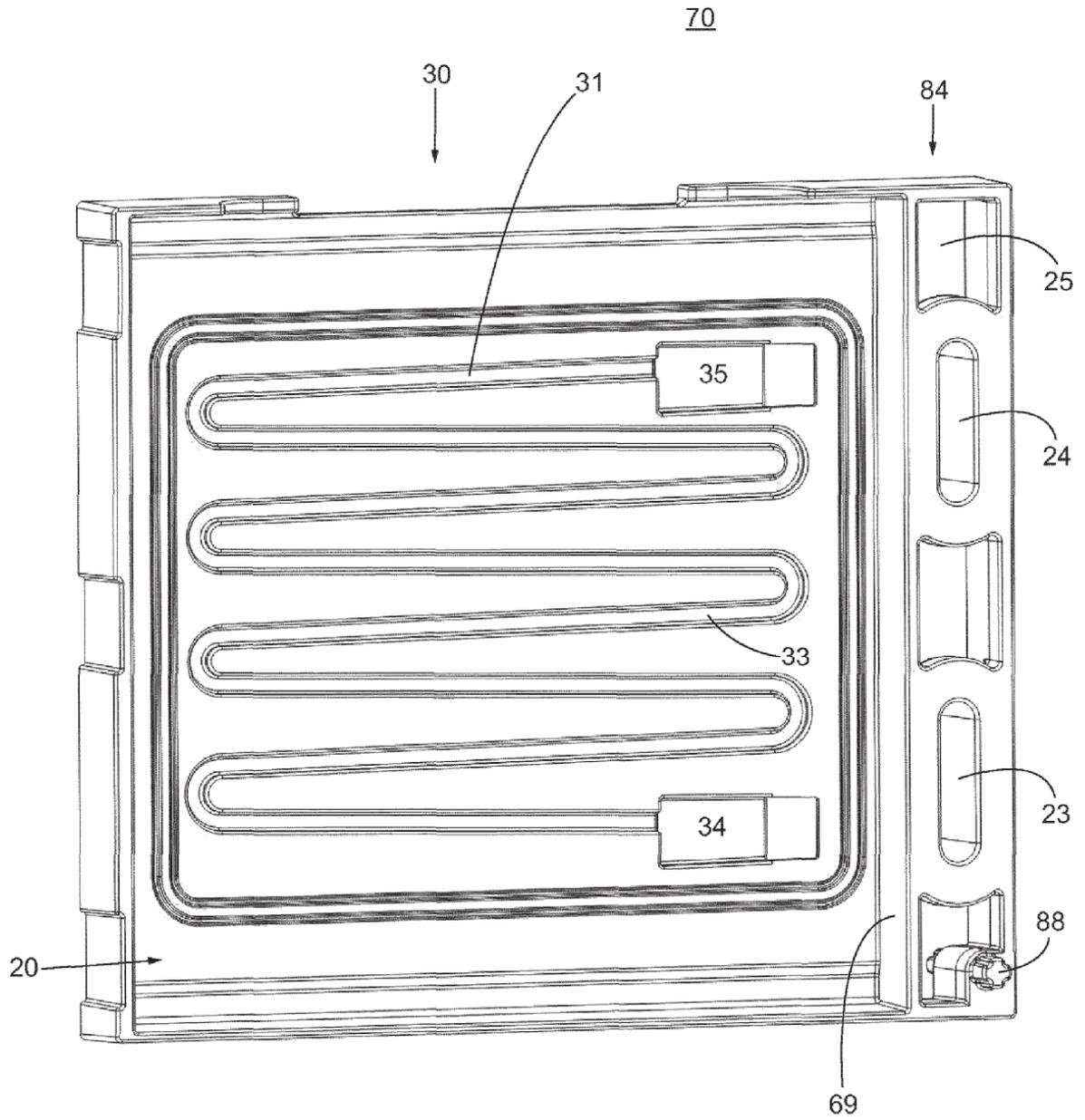


Fig. 11a

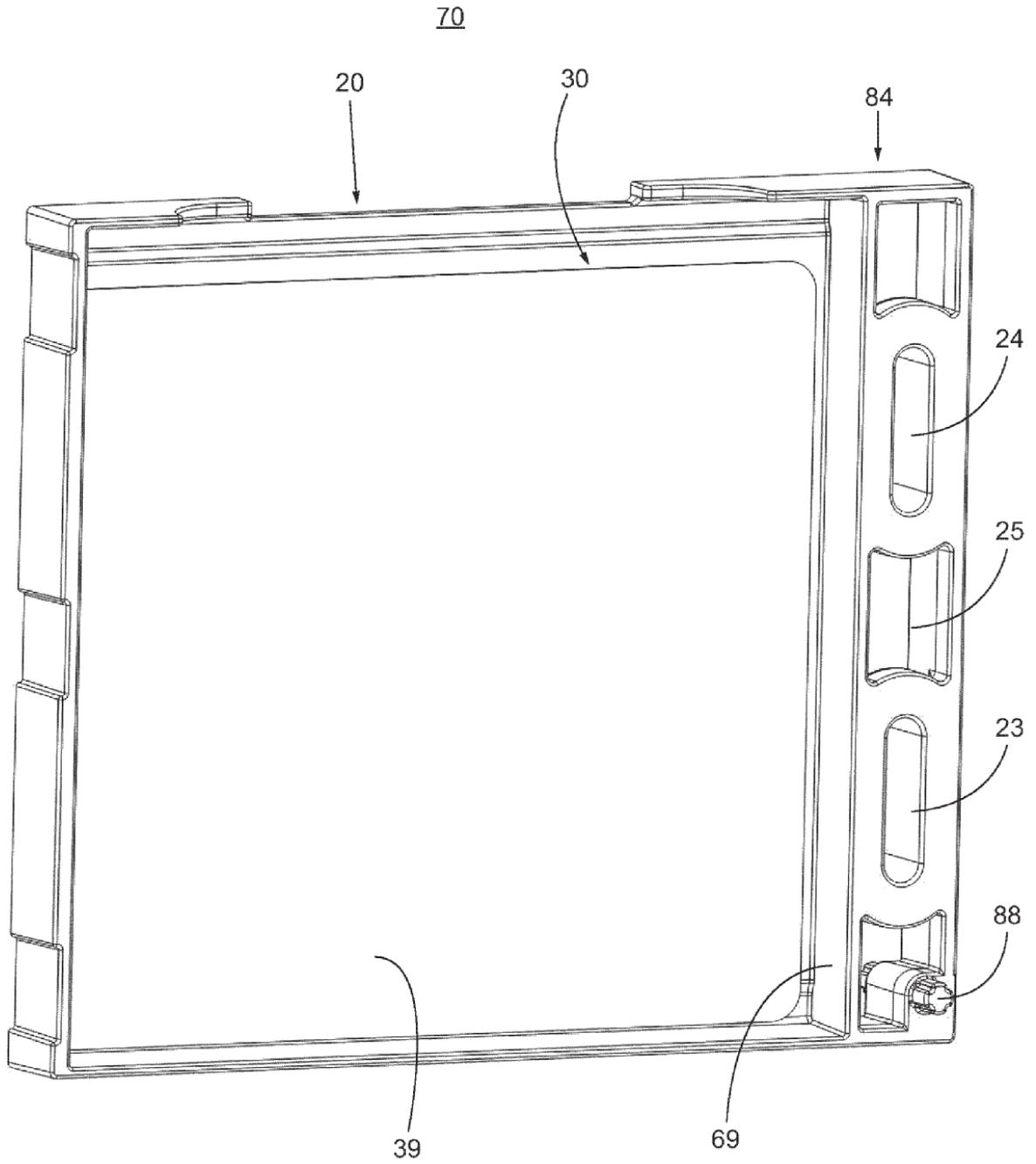


Fig. 11b

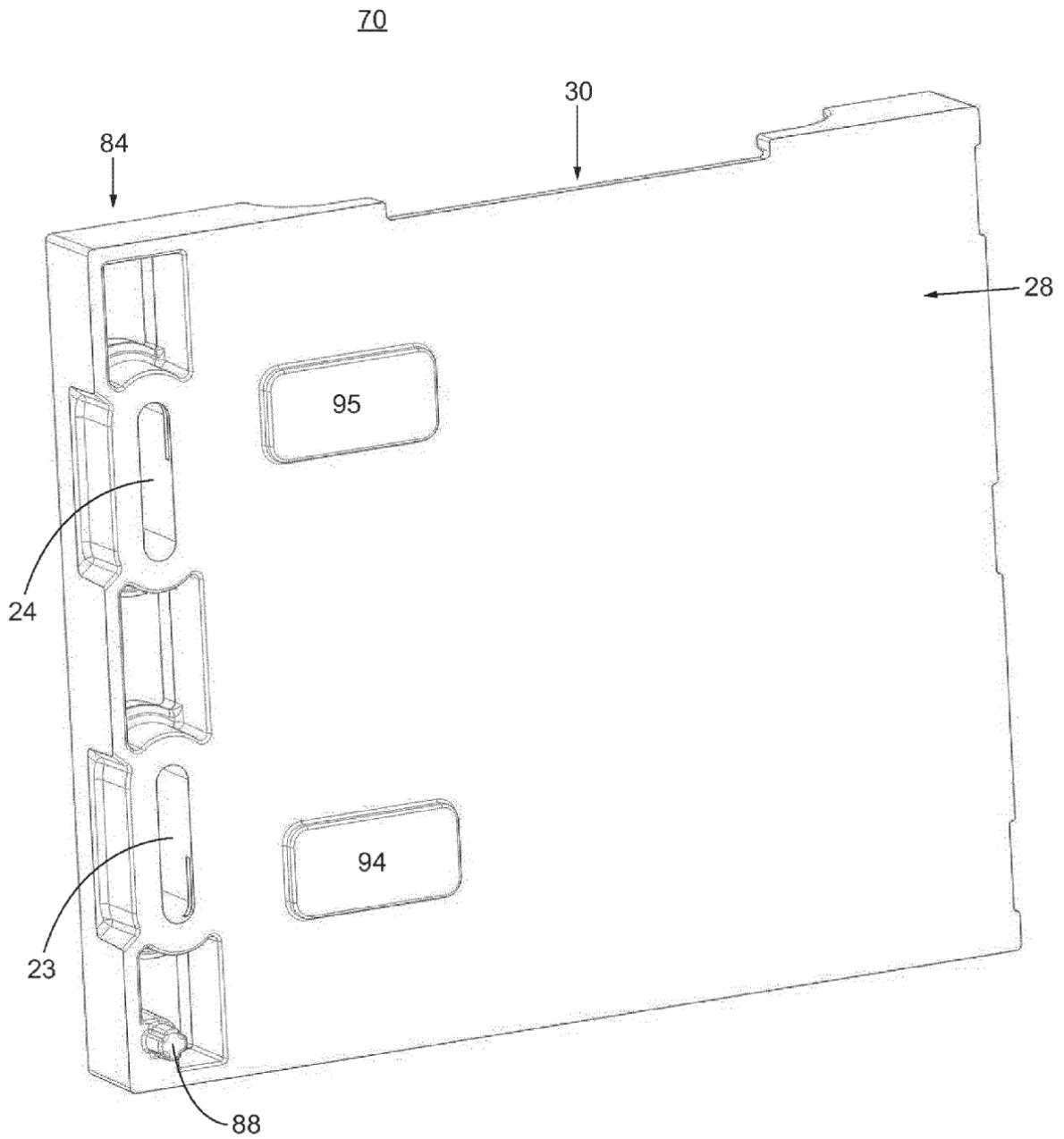


Fig. 11c

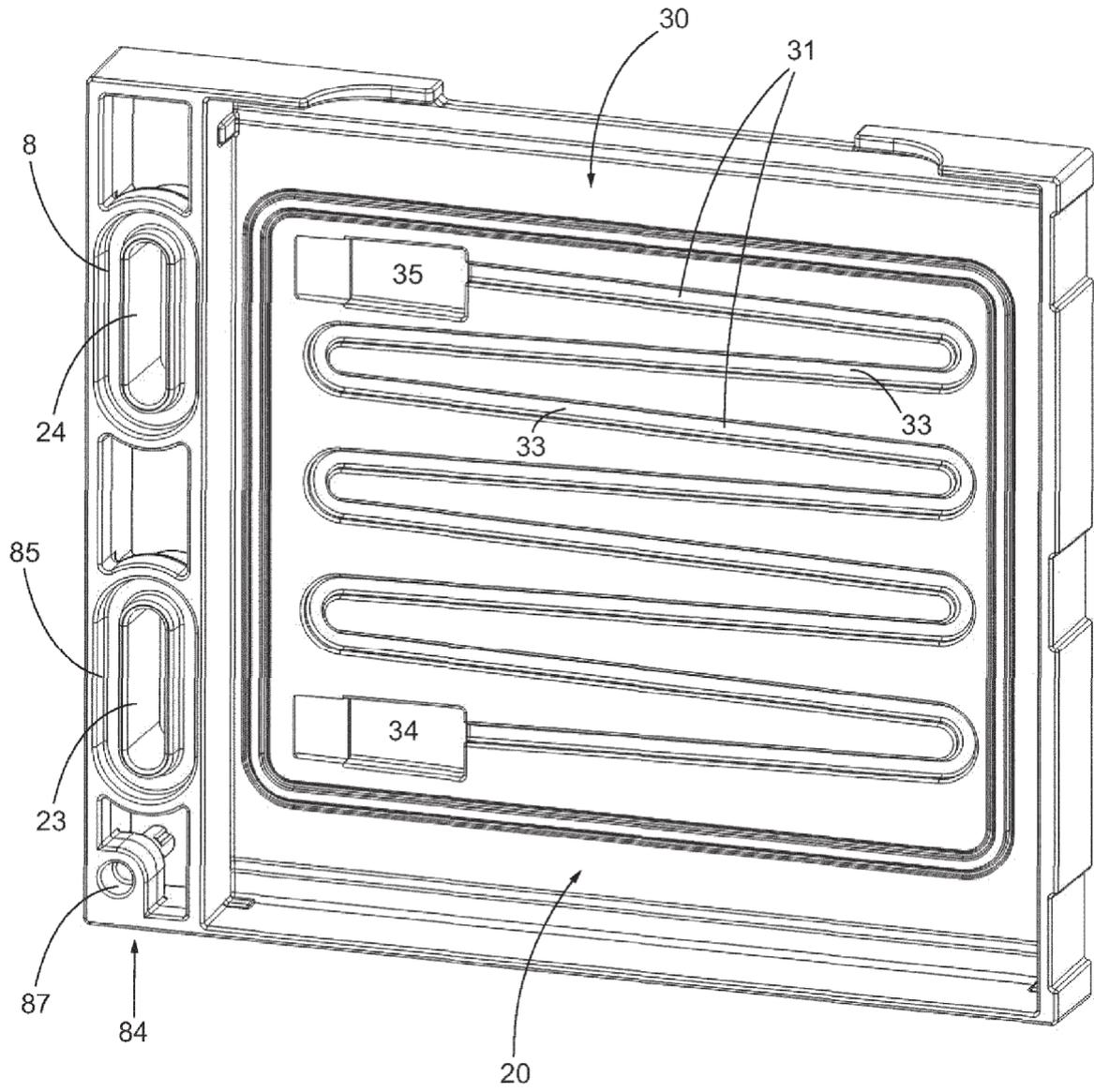


Fig. 11d

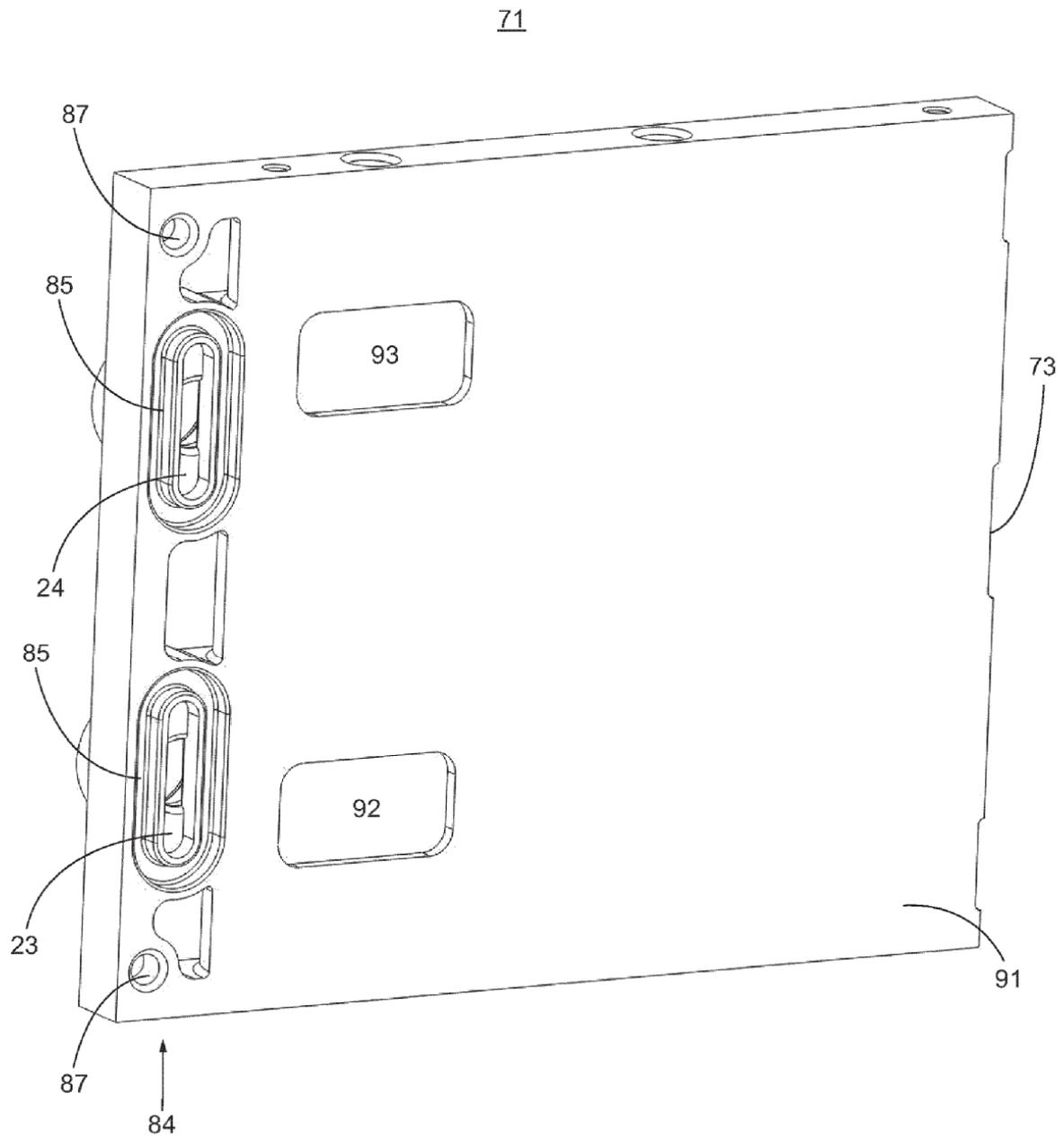


Fig. 12a

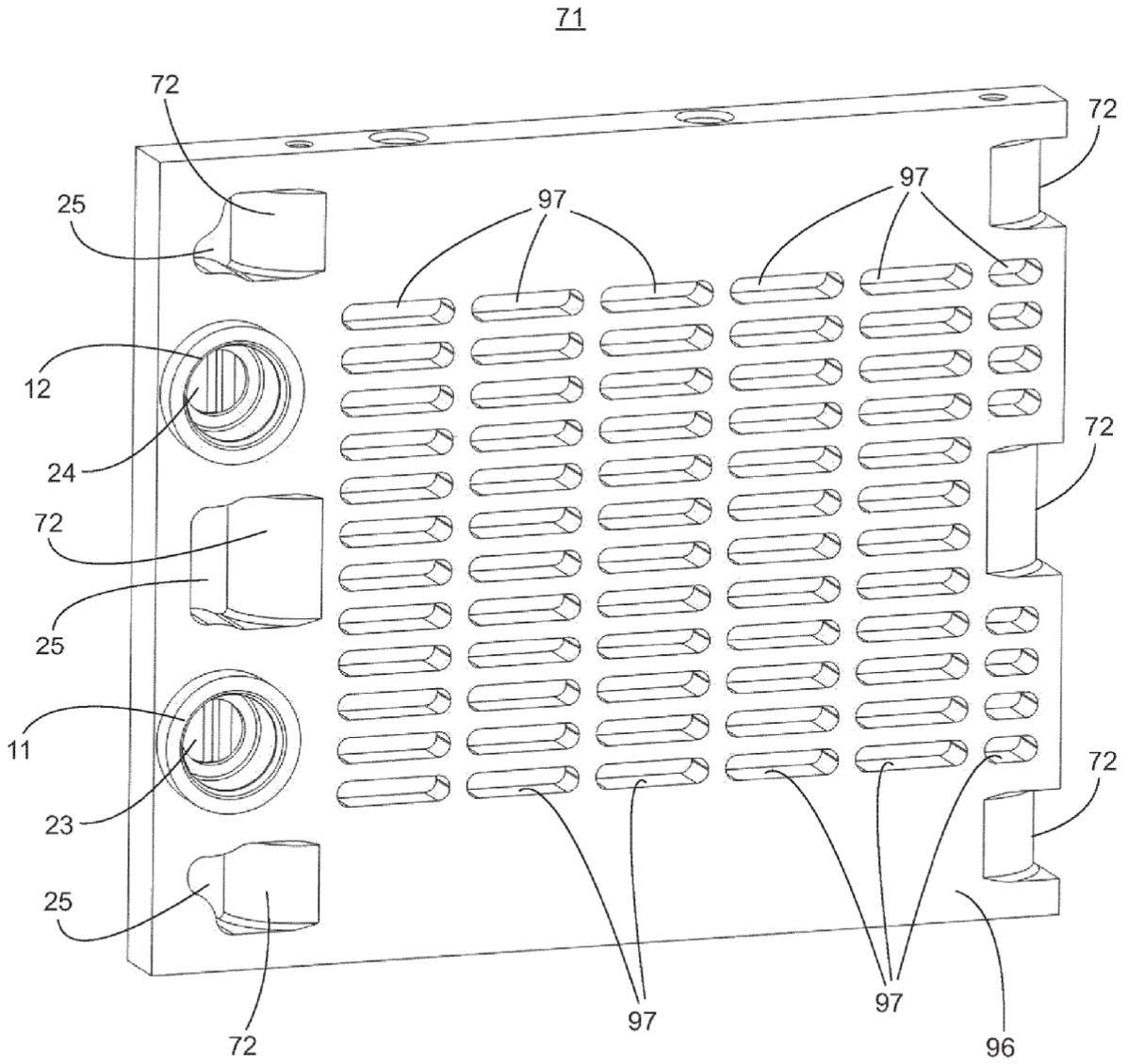


Fig. 12b

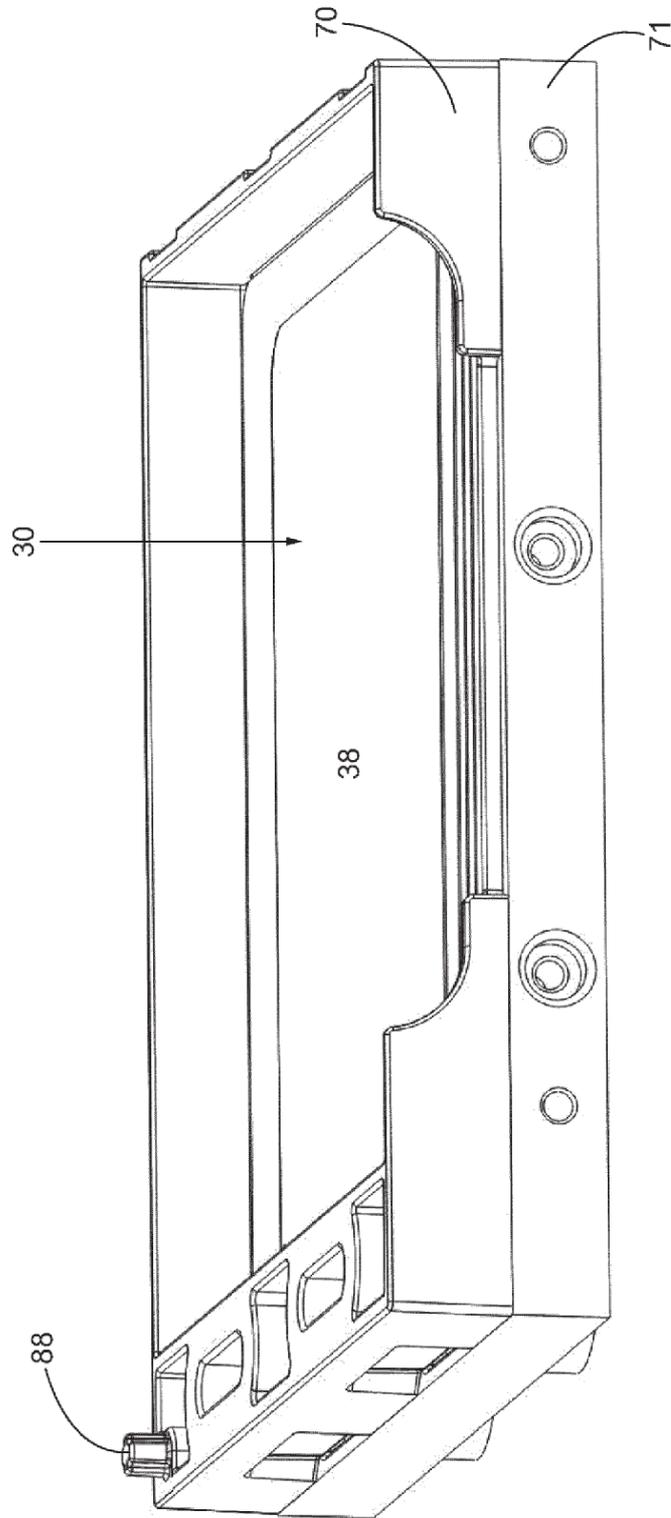


Fig. 13a

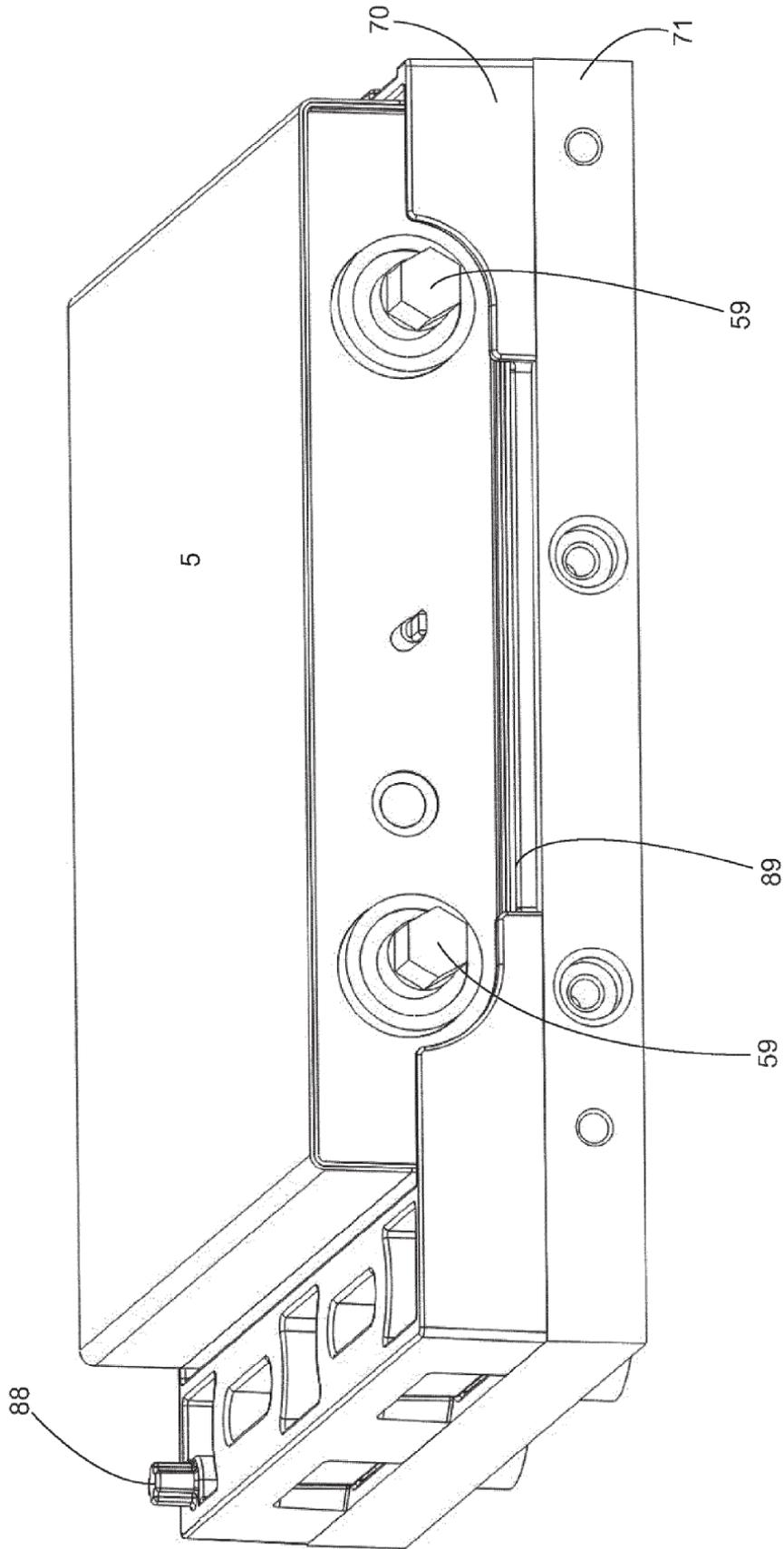


Fig. 13b

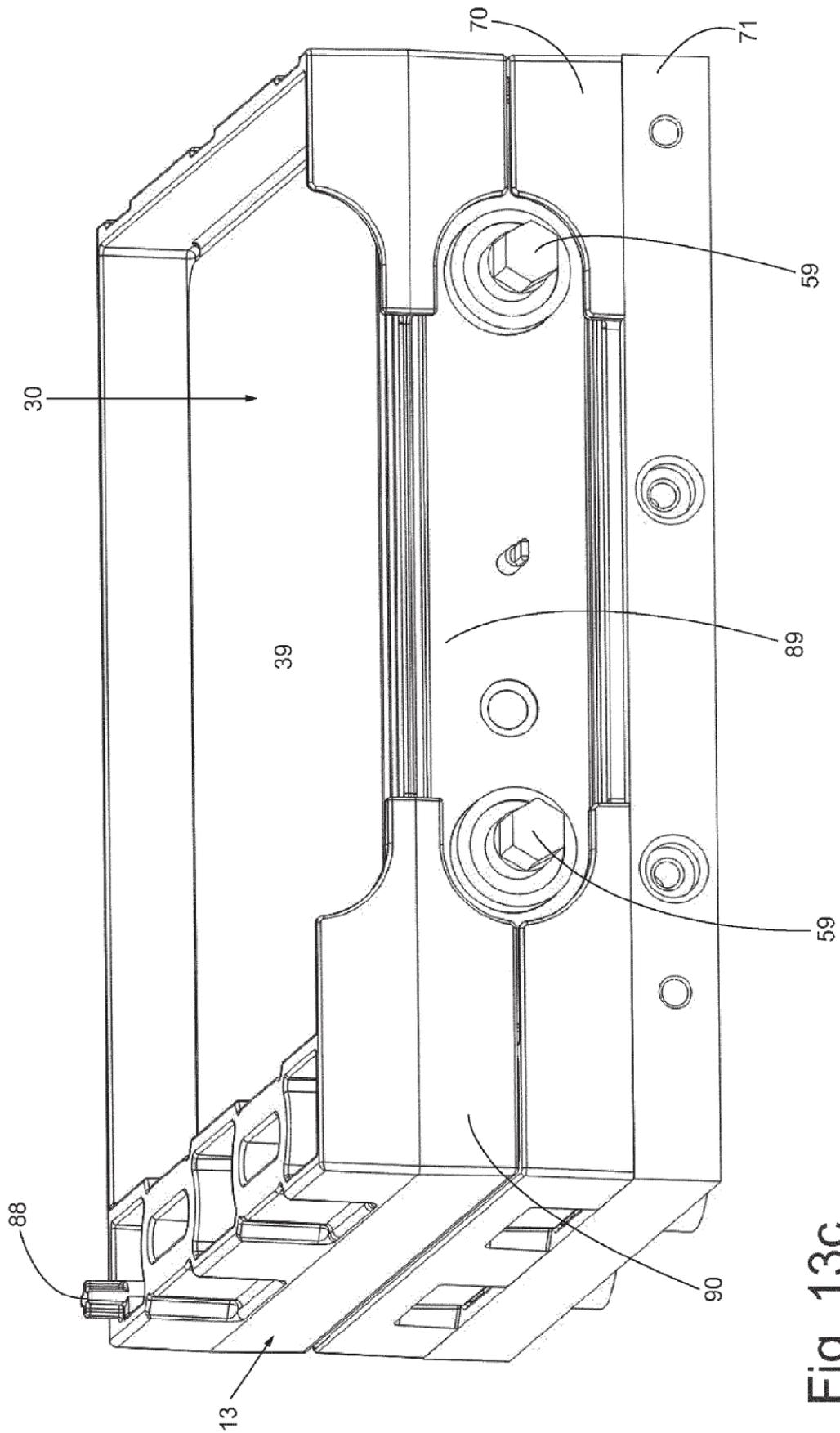


Fig. 13c

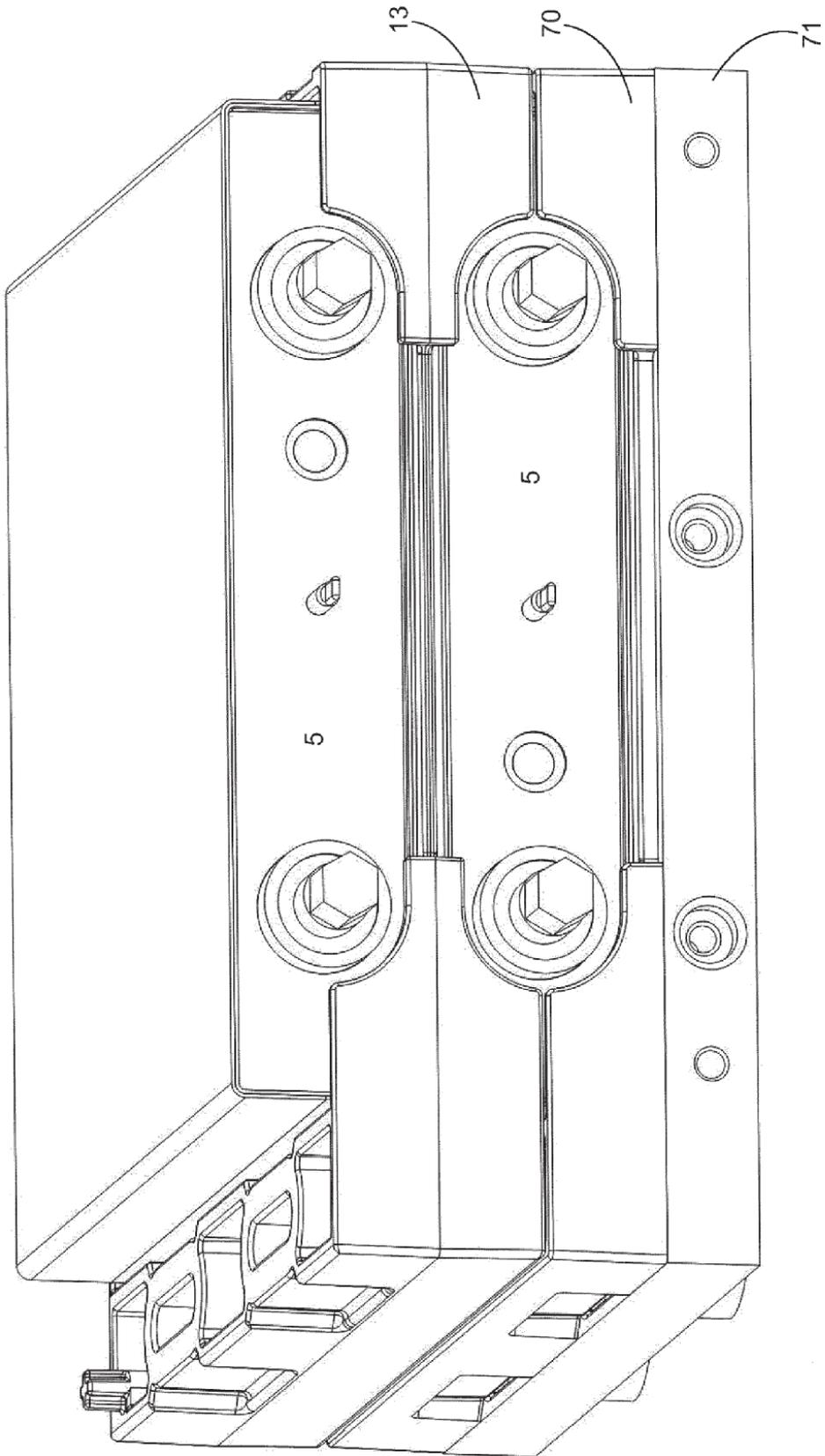


Fig. 13d