



(10) **DE 10 2017 112 366 A1** 2018.12.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 112 366.0**

(22) Anmeldetag: **06.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **06.12.2018**

(51) Int Cl.: **H01M 10/6556 (2014.01)**

(71) Anmelder:

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435
Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2015 207 666	A1
EP	2 200 109	A2

(72) Erfinder:

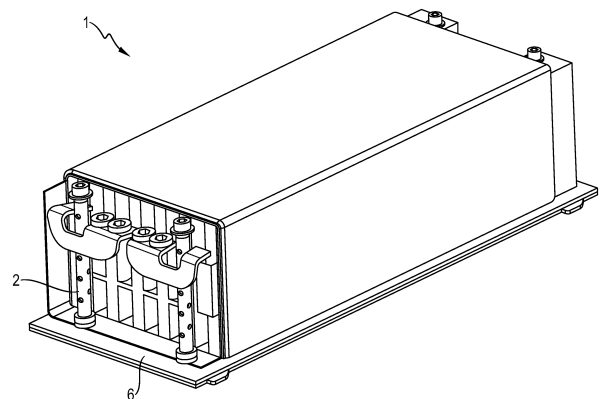
**Schmidt, Tim, 71691 Freiberg, DE; Fauri, Mikel,
71636 Ludwigsburg, DE; Zaczal, Jonas, Prag, CZ;
Pehnert, Björn, 71732 Tamm, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Batteriemodul mit Kühlsystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul mit einem Kühlsystem, wobei das Batteriemodul mehrere Batteriezellen besitzt und das Batteriemodul in einem Batteriekasten, welcher zumindest einen Batterieboden besitzt, anordenbar ist. Die Kühlung der Batteriezellen erfolgt durch ein flüssiges Kühlmittel, welches durch das Batteriemodul beginnend mit einem Kühlmittleinlass eingeleitet wird und das Batteriemodul zumindest am Batterieboden befestigt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul mit einem Kühlsystem, wobei das Batteriemodul mehrere Batteriezellen besitzt und das Batteriemodul in einem Batteriekasten, welcher zumindest einen Batterieboden besitzt, anordenbar ist, die Kühlung der Batteriezellen durch ein flüssiges Kühlmittel erfolgt, welches durch das Batteriemodul beginnend mit einem Kühlmittelleinlass eingeleitet wird und das Batteriemodul zumindest am Batterieboden befestigt ist.

[0002] Ein Batteriemodul im Sinne der Erfindung ist ein Bestandteil der elektrischen Batterieanlage eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Elektrofahrzeugs, wie beispielsweise eines Elektrofahrzeuges oder Hybridfahrzeuges. Eine solche montierte Batterieanlage besitzt zumindest ein Batteriemodul, welches jeweils eine Mehrzahl von Batteriezellen besitzt. Jede der Batteriezellen besitzt eine positive Elektrode und eine negative Elektrode, welche in üblicher Art und Weise aufgebaut und verschaltet ist.

[0003] Je nach Fahrzeugtyp, Anforderungsprofil, Batterietyp, Zellchemie und Zellgeometrie kommen verschiedene Kühlmedien und -methoden zum Einsatz. Man unterscheidet hier zum Beispiel zwischen einer Luftkühlung oder einer Kühlmittelkühlung, wobei diese insbesondere eine Kühlmittelkühlung oder Kältemittelkühlung sein kann.

[0004] Aus der US 8 322 476 B2 ist eine Batterie mit mehreren Batteriezellen bekannt, welches eine Grundplatte besitzt, die mit Befestigungsmitteln gesichert ist. Diese Schrauben werden in Verbindungszylindern geführt.

[0005] Aus der EP 2 523 249 A2 ist eine Batterie bekannt, welche einen Batterieboden besitzt, welcher unter den Batteriemodulen angeordnet ist und in welchem Kühlkanäle angeordnet sind.

[0006] Es besteht derzeit ein großer Bedarf nach technischen Lösungen bezüglich Batterieanlagen bzw. Batteriemodulen, welche sehr effektiv arbeiten, einen geringen Platzbedarf benötigen und technisch einfach aufgebaut sind.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Batteriemodul mit Kühlsystem bereit zu stellen, welches möglichst technisch einfach aufgebaut ist und eine effektive Kühlung der Batteriezellen ermöglicht. Dabei soll insbesondere ein Batteriemodul bereitgestellt werden, welches in sich geschlossen und abgedichtet ist sowie die Kühlung in das Batteriemodul integriert ist.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Batteriemodul mit Kühlsystem mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Erfindungswesentlich ist, dass die Befestigung des Batteriemoduls **1** am Batterieboden **6** durch zumindest zwei Befestigungsmittel **2** erfolgt, welche jeweils zumindest einen Kühlmittelkanal **10** besitzen.

[0009] Damit wird eine technische Lösung bereitgestellt, welche durch nur ein Bauteil, nämlich ein Befestigungsmittel **2** mit integriertem Kühlmittelkanal **10**, die erforderliche mechanische und thermische Kopplung sicher realisiert.

[0010] Die abhängigen Ansprüche 2 bis 9 enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ohne diese damit zu begrenzen.

[0011] Bevorzugt ist, dass die Befestigungsmittel **2** im Batterieboden **6**, insbesondere flüssigkeitsdicht, einschraubbar und/oder verclickbar sind. Schraub- und/oder Klickmechanismen stellen eine technisch einfache und sichere konstruktive Lösung dar.

[0012] Besonders bevorzugt ist dabei die Verwendung einer Schrauben- und Gewindeverbindung, insbesondere unter Verwendung eines Gewindeeinsatzes (Helicoils). Bevorzugt ist, dass zwischen den plattenförmigen Batteriezellen **4** Kühlkanäle **8**, insbesondere plattenförmige Kühlkanäle **8**, angeordnet sind. Diese Anordnung und konstruktive Gestaltung ermöglicht einen sehr effizienten Wärmeübergang zwischen Batteriezelle **4** und Kühlkanal **8**.

[0013] Bevorzugt ist außerdem, dass zwischen den plattenförmigen Batteriezellen **4** plattenförmige Kühlkanäle **8** angeordnet sind, wobei jeweils zwei Batteriezellen **4** mit einer ihrer beiden Außenflächen aneinander anliegen und die andere Außenflächen an einem Kühlkanal **8** angeordnet ist.

[0014] Diese Anordnung und konstruktive Gestaltung ermöglicht einen sehr effizienten Wärmeübergang zwischen Batteriezelle **4** und Kühlkanal **8**, wobei diese Lösung einen sehr geringen Platzbedarf benötigt.

[0015] Bevorzugt ist, dass das Kühlmittel ein Kühlmittel einer Ölkühlung ist. Dieses Kühlmittel einer Ölkühlung ist grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt und wird in üblicher Art und Weise ausgewählt.

[0016] Durch die Verwendung einer Ölkühlung werden eine effektive Art der Kühlung und eine minimierte Baugröße ermöglicht.

[0017] Die Verbindungsstellen des Kühlsystems **3** können in üblicher Art und Weise, beispielsweise

durch O-Ringe oder Dichtungsverbindern, abgedichtet sein.

[0018] Im Folgenden soll die Erfindung an Hand von Zeichnungen näher erläutert werden, wobei diese durch diese nicht beschränkt wird. Es zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines Batteriemoduls mit Kühlsystem eines Kraftfahrzeugs,

Fig. 2 eine schematische Teilansicht der Anordnung eines Batteriemoduls **1** in einem Batteriekasten **5** einer Batterieanlage eines Kraftfahrzeugs,

Fig. 3 eine schematische, perspektivische Teilansicht einer Stirnseite eines Batteriemoduls **1**,

Fig. 4 eine schematische teilweise Seitenansicht eines Batteriemoduls **1** in Schnittdarstellung,

Fig. 5 eine schematische teilweise Seitenansicht in Schnittdarstellung eines Batteriemoduls **1**, welches in einem Batteriekasten **5** einer Batterieanlage angeordnet ist, und

Fig. 6 eine schematische Ansicht der Anordnung der Batteriezellen **4** und Kühlkanäle **8** eines Batteriemoduls **1**.

[0019] **Fig. 1** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Batteriemoduls **1** mit einem Kühlsystem eines Kraftfahrzeugs. Das Batteriemodul **1** hat einen kastenförmigen Grundaufbau mit einer Länge von 398 mm, einer Breite von 153,1 mm und einer Höhe von 107,5 mm.

[0020] Die gewählte Darstellung zeigt das Batteriemodul **1** mit abgenommenen Gehäusen, welche sich im montierten Zustand jeweils an den beiden Stirnseiten des Batteriemoduls **1** befinden, wobei das Gehäuse **11** selbst in **Fig. 1** nicht dargestellt ist. Im Bereich dieser beiden Stirnseiten sind jeweils zwei Befestigungsmittel **2** angeordnet. Diese Befestigungsmittel **2** sind jeweils mit dem Batterieboden **6** lösbar verbunden.

[0021] **Fig. 2** zeigt eine schematische Teilansicht der Anordnung eines Batteriemoduls **1** in einem Batteriekasten **5** einer Batterieanlage eines Kraftfahrzeugs. In einem von mehreren Batteriekästen **5** der Batterieanlage, welche in **Fig. 2** nur teilweise dargestellt ist, ist ein Batteriemodul **1** eingesetzt.

[0022] Im Bereich des jeweiligen Batteriekastens **5** befinden sich insbesondere die üblichen elektrischen Bauelemente und Anschlüsse des Kühlsystems, in **Fig. 2** nicht dargestellt. **Fig. 3** zeigt eine schematische, perspektivische Teilansicht einer Stirnseite ei-

nes Batteriemoduls **1** mit geöffnetem Gehäuse, wie in **Fig. 1** analog dargestellt.

[0023] Die gewählte Darstellung zeigt teilweise das Batteriemodul **1** mit abgenommenem Gehäuse, welches sich im montierten Zustand an der Stirnseite des Batteriemoduls **1** befindet, wobei das Gehäuse **11** in **Fig. 3** nicht dargestellt ist. Im Bereich der Stirnseite sind jeweils zwei Befestigungsmittel **2** mit integriertem Kühlmittelkanal **10** angeordnet. Diese Befestigungsmittel **2** sind jeweils mit dem Batterieboden **6** lösbar verbunden. Der Batterieboden **6** besteht aus zwei miteinander fest verbundenen Blechteilen, beispielsweise aus Walzenblech. Im oberen Blechteil ist ein Gewindeeinsatz **12** (Helicoil) integriert, welcher mit dem Außengewinde des Befestigungsmittels **2**, welches zumindest am unteren Ende des Befestigungsmittels **2** angeordnet ist, in üblicher Art und Weise korrespondiert und lösbar verbunden ist. Im unteren Blechteil ist ein Kanal **9** integriert, welcher ein Teil des Kühlsystems **3** ist und mit dem Kühlmittelkanal **10**, welcher im Befestigungsmittel **2** angeordnet ist, flüssigkeitskommunizierend verbunden ist.

[0024] Über die Breite, von ca. 149 mm, des Batteriemoduls **1** sind zwölf plattenförmige Batteriezellen **4** und sieben plattenförmige Kühlkanäle **8** vertikal angeordnet. Die Breite der Kühlkanäle **8** beträgt jeweils 1,3 mm und die Wandstärke 0,2 mm.

[0025] Die Kühlkanäle **8** sind mit dem Kühlmittelkanal **10** des Befestigungsmittels **2** flüssigkeitskommunizierend in üblicher Art und Weise verbunden, in **Fig. 3** nicht dargestellt.

[0026] **Fig. 4** zeigt eine schematische teilweise Seitenansicht eines Batteriemoduls **1** in Schnittdarstellung, wie in den **Fig. 1** und **Fig. 3** analog dargestellt.

[0027] Die gewählte Darstellung zeigt teilweise das Batteriemodul **1** mit Gehäuse **11**, welches sich im montierten Zustand an der Stirnseite des Batteriemoduls **1** befindet. Im Bereich der Stirnseite sind jeweils zwei Befestigungsmittel **2** mit integriertem Kühlmittelkanal **10** angeordnet, in **Fig. 4** ist ein Befestigungsmittel **2** dargestellt. Dieses Befestigungsmittel **2** ist mit dem Batterieboden **6** lösbar verbunden. Der Batterieboden **6** besteht aus zwei miteinander fest verbundenen Blechteilen, beispielsweise aus Walzenblech. Im oberen Blechteil ist jeweils ein Gewindeeinsatz **12** (Helicoil) integriert, welcher mit dem Außengewinde des Befestigungsmittels **2** in üblicher Art und Weise korrespondiert und lösbar verbunden ist. Im unteren Blechteil ist ein Kanal **9** integriert, welcher ein Teil des Kühlsystems **3** ist und mit dem Kühlmittelkanal **10**, welcher im Befestigungsmittel **2** angeordnet ist, flüssigkeitskommunizierend verbunden ist. Am unteren Ende des Kühlmittelkanals **10** befindet sich der Kühlmittleinlass **7**.

[0028] Fig. 5 zeigt eine schematische teilweise Seitenansicht in Schnittdarstellung eines Batteriemoduls 1, welches in einem Batteriekasten 5 einer Batterieanlage angeordnet ist. Das Batteriemodul 1, grundsätzlich analog Fig. 4, ist mit dem Batteriekasten 5 in üblicher Art und Weise lösbar verbunden. Der Batteriekasten 5 kann aus geschweißten quadratische AL-Profile bestehen.

[0029] Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht der Anordnung der Batteriezellen 4 und der Kühlkanäle 8 eines Batteriemoduls 1 in einer Schnittdarstellung quer zur Längsachse des Batteriemoduls 1. Die Kühlmittelkanäle 10, in Fig. 6 nicht dargestellt, eines Batteriemoduls 1 sind in üblicher Art und Weise mit den Kühlkanälen 8 flüssigkeitskommunizierend verbunden. Die plattenförmigen zwölf Batteriezellen 4 sind vertikal und parallel zueinander angeordnet. Zwischen den paarweise angeordneten Batteriezellen 4 sind fünf plattenförmige Kühlkanäle 8 angeordnet, wobei jeweils zwei Batteriezellen 4 mit einer ihrer beiden Außenflächen aneinander anliegen und die andere Außenfläche an einem Kühlkanal 8 angeordnet ist. An der jeweils äußersten Batteriezelle 4 ist außerdem außenliegend jeweils ein Kühlkanal 8 angeordnet. Die Breite der Kühlkanäle 8 beträgt jeweils 1,3 mm und die Wandstärke 0,2 mm.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 8322476 B2 [0004]
- EP 2523249 A2 [0005]

Patentansprüche

1. Batteriemodul mit einem Kühlsystem (3), wobei das Batteriemodul (1) mehrere Batteriezellen (4) besitzt und das Batteriemodul (1) in einem Batteriekasten (5), welcher zumindest einen Batterieboden (6) besitzt, anordenbar ist, die Kühlung der Batteriezellen (4) durch ein flüssiges Kühlmittel erfolgt, welches durch das Batteriemodul (1) mit einem Kühlmittleinlass (7) geleitet wird und das Batteriemodul (1) zumindest am Batterieboden (6) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigung des Batteriemoduls (1) am Batterieboden (6) durch zumindest zwei Befestigungsmittel (2) erfolgt, welche jeweils zumindest einen Kühlmittelkanal (10) besitzen.

2. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsmittel (2) zumindest stirnseitig am Batteriemodul (1) angeordnet sind.

3. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsmittel (2) im Batterieboden (6) einschraubbar und/oder verklebbar sind.

4. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass am unteren Ende des Kühlmittelkanals (10) des Befestigungsmittels (2) ein Kühlmittleinlass (7) angeordnet ist.

5. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die plattenförmigen Batteriezellen (4) parallel zueinander angeordnet sind.

6. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den plattenförmigen Batteriezellen (4) Kühlkanäle (8) angeordnet sind.

7. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den plattenförmigen Batteriezellen (4) plattenförmige Kühlkanäle (8) angeordnet sind, wobei jeweils zwei Batteriezellen (4) mit einer ihrer beiden Außenflächen aneinander anliegen und die andere Außenflächen an einem Kühlkanal (8) angeordnet ist.

8. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Batterieboden (6) integraler Bestandteil des Batteriemoduls (1) oder des Batteriekasten (5) ist.

9. Batteriemodul gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlmittel ein Kühlmittel einer Ölkühlung ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

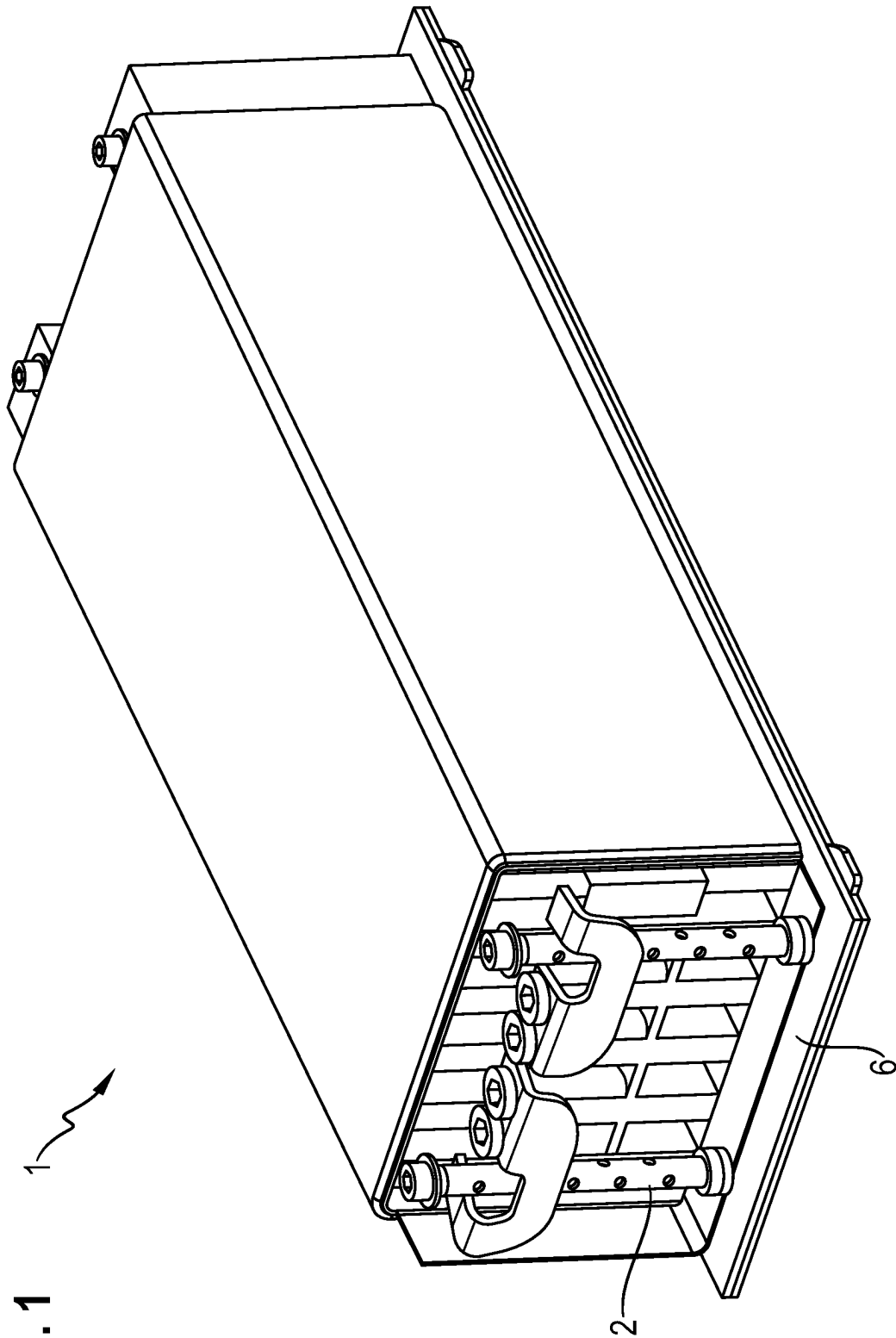
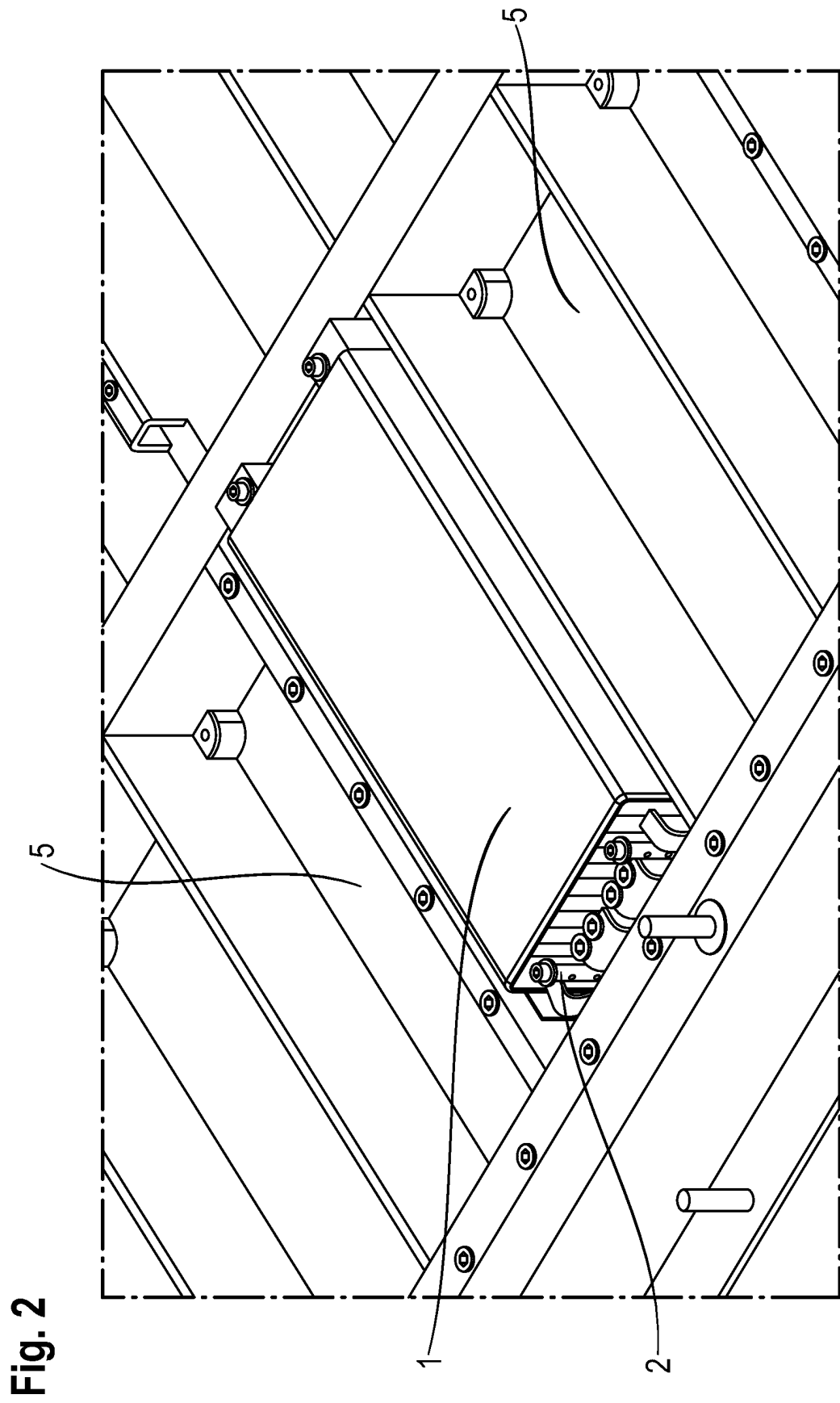


Fig. 1



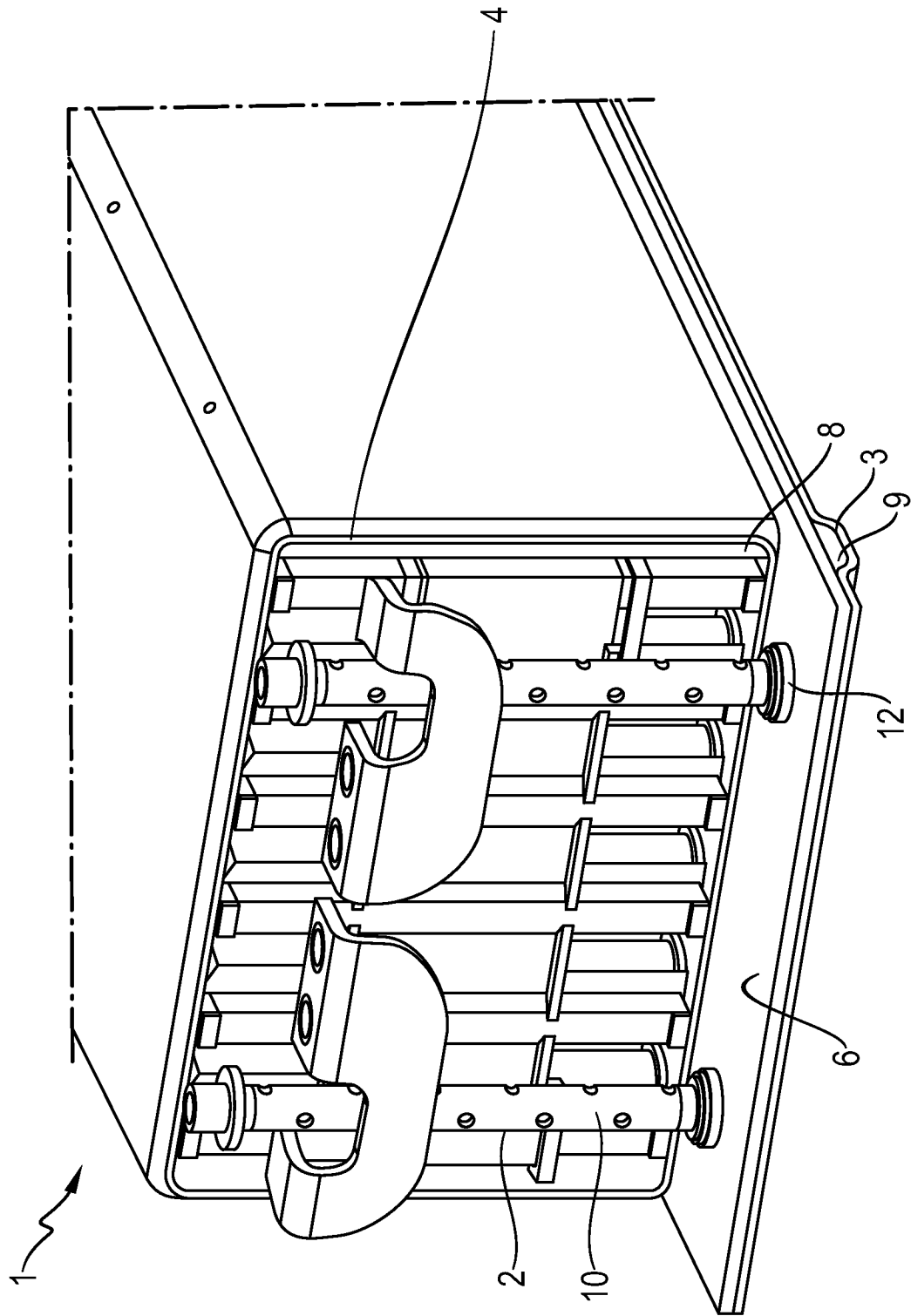
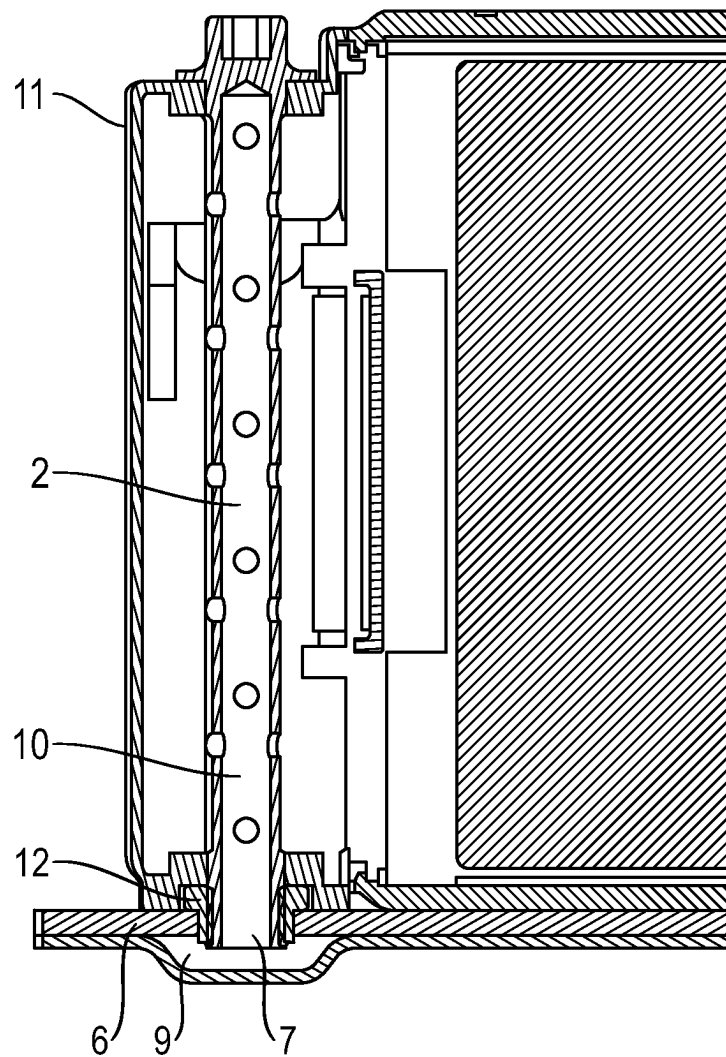


Fig. 3

Fig. 4



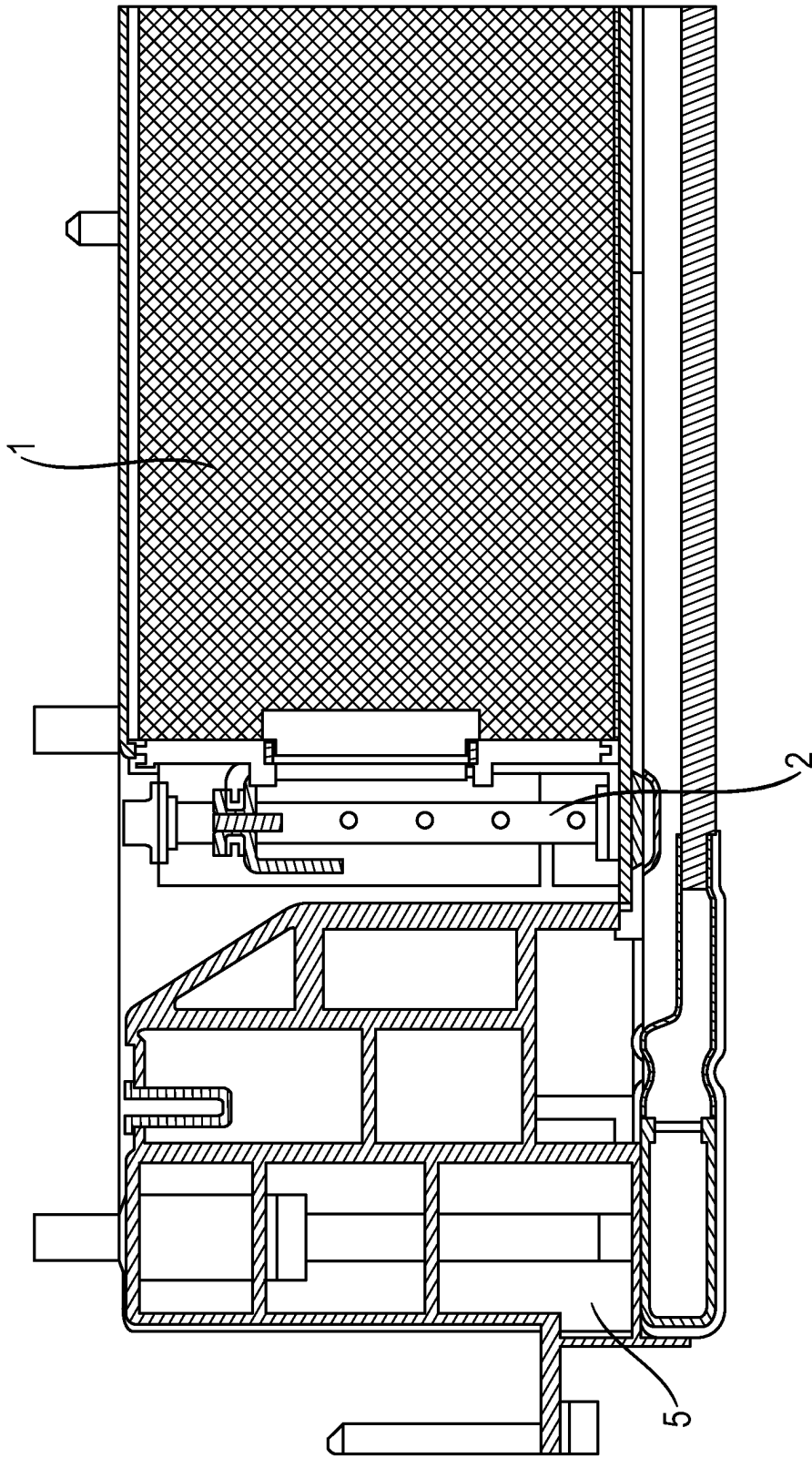


Fig. 5

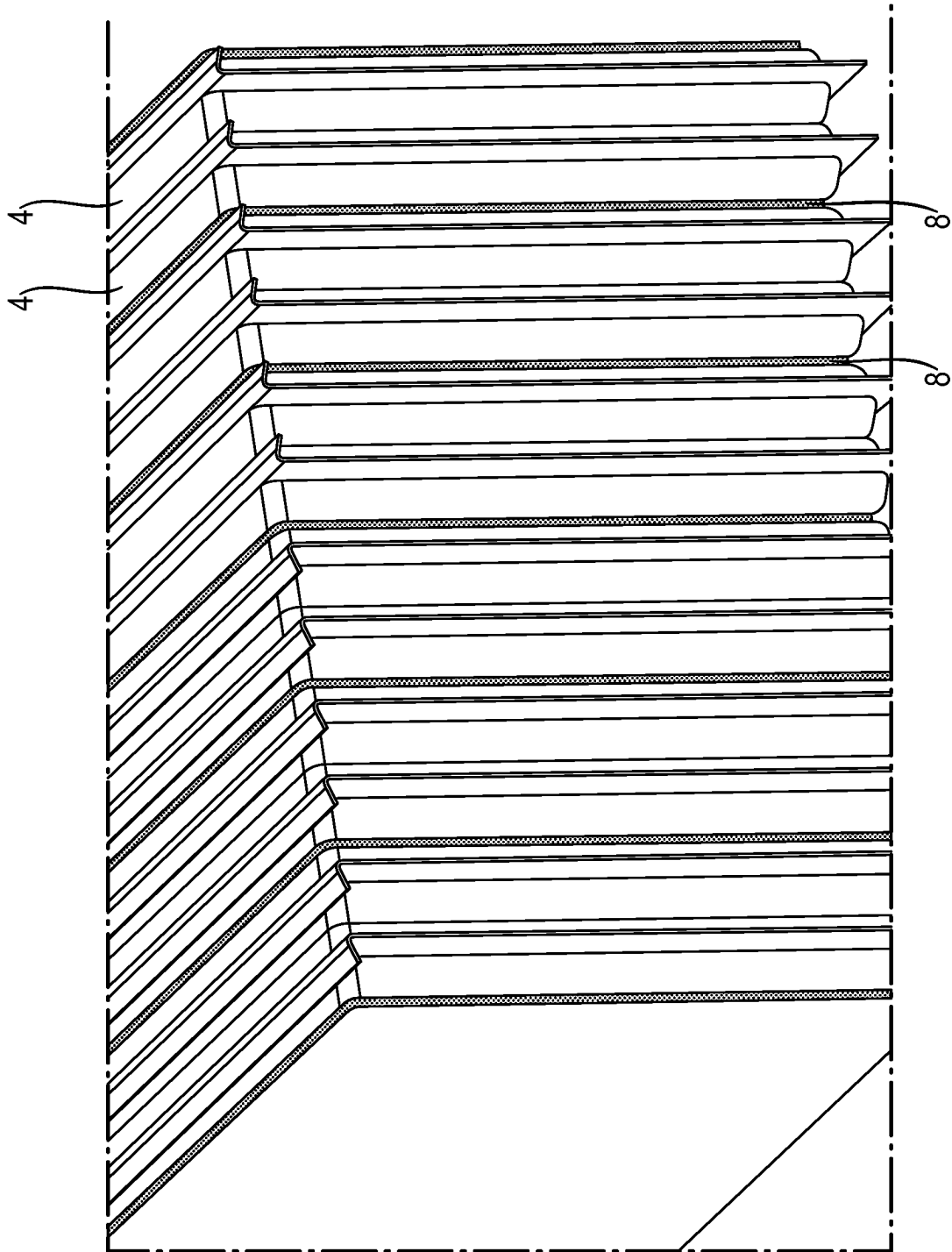


Fig. 6