



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 10 746 B4 2008.10.16**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 10 746.3**
 (22) Anmeldetag: **12.03.1998**
 (43) Offenlegungstag: **16.09.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **16.10.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G01R 31/36 (2006.01)**
H01M 10/48 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**VARTA Automotive Systems GmbH, 30419
 Hannover, DE**

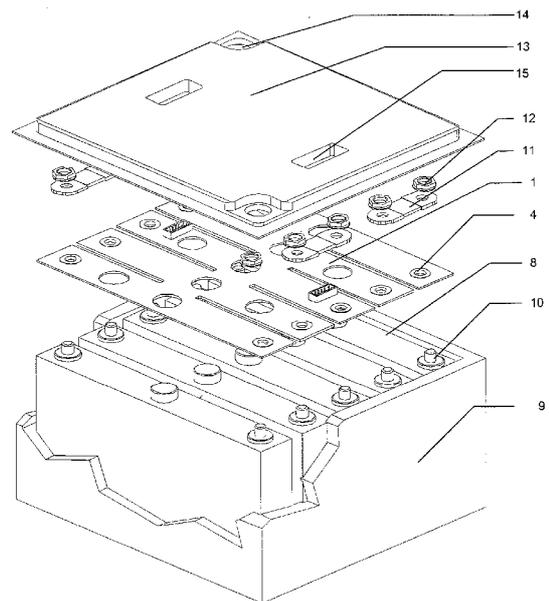
(74) Vertreter:
**GRAMM, LINS & PARTNER GbR, 38122
 Braunschweig**

(72) Erfinder:
Brohm, Thomas, Dr., 65779 Kelkheim, DE;
Enkirch, Georg, 56414 Salz, DE; Schachler, Edgar,
65779 Kelkheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 195 45 833 A1
DE 195 04 629 A1
DE 41 32 229 A1
EP 05 42 377 A1
EP 04 13 045 A1

(54) Bezeichnung: **Platine mit einer Schaltung zur Überwachung einer mehrzelligen Akkumulatorenatterie**

(57) Hauptanspruch: Platine mit einer Schaltung zur Überwachung einer mehrzelligen Akkumulatorenatterie, deren Zellen und Polanschlüsse sich in einer Ebene befinden, dadurch gekennzeichnet, dass die Platine (1) durch Einschnitte (2) in Segmente unterteilt ist und durch Abtrennung von Segmenten (3) an das Batteriemodul anpassbar ist, die einzelnen Zellen (8) zugeordnet und an Polanschlusskontakten (4) mit deren Polanschlüssen (10) verbunden sind, wobei auf den Segmenten (3) ein Abgriff für die Temperatur und die Spannung der Zellen vorhanden ist und mindestens ein Segment (3) Datenleitungen zu gemeinsamen Ein- und Ausgängen (5) eines Datenbusses besitzt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Platine mit einer Schaltung zur Überwachung einer mehrzelligen Akkumulatorenatterie, deren Zellen und Polanschlüsse sich in einer Ebene befinden.

[0002] Durch Zellenverbinder sind die Zellenpole der einzelnen Zellen in der Weise miteinander elektrisch verbunden, daß die Zellen eine Batterie mit gemeinsamen Endpolen bilden. Üblicherweise werden die Einzelzellen in Serie geschaltet, d. h., daß der positive Pol einer Zelle mit dem negativen Pol der nächsten Zelle verbunden wird.

[0003] Vorrangiges Anwendungsgebiet von Batterien der vorgenannten Art ist die Elektrotraktion. Die Zellen der Batterie sind bei ihrer Verwendung in einem Elektrostraßenfahrzeug einer starken Zyklusbelastung ausgesetzt, wobei schon geringe Fertigungs- oder Temperaturabweichungen der Zellen untereinander deren Lade- und Entladeverhalten beeinflussen. Um ein Auseinanderlaufen der Leistungsfähigkeit der Einzelzellen und eine damit verbundene Minderung der Leistungsfähigkeit der gesamten Batterie zu verhindern, schlägt das Dokument EP 524 377 einen Zellenverbinder vor, der zur Überwachung des Betriebszustandes der Batterie mit einer Platine versehen ist, auf der sich eine Meß- und Auswerteschaltung befindet. Die bekannte Überwachungsvorrichtung soll vorzugsweise so an einer Batterie angeordnet werden, daß sich links und rechts von ihr gleichviele Zellen befinden, so daß die gesamte Batterie überwacht und ihre Ladung gesteuert werden kann.

[0004] Weiterhin sind aus den Dokumenten DE 4132229 und DE 19504629 Verfahren und Vorrichtungen bekannt, die die Feststellung von Ladungsunterschieden zwischen den einzelnen Zellen und deren Ausgleich gestatten. Dazu werden Zellengruppen oder alle Einzelzellen mit Leitungen für die Spannungsmessung, Stromleitungen für den Ladungsausgleich sowie Temperatursensoren versehen und mit einer zentralen Batterieüberwachungseinheit verknüpft. Insgesamt ergibt sich daraus eine extreme Komplexität der Verkabelung und eine sehr hohe Anzahl notwendiger Kontaktstellen, die zu einer Störanfälligkeit der Batterieüberwachung führen. Insbesondere bei Lithium-Ionen-Akkumulatoren, die durch Überladung oder Tiefentladungen irreversibel geschädigt werden können, ist eine sichere Überwachung des Ladezustandes der Einzelzellen notwendig.

[0005] In der DE 195 45 883 A1 ist eine Batterie mit mehreren hintereinander geschalteten Einzelzellen offenbart, bei der Einzelzellenmodule mit einer Schaltungsanordnung zur Batterieüberwachung und Ladungssteuerung vorgesehen sind. Die Bauteile der Einzelzellenmodule sind auf einer Leiterplatte pro

Batterie-Einzelzelle angeordnet. Die Kommunikation der Einzelzellenmodule mit einer Zentraleinheit erfolgt über die als modulierter Feldbus ausgestaltete Stromleitung.

[0006] In der EP 0 413 045 A1 ist eine elektrische Leiterplatte offenbart, die streifenförmig ausgebildet ist und Solltrennzonen hat. Die Ansteuerung der Einzelschaltungen pro Segment erfolgt über Anschlusskontakte, so dass die einzelnen Segmente der Leiterplatte nachteilig aufwendig verlötet werden müssen.

[0007] Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine Platine mit einer Schaltung zur Überwachung einer mehrzelligen Akkumulatorenatterie anzugeben, die den Aufwand für die elektrische Verbindung zwischen der Überwachungselektronik und den Zellen sowie zwischen der Überwachungselektronik und einer zentralen Steuereinheit auf ein Minimum reduziert und damit die Störanfälligkeit vermindert.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Platine gelöst, die gattungsgemäß im Anspruch 1 angegeben ist und die die dort angegebenen Merkmale besitzt. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 9 dargelegt.

[0009] Die Erfindung wird durch eine Platine realisiert, die eine Anzahl von Kontaktstellen enthält, welche durch Aufstecken und Fixieren der Platine ohne zusätzliche Kabel direkt mit den Polanschlüssen der zu überwachenden Zellen verbunden wird. Zur Temperaturmessung an den Zellen sind auf der Platine Wärmeleitstreifen vorgesehen, welche die Temperatur der Zellenoberfläche oder eines der Zellenpole zu einem auf der Platine angebrachten Temperatursensor leiten. Damit entfallen alle Kabelverbindungen zwischen den zu überwachenden Zellen und der Überwachungselektronik, welche ebenfalls auf der Platine angeordnet ist. Auf einzelnen Segmenten kann die Meß- und Steuerelektronik für mehrere Zellen angeordnet sein. Vorzugsweise erfolgt dieses auf den mittleren Segmenten, so daß eine Platine für ein fünfzelliges Batteriemodul durch Abtrennung eines oder beider Randsegmente auch für ein vierzelliges oder dreizelliges Batteriemodul verwendet werden kann.

[0010] Die Platine besitzt vorzugsweise weitere Durchbrüche für Berstmembranöffnungen und/oder Befüllstutzen der Zellen. Sie ist vorzugsweise aus einem flexiblen Material gefertigt, welches Verschiebungen der einzelnen Zellen eines Batteriemoduls untereinander im mm-Bereich gestattet. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Platine durch flexible Zellenverbinder an den Polanschlüssen der Zellen befestigt, wobei die Zellenverbinder vorzugsweise auch in die Platine integriert sind. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung stellt

die Platine gleichzeitig den Deckel der Akkumulatorenbatterie dar.

[0011] Für die Verbindung der Platine mit anderen Geräten, beispielsweise mit der Überwachungselektronik weiterer Batterien, die insgesamt ein Batteriemodul bilden bzw. mit einem für ein Batteriemodul zuständigen zentralen Batteriemanagementsystem ist die Platine mit einem Ein- und Ausgang für einen Datenbus ausgerüstet. Vorzugsweise wird die Platine in Form einer gedruckten Schaltung realisiert.

[0012] Die Erfindung ist anhand von 4 Figuren dargestellt.

[0013] Es zeigen: Fig. 1 – eine Platine für eine Batterie bestehend aus fünf prismatischen Zellen,

[0014] Fig. 2 – die Explosionsdarstellung eines fünfzelligen Batteriemoduls mit prismatischen Zellen,

[0015] Fig. 3 – eine Batterie, bei der zwei erfindungsgemäße Platinen für jeweils fünf prismatischen Zellen verwendet werden und

[0016] Fig. 4 – eine Platine für eine Batterie bestehend aus sechs Rundzellen.

Beispiel 1

[0017] Die in Fig. 1 dargestellte Platine **1** besitzt eine Schaltung zur Überwachung von fünf prismatischen Zellen. Die auf die Platine **1** gedruckte Schaltung enthält für jede der zu überwachenden Zellen durch Einschnitte **2** getrennte Segmente **3**, die durch Auflegen und Fixieren der Platine **1** an den Polanschlußkontakten **4** mit den jeweiligen Polanschlüssen der Zellen verbunden werden. Die Platine **1** enthält weiterhin Ein- und Ausgänge **5** für einen Datenbus, der die Verbindung zu anderen Batterien oder zu einer zentralen Auswerteelektronik herstellt. Die Platine **1** weist weiterhin Durchbrüche **6, 7** für Berstöffnungen und Befüllstutzen der Zellen auf.

[0018] Fig. 2 zeigt die Explosionsdarstellung einer aus fünf prismatischen Zellen bestehenden Batterie. Die Zellen **8** sind in einem Trog **9** angeordnet. Die Platine **1** erstreckt sich oberhalb der Zellen **8** und wird an den Polanschlußkontakten **4** auf die Polanschlüsse **10** aufgesteckt sowie mit den Zellenverbindern **11** durch die Verschraubungen **12** befestigt. Die Platine wird von einem Deckel **13** abgedeckt, der Durchgänge für die Batterieanschlüsse **14** und den Datenbus **15** besitzt.

Beispiel 2

[0019] Fig. 3 zeigt eine Lithium-Ionen-Batterie die aus 10 prismatischen Zellen **8** mit einem Energieinhalt von jeweils etwa 0,25 kWh besteht. Die Zellen **8**

sind stehend nebeneinander angeordnet und durch Glasfasermatten **16**, Seitenplatten **17** und Honigwabenplatten **18** zu einer Batterie zusammengefaßt. Unter den Zellen **8** ist eine elektrische Isolationschicht **19** und ein Wärmetauscher **20** angeordnet. Die Zellen **8** sind in Serie miteinander verschaltet und werden einzeln elektronisch überwacht. Dazu werden die einzelnen Zellenspannungen und die Polanschlußtemperaturen gemessen. Die Elektronik zur Spannungs- und Temperaturmessung sowie zuschaltbare parallele Widerstände zur Durchführung eines Ladeausgleichs sind auf zwei Platinen **1** untergebracht. Für die Temperaturmessung gehen von den Polanschlußkontakten **4** der Platine **1** Wärmeleitstrecken ab, die die Polanschlußtemperaturen zu den in die Schaltung integrierten Temperatursensoren leiten. Die Platine **1** wird von oben auf die Polanschlüsse **10** gesteckt. Anschließend werden die (hier nicht dargestellten) Zellenverbinder **11** aufgesetzt und mit den (hier nicht dargestellten) Verschraubungen **12** auf den Polanschlüssen **10** fixiert. Die (hier nicht dargestellten) Ein- und Ausgänge **5** der Platine **1** werden an einen Datenbus angeschlossen, der die Batterie mit weiteren Batterien und einem zentralem Batteriemanagementsystem verbindet.

Beispiel 3

[0020] Fig. 4 zeigt eine Platine **1** für eine Lithium-Ionen-Batterie bestehend aus 6 Rundzellen mit einem Energieinhalt von jeweils 0,3 kWh. Die Zellen sind in Paaren angeordnet. Die Polanschlußkontakte **4** sind auf durch Einschnitte **2** getrennten Segmenten **3** angeordnet. Die Zellen sind dabei in Serie miteinander verschaltet und werden jeweils von den auf den Segmenten **3** sich befindenden Schaltungen einzeln überwacht. Dazu werden die einzelnen Zellenspannungen und Polanschlußtemperaturen gemessen. Die Platine **1** wird auf die Polanschlüsse der Zellen aufgesteckt und an ihnen fixiert. Die Verbindung der Platine **1** mit dem nicht dargestellten Batteriemanagement erfolgt mit einem Datenbus über die Ein- und Ausgänge **5**. Die Platine **1** besitzt weiterhin Durchbrüche **6, 7** für Berstöffnungen und Befüllstutzen der Zellen.

Patentansprüche

1. Platine mit einer Schaltung zur Überwachung einer mehrzelligen Akkumulatorenbatterie, deren Zellen und Polanschlüsse sich in einer Ebene befinden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platine (**1**) durch Einschnitte (**2**) in Segmente unterteilt ist und durch Abtrennung von Segmenten (**3**) an das Batteriemodul anpassbar ist, die einzelnen Zellen (**8**) zugeordnet und an Polanschlußkontakten (**4**) mit deren Polanschlüssen (**10**) verbunden sind, wobei auf den Segmenten (**3**) ein Abgriff für die Temperatur und die Spannung der Zellen vorhanden ist und mindestens ein Segment (**3**) Datenleitungen zu gemeinsa-

men Ein- und Ausgängen (5) eines Datenbusses besitzt.

2. Platine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (1) zur Bestimmung der einzelnen Zellentemperaturen an mindestens einem Polanschluß (4) jeder Zelle (3) eine Wärmeleitstrecke besitzt, auf der sich ein Temperatursensor befindet.

3. Platine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf den jeweils einer Zelle (8) zugeordneten Segmenten (3) eine Bypass-Schaltung befindet, die ein Teilladen oder Teilentladen jeder einzelnen Zelle (8) gestattet.

4. Platine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einer oder mehreren Zellen (8) zugeordneten Segmente (3) die Mess- und Steuerelektronik für weitere Zellen (8) enthalten.

5. Platine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (1) Durchbrüche für Polanschlußkontakte (4) und Berstöffnungen (6) und/oder Befüllstutzen (7) der Zellen (8) besitzt.

6. Platine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (1) aus einem flexiblen Material gefertigt ist, das die Verschiebung der Zellen (8) untereinander im mm-Bereich gestattet.

7. Platine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (1) durch flexible Zellenverbinder (11) an den Polanschlüssen (10) der Zellen (8) befestigt ist.

8. Platine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellenverbinder (11) in die Platine (1) integriert sind.

9. Platine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (1) gleichzeitig den Deckel (13) der Akkumulatorenbatterie bildet.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

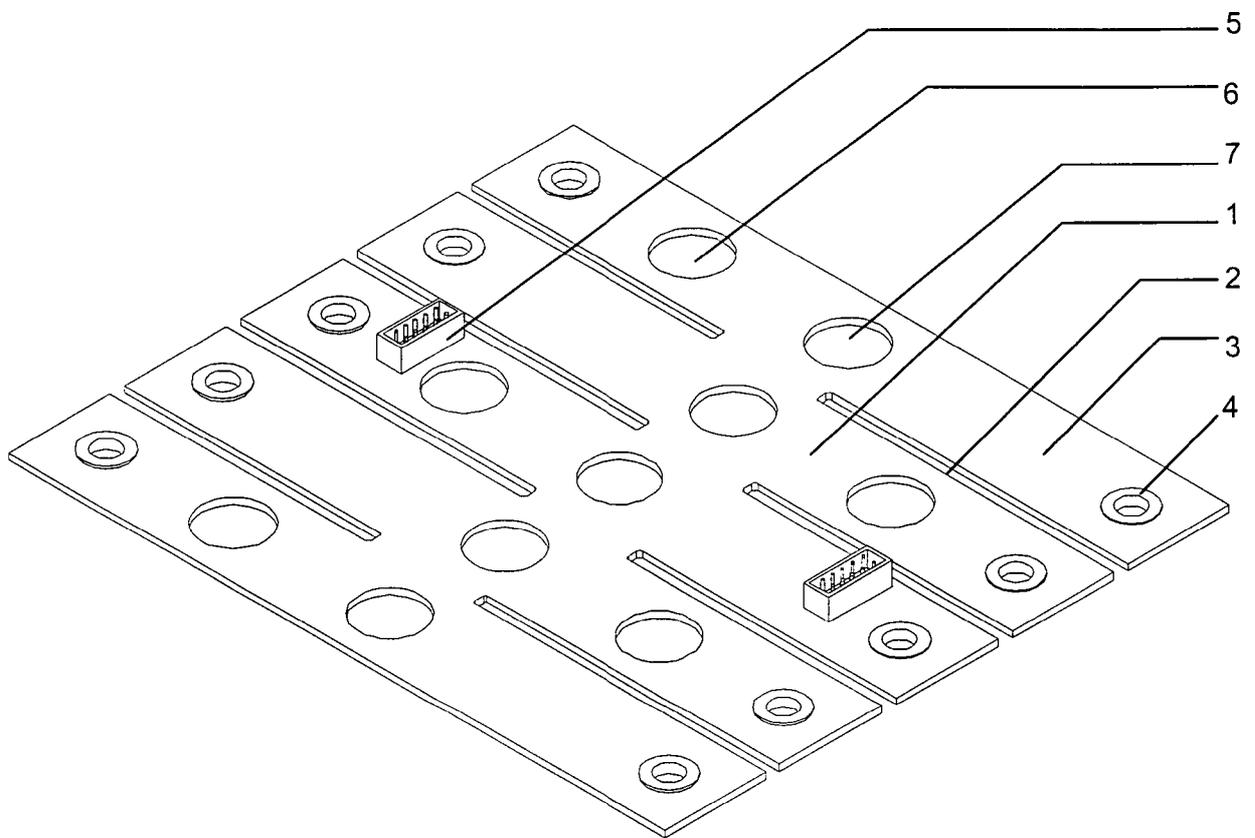


Fig. 1

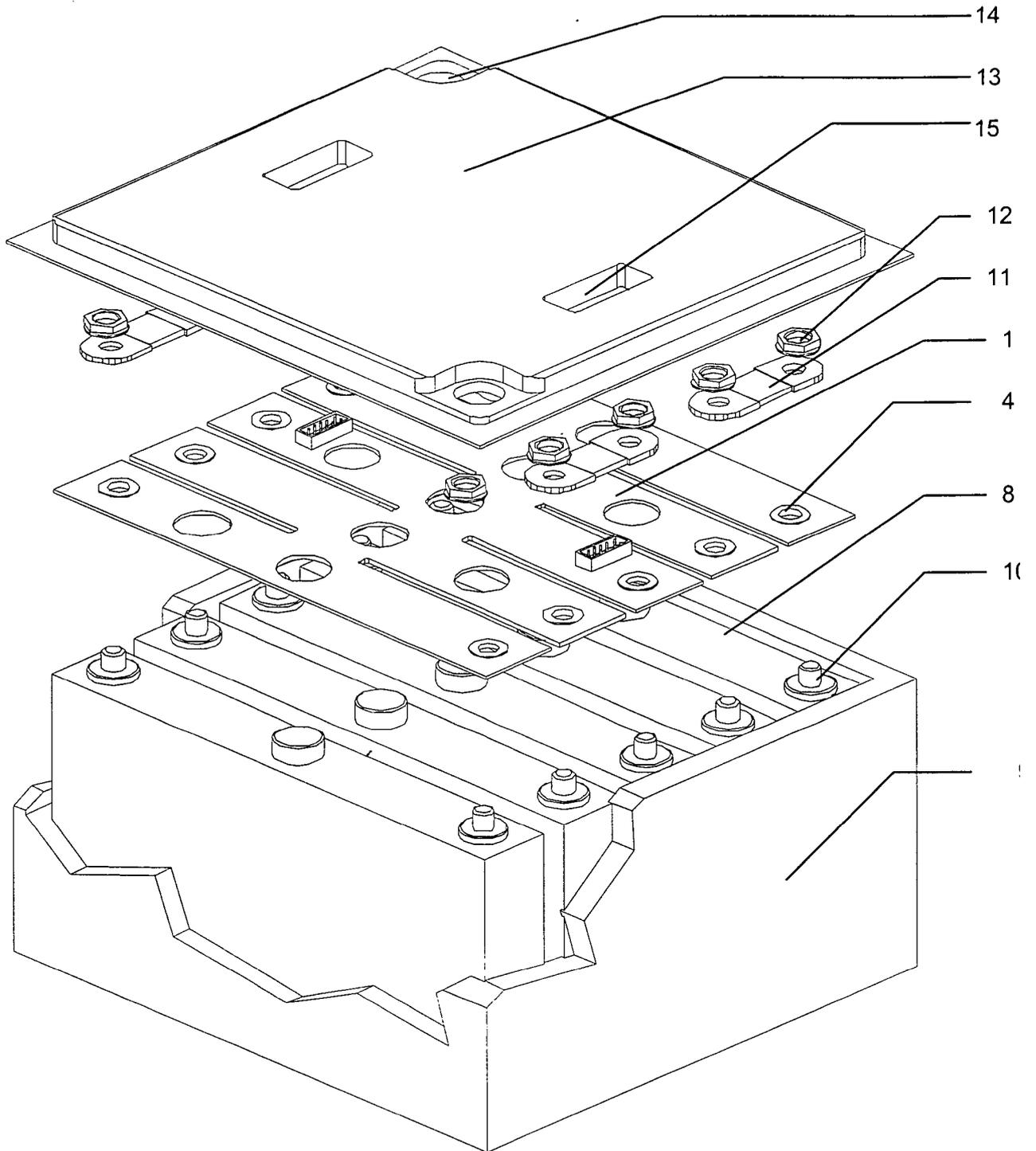


Fig. 2

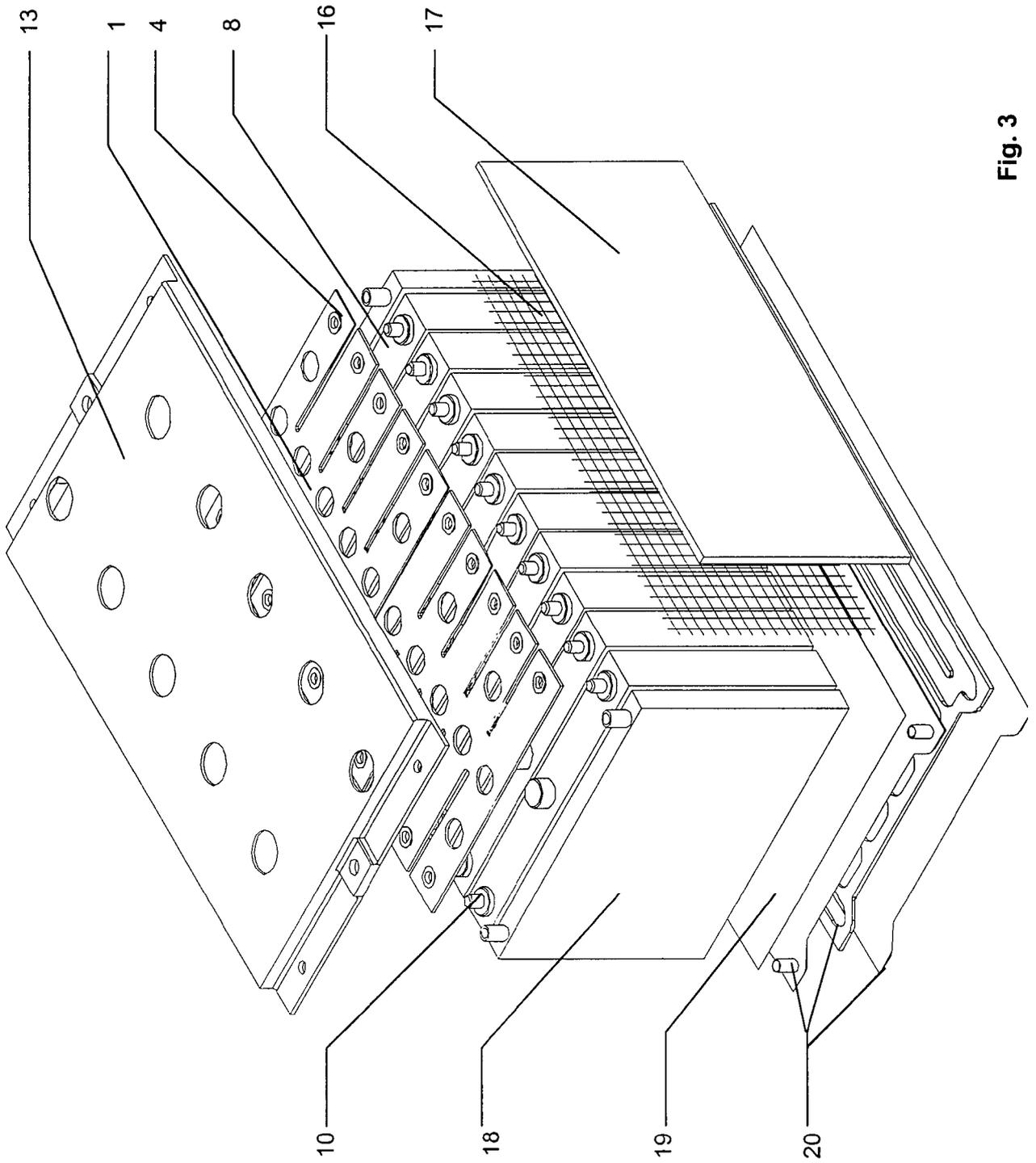


Fig. 3

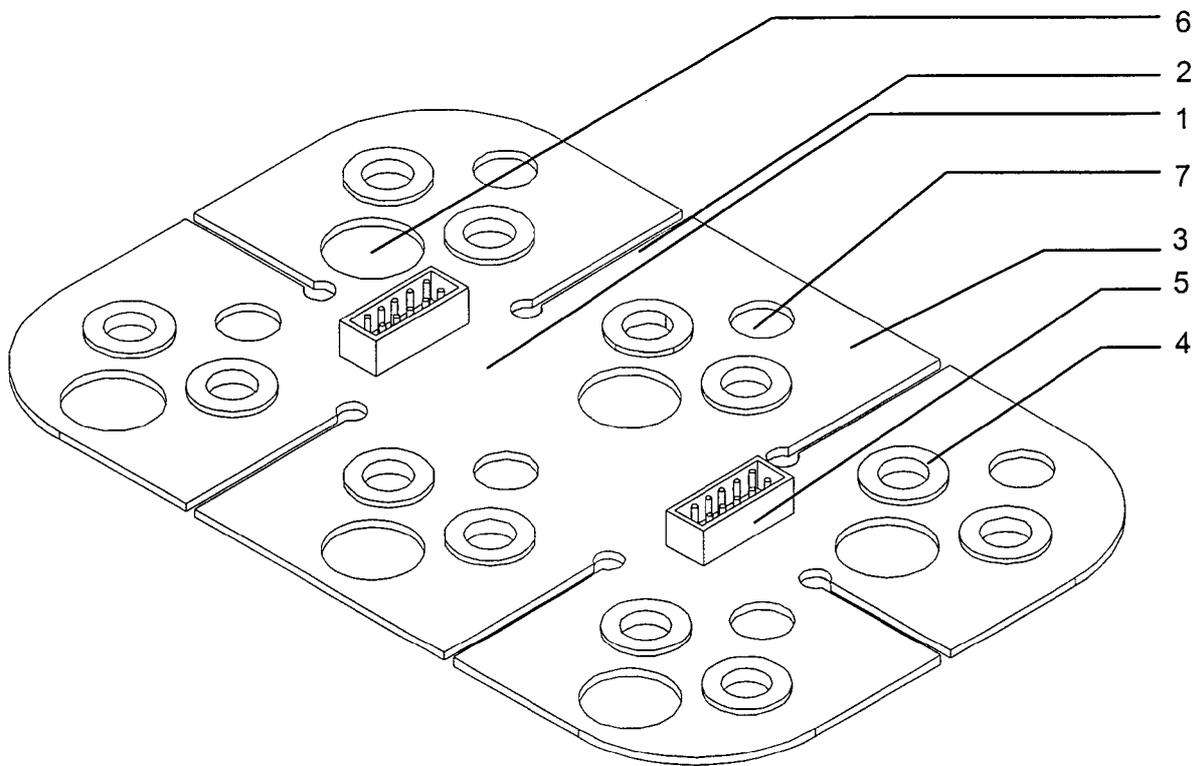


Fig. 4