

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es ist absehbar, dass sowohl bei stationären Anwendungen, zum Beispiel bei Windkraftanlagen, als auch bei mobilen Anwendungen, zum Beispiel bei Elektrokraftfahrzeugen (electric vehicles, EV) oder Hybridfahrzeugen (hybrid electric vehicles, HEV), als wiederaufladbare elektrische Energiespeicher (EES) vermehrt neue Batteriesysteme (Akkumulatorsysteme), zum Beispiel mit Lithium-Ionen-Akkumulatoren, Lithium-Polymer-Akkumulatoren oder Nickel-Metallhybrid-Akkumulatoren, zum Einsatz kommen werden.

[0002] Die Batteriesysteme müssen sehr hohe Anforderungen bezüglich des nutzbaren Energieinhalts, des Lade / Entlade-Wirkungsgrads, der Zuverlässigkeit, der Lebensdauer und des unerwünschten Kapazitätsverlusts durch häufige Teilentladung erfüllen.

[0003] Ein Batteriesystem umfasst eine Vielzahl von Batteriezellen beispielsweise zylindrische oder prismatische Batteriezellen. Aufgrund ihres Zelleninnenwiderstands und der stattfindenden elektrochemischen Prozesse erwärmen sich die Batteriezellen während des Ladens und Entladens. Die Batteriezellen können in Reihe (Serie) verschaltet werden, um die elektrische Spannung zu erhöhen, und / oder parallel verschaltet werden, um den maximalen elektrischen Strom zu erhöhen. Dabei können die Batteriezellen zu Batteriemodulen bzw. Batterieeinheiten zusammengefasst werden. Beispielsweise können zylindrische Batteriezellen in einen Batteriezellenhalter eingesetzt werden. Dabei können zwischen den Batteriezellen Lücken bzw. Luftspalte vorhanden sein. Beim Einsatz zum Antrieb von Fahrzeugen können beispielsweise ca. 100 Batteriezellen (als eine Traktionsbatterie) in Serie bzw. parallel verschaltet werden.

[0004] Um die Funktion und Lebensdauer des Batteriemoduls bzw. Batteriesystems zu gewährleisten, ist es daher erforderlich, die elektrischen Anschlüsse (Zellenterminals) der Batteriezellen zuverlässig miteinander zu verbinden. Zur Verbindung der Zellenterminals werden Zellenverbinder verwendet, wobei die Zellenverbinder ein elektrisch leitfähiges Material beispielsweise ein Metall wie Aluminium (Al) oder Kupfer (Cu) umfassen und / oder beispielsweise durch Bonden, Schweißen oder Schrauben mit den Zellenterminals verbunden werden. Die Zellenverbinder können als elastisch und / oder plastisch verformbare Zellenverbinder ausgebildet sein, um die Zellenterminals vor zu großen Kräften und / oder Biegemomenten zu schützen. Somit können die Zellenverbinder auch Fertigungstoleranzen und / oder betriebsbedingte Relativbewegungen der Batteriezellen ausgleichen.

[0005] Um die Funktionalität von Batterien (Akkumulatoren) und Batteriesystemen (Akkumulatorsystemen) weiter zu erhöhen und ihre Herstellung weiter zu vereinfachen, ist es jedoch erforderlich, einen verbesserten Zellenverbinder bereitzustellen.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen und Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben den Vorteil, dass der Zellenverbinder gleichzeitig (simultan) eine parallele elektrische Verbindung (Parallelschaltung) und eine serielle elektrische Verbindung (Reihenschaltung) von Batteriezellen bereitstellen kann. Dabei können die Batteriezellen beispielsweise als zylindrische Batteriezellen (Rundzellen) ausgebildet sein und / oder zueinander gegenüberliegend angeordnete Zellenterminals aufweisen. Weiterhin können die erste Vielzahl (Reihe) von Batteriezellen und die zweite Vielzahl (Reihe) von Batteriezellen jeweils parallel verbunden werden. Somit können Abstände zwischen den Batteriezellen und / oder die Komponentenzahl reduziert werden. Dadurch kann der Aufbau eines Batteriemoduls bzw. der Batterie vereinfacht werden. Somit kann die Packungsdichte des Batteriemoduls bzw. der Batterie maximiert oder zumindest erhöht werden. Weiterhin kann die Zahl von elektrischen Verbindungen reduziert werden. Dadurch kann die Zuverlässigkeit des Batteriemoduls bzw. der Batterie erhöht werden.

[0007] Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Zweckmäßiger Weise kann der Zellenverbinder einstückig ausgebildet sein. Dadurch können der Aufbau und die Herstellung des Zellenverbinders vereinfacht werden.

[0009] Zweckmäßiger Weise kann der Zellenverbinder Metall beispielsweise Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Nickel (Ni) oder Stahl wie Federstahl umfassen. Wenn beispielsweise Eisen, Kupfer und / oder Nickel, die eine höhere elektrische Leitfähigkeit als Stahl aufweisen, verwendet werden, kann der elektrische Leitwert des Zellenverbinders erhöht werden. Dadurch kann das Material der Zellenverbinder an das Material der Zellenterminals angepasst werden. Weiterhin kann der Zellenverbinder durch Ausschneiden beispielsweise mittels eines Lasers oder Ausstanzen hergestellt werden. Der Zellenverbinder kann beispielsweise aus einem Metallband hergestellt werden. Somit kann die Herstellung vereinfacht und automatisiert werden.

[0010] Zweckmäßiger Weise kann der Zellenverbinder abtrennbar beispielsweise abschneidbar ausgebildet sein. Somit kann der Zellenverbinder beispielsweise in Abhängigkeit von einer Anzahl der ersten

Vielzahl von Zellenterminals oder der zweiten Vielzahl von Zellenterminals ablängbar sein. Dadurch kann die Variantenzahl der Zellenverbinder reduziert werden. Dadurch kann die Lagerhaltung vereinfacht werden.

[0011] Zweckmäßiger Weise kann die erste Vielzahl von Kontaktelementen eine erste Vielzahl von Kontaktbereichen aufweisen. Dadurch kann die erste Vielzahl von Kontaktelementen an die erste Vielzahl von Zellenterminals angepasst werden. Dabei kann die erste Vielzahl von Kontaktbereichen von der ersten Vielzahl von Kontaktelementen abgewinkelt und / oder abgesetzt werden.

[0012] Zweckmäßiger Weise kann die erste Vielzahl von Kontaktelementen durch Bonden, Kleben, Schweißen wie Laserschweißen, Reibschweißen oder Ultraschallschweißen, oder Schrauben mit der ersten Vielzahl von Zellenterminals verbindbar sein. Dadurch kann die Verwendung des Zellenverbinders beispielsweise bei der Herstellung von Batteriemodulen vereinfacht werden.

[0013] Zweckmäßiger Weise kann die zweite Vielzahl von Kontaktelementen eine zweite Vielzahl von Kontaktbereichen aufweisen. Dadurch kann die erste Vielzahl von Kontaktelementen an die erste Vielzahl von Zellenterminals angepasst werden. Dabei kann die erste Vielzahl von Kontaktbereichen von der ersten Vielzahl von Kontaktelementen abgewinkelt und / oder abgesetzt werden.

[0014] Zweckmäßiger Weise kann die zweite Vielzahl von Kontaktelementen durch Bonden, Kleben, Schweißen wie Laserschweißen, Reibschweißen oder Ultraschallschweißen, oder Schrauben mit der zweiten Vielzahl von Zellenterminals verbindbar sein. Dadurch kann die Verwendung des Zellenverbinders beispielsweise bei der Herstellung von Batteriemodulen weiter vereinfacht werden.

[0015] Zweckmäßiger Weise kann der Zellenverbinder weiterhin ein Isolationselement beispielsweise flexibles Isolationselement zur elektrischen Isolation der ersten Vielzahl von Batteriezellen und / oder der zweiten Vielzahl von Batteriezellen umfassen. Dabei kann das Isolationselement beispielsweise als Folie wie selbstklebende Folie, Lack oder Platte ausgebildet sein. Dadurch kann eine unerwünschte elektrische Verbindung beispielsweise ein Kurzschluss verhindert werden.

[0016] Zweckmäßiger Weise können die erste Vielzahl von Kontaktelementen und / oder die zweite Vielzahl von Kontaktelementen zur Übertragung von Wärmeenergie (thermischer Energie) ausgebildet sein. Dadurch kann Wärmeenergie, die während des Betriebs in den Batteriezellen freigesetzt wird, von den Zellenterminals über die Kontaktelemente

abgeführt werden. Somit kann das Wärmemanagement der Batteriezellen verbessert werden.

[0017] Zweckmäßiger Weise kann der Zellenverbinder Wärmeenergie, die in der ersten Vielzahl von Batteriezellen und / oder der zweiten Vielzahl von Batteriezellen freigesetzt wird, aufnehmen und / oder abführen. Dadurch kann die Erwärmung der Batteriezellen beim Betrieb reduziert werden. Dabei kann der Aufbau des Batteriemoduls bzw. der Batterie vereinfacht werden.

[0018] Zweckmäßiger Weise kann der Zellenverbinder einen Kanal zur Aufnahme eines Temperiermittels umfassen. Dadurch kann der Aufbau weiter vereinfacht werden. Weiterhin kann die Wärmeabfuhr weiter verbessert werden.

[0019] Zweckmäßiger Weise kann der Kanal zwischen der ersten Vielzahl von Batteriezellen und / oder der zweiten Vielzahl von Batteriezellen angeordnet sein. Dadurch kann der Aufbau besonders kompakt erfolgen. Weiterhin kann die Wärmeaufnahme von den Batteriezellen in den Kanal erhöht werden.

[0020] Zweckmäßiger Weise kann der Kanal über der ersten Vielzahl von Kontaktelementen und / oder der zweiten Vielzahl von Kontaktelementen angeordnet sein. Dadurch kann der Aufbau modularisiert werden. Weiterhin kann die Wärmeaufnahme von den Zellenterminals in den Kanal erhöht werden.

[0021] Zweckmäßiger Weise kann das Temperiermittel elektrisch leitfähig sein. Dadurch kann eine elektrische Verbindung bzw. Anbindung der Batteriezellen erreicht werden.

[0022] Zweckmäßiger Weise kann das Temperiermittel elektrisch nichtleitfähig sein. Dadurch kann eine elektrische Verbindung bzw. Anbindung der Batteriezellen verhindert werden. Somit kann eine Vielzahl von Batteriemodulen bzw. Batterien mittels des Temperiermittels gekühlt werden. Weiterhin kann eine elektrische Isolation zwischen dem Zellenverbinder und dem Temperiermittel entfallen. Somit kann der Aufbau vereinfacht werden.

[0023] Zweckmäßiger Weise kann der Zellenverbinder derart ausgebildet sein, dass er mit einem weiteren Zellenverbinder verbindbar ist. Dadurch kann die Montage des Batteriemoduls bzw. der Batterie vereinfacht werden.

[0024] Zweckmäßiger Weise können der Zellenverbinder und der weitere Zellenverbinder mittels eines Clips wie Tannenbaum-Clips oder Plattenbefestigers, Magnets, Klettschlusses, Niets wie Spreizniets oder Schraubniets, Stifts wie Treibstifts, oder einer Schraube verbindbar sein. Dadurch kann die Monta-

ge des Batteriemoduls bzw. der Batterie weiter vereinfacht werden.

[0025] Die Erfindung stellt weiterhin ein Batteriemodul bereit, das den zuvor beschriebenen Zellenverbinder umfasst.

[0026] Die Erfindung stellt weiterhin eine Batterie bereit, die den zuvor beschriebenen Zellenverbinder oder das zuvor beschriebene Batteriemodul umfasst.

[0027] Die Erfindung stellt weiterhin ein Batteriesystem bereit, das den zuvor beschriebenen Zellenverbinder, das zuvor beschriebene Batteriemodul oder die zuvor beschriebene Batterie umfasst.

[0028] Die Erfindung stellt weiterhin ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug wie Elektrokraftfahrzeug, Hybridfahrzeug oder Elektromotorrad (Elektro-Bike, E-Bike), Elektrofahrrad (Pedal Electric Cycle, Pedelec), ein Seefahrzeug wie Elektroboot oder Unterseeboot (U-Boot), ein Luftfahrzeug oder ein Raumfahrzeug, bereit, das den zuvor beschriebenen und mit dem Fahrzeug verbundenen Zellenverbinder, das zuvor beschriebene und mit dem Fahrzeug verbundene Batteriemodul, die zuvor beschriebene und mit dem Fahrzeug verbundene Batterie oder das zuvor beschriebene und mit dem Fahrzeug verbundene Batteriesystem umfasst.

[0029] Zweckmäßiger Weise kann das Verfahren weiterhin ein Ablängen des Zellenverbinders in Abhängigkeit von einer Anzahl der ersten Vielzahl von Zellenterminals und / oder der zweiten Vielzahl von Zellenterminals umfassen. Dadurch kann die Variantenzahl der Zellenverbinder reduziert werden. Dadurch kann die Lagerhaltung vereinfacht werden.

[0030] Zweckmäßiger Weise kann das Verbinden der ersten Vielzahl von Kontaktelementen mit der ersten Vielzahl von Zellenterminals der ersten Vielzahl von Batteriezellen ein Bonden, Kleben, Schweißen wie Laserschweißen, Reibschweißen oder Ultraschallschweißen, oder Schrauben umfassen. Dadurch kann die Herstellung des Batteriemoduls vereinfacht werden.

[0031] Zweckmäßiger Weise kann das Verbinden der zweiten Vielzahl von Kontaktelementen mit der zweiten Vielzahl von Zellenterminals der zweiten Vielzahl von Batteriezellen ein Bonden, Kleben, Schweißen wie Laserschweißen, Reibschweißen oder Ultraschallschweißen, oder Schrauben umfassen. Dadurch kann die Herstellung des Batteriemoduls weiter vereinfacht werden.

[0032] Zweckmäßiger Weise kann das Verfahren weiterhin ein Verbinden des Zellenverbinders mit einem weiteren Zellenverbinder umfassen. Dadurch

kann die Herstellung des Batteriemoduls vereinfacht werden.

[0033] Zweckmäßiger Weise kann das Verfahren weiterhin ein Verbinden des Zellenverbinders und des weiteren Zellenverbinder mittels eines Clips wie Tannenbaum-Clips oder Plattenbefestigers, Magnets, Klettschlusses, Niets wie Spreizniets oder Schraubniets, Stifts wie Treibstifts, oder einer Schraube umfassen. Dadurch kann die Herstellung des Batteriemoduls weiter vereinfacht werden.

[0034] Somit können Gewicht und / oder Kosten beispielsweise Herstellungskosten wie Materialkosten und Verarbeitungskosten wie Montagekosten, reduziert werden.

[0035] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann aus der nachfolgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen, die jedoch nicht als die Erfindung beschränkend auszulegen sind, unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ersichtlich.

[0036] Fig. 1 zeigt eine schematische Explosionsansicht eines Batteriemoduls **10** mit einem Zellenverbinder **100** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

[0037] Fig. 2 zeigt eine schematische Perspektivansicht eines anderen Zellenverbinders **100'** gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung,

[0038] Fig. 3 zeigt eine schematische Perspektivansicht des Zellenverbinders **100** gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

[0039] Fig. 4 zeigt eine schematische Perspektivansicht noch eines Zellenverbinders **100''** gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung, und

[0040] Fig. 5 zeigt eine schematische Perspektivansicht von zwei miteinander verbundenen Zellenverbindern **100₁**, **100₂** gemäß dieser noch einer Ausführungsform der Erfindung.

[0041] Fig. 1 zeigt eine schematische Explosionsansicht eines Batteriemoduls **10** mit einem Zellenverbinder **100** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0042] Das Batteriemodul **10** umfasst einen Zellenverbinder **100**, eine erste Vielzahl von Batteriezellen **200₁₁**, ... **200₁₃** und eine zweite Vielzahl von Batteriezellen **200₂₁** ... **200₂₃**.

[0043] Wie in Fig. 1 beispielhaft gezeigt, sind die Batteriezellen **200₁₁**, ... **200₁₃**, **200₂₁** ... **200₂₃** der ersten Vielzahl von Batteriezellen **200₁₁**, ... **200₁₃** und der zweiten Vielzahl von Batteriezellen **200₂₁** ... **200₂₃** Rundzellen gleichen Typs und umfassen jeweils ein erstes Zellenterminal **210₁₁**, ... **210₁₃**, **210₂₁**, ... **210₂₃**,

das mit einem Pluspol (+) der jeweiligen Batteriezelle $200_{11}, \dots, 200_{13}, 200_{21}, \dots, 200_{23}$ verbunden ist, und ein zweites Zellenterminal $220_{11}, \dots, 220_{13}, 220_{21}, \dots, 220_{23}$, das mit einem Minuspol (-) der jeweiligen Batteriezelle $200_{11}, \dots, 200_{13}, 200_{21}, \dots, 200_{23}$ verbunden ist. Das erste Zellenterminal $210_{11}, \dots, 210_{13}, 210_{21}, \dots, 210_{23}$ kann an einer ersten Stirnseite der Rundzelle mittig angeordnet sein. Das zweite Zellenterminal $220_{11}, \dots, 220_{13}, 220_{21}, \dots, 220_{23}$ kann beispielsweise auf einer zweiten Stirnseite, die der ersten Stirnseite gegenüber liegt, und auf einer Mantelfläche der Rundzelle ausgebildet sein. Die Batteriezellen $200_{11}, \dots, 200_{13}$ der ersten Vielzahl von Batteriezellen $200_{11}, \dots, 200_{13}$ sind zueinander parallel und gleichsinnig in einer ersten Reihe ausgerichtet und angeordnet. Die Batteriezellen $200_{21}, \dots, 200_{23}$ der zweiten Vielzahl von Batteriezellen $200_{21}, \dots, 200_{23}$ sind zueinander parallel und gleichsinnig, jedoch gegensinnig zu den Batteriezellen $200_{11}, \dots, 200_{13}$ der ersten Vielzahl von Batteriezellen $200_{11}, \dots, 200_{13}$ in einer zweiten Reihe ausgerichtet und angeordnet.

[0044] Der Zellenverbinder **100**, der einstückig ausgebildet sein kann, umfasst eine erste Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$, die voneinander beabstandet angeordnet und elektrisch miteinander verbunden sind, zur Kontaktierung der ersten Vielzahl von Zellenterminals $210_{11}, \dots, 210_{13}$ der ersten Vielzahl von Batteriezellen $200_{11}, \dots, 200_{13}$ und eine zweite Vielzahl von Kontaktelementen $120_1, \dots, 120_3$, die voneinander beabstandet angeordnet und elektrisch miteinander verbunden sind, zur Kontaktierung einer zweiten Vielzahl Zellenterminals $220_{21}, \dots, 220_{23}$ der zweiten Vielzahl von Batteriezellen $200_{21}, \dots, 200_{23}$. Die erste Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$ und die zweite Vielzahl von Kontaktelementen $120_1 \dots 120_3$ sind zueinander gegenüberliegend angeordnet und jeweils fingerartig oder kammartig entlang eines zentralen Bereichs ausgebildet. Der zentrale Bereich kann, wie in **Fig. 1** beispielhaft gezeigt, als Zentralkörper **130**, der sich zwischen der ersten Reihe und der zweiten Reihe erstreckt, ausgebildet sein.

[0045] Die erste Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$ weist eine erste Vielzahl von Kontaktbereichen $115_1 \dots 115_3$ auf, die beispielsweise bezüglich Form und Größe auf die erste Vielzahl von Zellenterminals $210_{11}, \dots, 210_{13}$ abgestimmt sein kann. Wie in **Fig. 1** beispielhaft gezeigt, können die Kontaktelemente $110_1 \dots 110_3$ der ersten Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$ abgewinkelt bzw. abgesetzt sein. Die zweite Vielzahl von Kontaktelementen $120_1 \dots 120_3$ weist eine zweite Vielzahl von Kontaktbereichen $125_1 \dots 125_3$ auf, die beispielsweise bezüglich Form und Größe auf die zweite Vielzahl von Zellenterminals $220_{11}, \dots, 220_{13}$ abgestimmt sein kann. Alternativ können die Kontaktelemente $110_1 \dots 110_3, 120_1 \dots 120_3$ der ersten Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$ und der zweiten Viel-

zahl von Kontaktelementen $120_1 \dots 120_3$ identisch ausgebildet sein. Die Kontaktelemente $110_1 \dots 110_3, 120_1 \dots 120_3$ der ersten Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$ und der zweiten Vielzahl von Kontaktelementen $120_1 \dots 120_3$ können beispielsweise durch Bonden, Kleben, Schweißen wie Laserschweißen, Reibschweißen oder Ultraschallschweißen oder Schrauben mit dem jeweiligen Zellenterminal $210_{11}, \dots, 210_{13}, 220_{21}, \dots, 220_{23}$ verbunden werden.

[0046] Die erste Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$ und die zweite Vielzahl von Kontaktelementen $120_1 \dots 120_3$ sind elektrisch miteinander verbunden, sodass die erste Vielzahl von Batteriezellen $200_{11}, \dots, 200_{13}$ und die zweite Vielzahl von Batteriezellen $200_{21} \dots 200_{23}$ elektrisch in Serie miteinander verbunden werden.

[0047] Weiterhin können der Zellenverbinder **100** und der Zentralkörper **130** über die Kontaktelemente $110_1 \dots 110_3, 120_1 \dots 120_3$ Wärmeenergie aus den Batteriezellen aufnehmen und abführen.

[0048] Das Batteriemodul **10** kann weiterhin ein erstes Isolationselement **300** zur Isolation der ersten Vielzahl von Batteriezellen $200_{11}, \dots, 200_{13}$ umfassen. Wie in **Fig. 1** beispielhaft gezeigt, kann das erste Isolationselement **300** winkelförmig ausgebildet sein und einen ersten langen Schenkel **310** und einen ersten kurzen Schenkel **320** umfassen. Der erste kurze Schenkel **320** kann eine erste Vielzahl von Öffnungen $325_1 \dots 325_3$, die beispielsweise bezüglich Abstand, Form und Größe auf die erste Vielzahl von Kontaktelementen $110_1 \dots 110_3$ abgestimmt ist, umfassen, sodass der erste kurze Schenkel **320** fingerartig oder kammartig ausgebildet ist. Das erste Isolationselement **300** kann von dem Zellenverbinder **100** umfasst sein. Es kann beispielsweise als Folie wie flexible Folie oder Klebefolie, oder Lack auf dem Zellenverbinder **100** ausgebildet sein.

[0049] Ebenso kann das Batteriemodul **10** weiterhin ein zweites Isolationselement **400** zur Isolation der zweiten Vielzahl von Batteriezellen $200_{21}, \dots, 200_{23}$ umfassen. Wie in **Fig. 1** beispielhaft gezeigt, kann das zweite Isolationselement **400** winkelförmig ausgebildet sein und einen zweiten langen Schenkel **410** und einen zweiten kurzen Schenkel **420** umfassen. Der zweite kurze Schenkel **420** kann eine zweite Vielzahl von Öffnungen $425_1 \dots 425_3$, die beispielsweise bezüglich Abstand, Form und Größe auf die zweite Vielzahl von Kontaktelementen $120_1 \dots 120_3$ abgestimmt ist, umfassen, sodass der zweite kurze Schenkel **420** fingerartig oder kammartig ausgebildet ist. Das zweite Isolationselement **400** kann von dem Zellenverbinder **100** umfasst sein. Es kann beispielsweise als Folie wie flexible Folie oder Klebefolie, oder Lack auf dem Zellenverbinder **100** ausgebildet sein.

[0050] Alternativ kann die Isolation der Batteriezellen **200**₁₁, ... **200**₁₃, **200**₂₁, ... **200**₂₃ durch Lücken bzw. Abstände erreicht werden.

[0051] Zur Herstellung des Batteriemoduls **10** kann der Zellenverbinder **100** in Abhängigkeit von einer Anzahl der ersten Vielzahl von Zellenterminals **210**₁₁, ... **210**₁₃ und / oder der zweiten Vielzahl von Zellenterminals **220**₂₁, ... **220**₂₃ abgelängt werden. Weiterhing können die erste Vielzahl von Kontaktelementen **110**₁ ... **110**₃ mit der ersten Vielzahl von Zellenterminals **210**₁₁, ... **210**₁₃ der ersten Vielzahl von Batteriezellen **200**₁₁, ... **200**₁₃ und die zweite Vielzahl von Kontaktelementen **120**₁ ... **120**₃ mit der zweiten Vielzahl von Zellenterminals **220**₂₁, ... **220**₂₃ der zweiten Vielzahl von Batteriezellen **200**₂₁, ... **200**₂₃ verbunden werden. Dabei können das Verbinden der ersten Vielzahl von Kontaktelementen **110**₁ ... **110**₃ mit der ersten Vielzahl von Zellenterminals **210**₁₁, ... **210**₁₃ der ersten Vielzahl von Batteriezellen **200**₁₁, ... **200**₁₃ und / oder das Verbinden der zweiten Vielzahl von Kontaktelementen **120**₁ ... **120**₃ mit der zweiten Vielzahl von Zellenterminals **220**₂₁, ... **220**₂₃ der zweiten Vielzahl von Batteriezellen **200**₂₁, ... **200**₂₃ ein Bonden, Kleben, Schweißen wie Laserschweißen, Reibschweißen oder Ultraschallschweißen, oder Schrauben umfassen.

[0052] Die Herstellung des Batteriemoduls **10** kann, wie im Folgenden mit Bezug auf **Fig. 5** näher beschrieben, weiterhin ein Verbinden des Zellenverbinders **100** mit einem weiteren Zellenverbinder umfassen. Dabei kann das Verbinden beispielsweise mittels eines Clips **700** wie Tannenbaum-Clips oder Plattenbefestigers, Magnets, Klettschlusses, Niets wie Spreizniets oder Schraubniets, Stifts wie Treibstifts oder einer Schraube erfolgen.

[0053] **Fig. 2** zeigt eine schematische Perspektivansicht eines anderen Zellenverbinders **100'** gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

[0054] Gemäß dieser anderen Ausführungsform der Erfindung umfasst der Zentralkörper **130** einen ersten Kanal **135** zur Aufnahme eines Temperiermittels bzw. Kühlmittels. Das Temperiermittel kann beispielsweise flüssig oder gasförmig sein. Das Temperiermittel ist vorzugsweise elektrisch nichtleitfähig. Alternativ kann das Temperiermittel elektrisch leitfähig sein. Der Zentralkörper **130** umfasst einen ersten Zulauf **140**₁ und einen ersten Ablauf **140**₂, die mit dem ersten Kanal **135** fluidleitend verbunden sind und einen Austausch bzw. eine Zirkulation des Temperiermittels ermöglichen. Der erste Zulauf **140**₁ kann einen ersten Zulaufanschluss **145**₁ beispielsweise eine Anschlussolive umfassen, und der erste Ablauf **140**₂ kann einen ersten Ablaufanschluss **145**₂ beispielsweise eine Anschlussolive umfassen.

[0055] **Fig. 3** zeigt eine schematische Perspektivansicht des Zellenverbinders **100** gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0056] Gemäß dieser weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Batteriemodul **10** weiterhin ein Temperierelement **600** zur Temperierung des Zellenverbinders **100**, das auf dem Zellenverbinder **100** angeordnet ist. Das Temperierelement **600** umfasst einen zweiten Kanal **635** zur Aufnahme des Temperiermittels bzw. Kühlmittels. Das Temperierelement **600** umfasst einen zweiten Zulauf **640**₁ und einen zweiten Ablauf **640**₂, die mit dem zweiten Kanal **635** fluidleitend verbunden sind und einen Austausch bzw. eine Zirkulation des Temperiermittels ermöglichen. Der zweite Zulauf **640**₁ kann einen zweiten Zulaufanschluss **645**₁ beispielsweise eine Anschlussolive umfassen, und der zweite Ablauf **640**₂ kann einen zweiten Ablaufanschluss **645**₂ beispielsweise eine Anschlussolive umfassen. Das Temperierelement **600** kann Kunststoff umfassen. Das Temperierelement **600** kann von dem Zellenverbinder **100** umfasst sein.

[0057] Gemäß dieser weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Batteriemodul **10** weiterhin ein drittes Isolationselement **500** zur Isolation des Zellenverbinders **100** umfassen. Wie in **Fig. 3** beispielhaft gezeigt, kann das dritte Isolationselement **500** eben ausgebildet und zwischen Zellenverbinder **100** und dem Temperierelement **600** angeordnet sein. Das dritte Isolationselement **500** kann von dem Zellenverbinder **100** umfasst sein. Es kann beispielsweise als Folie wie Klebefolie oder Lack auf dem Zellenverbinder **100** ausgebildet sein.

[0058] **Fig. 4** zeigt eine schematische Perspektivansicht noch eines Zellenverbinders **100''** gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung.

[0059] Gemäß dieser noch einen Ausführungsform der Erfindung ist der Zellenverbinder **100''** einstückig ausgebildet. Der Zellenverbinder **100''** kann beispielsweise aus Metallblech hergestellt werden. In dem zunächst ebenen Metallblech werden die erste Vielzahl von Kontaktelementen **110**₁ ... **110**₃ in einem ersten Seitenbereich des Metallblechs, der an den zentralen Bereich grenzt, und die zweite Vielzahl von Kontaktelementen **120**₁, ... **120**₃ in einem zweiten Seitenbereich des Metallblechs, der den zentralen Bereich grenzt, ausgeschnitten oder ausgestanzt. Dann werden die Seitenbereiche gegenüber dem zentralen Bereich rechtwinklig abgewinkelt, sodass ein U-förmiger Zellenverbinder **100''** entsteht.

[0060] Der Zellenverbinder **100''** kann weiterhin ein erstes Befestigungsloch **150**₁ und / oder ein zweites Befestigungsloch **150**₂, beispielsweise zum Verbinden des Zellenverbinders **100''** mit einem weiteren Zellenverbinder, umfassen.

[0061] Fig. 5 zeigt eine schematische Perspektivansicht von zwei miteinander verbundenen Zellenverbindern 100_1 , 100_2 gemäß dieser noch einen Ausführungsform der Erfindung.

[0062] Wie in Fig. 5 beispielhaft gezeigt, können der Zellenverbinder 100_1 und der weitere Zellenverbinder 100_2 miteinander verbunden werden. Dabei können die Kontaktelemente $110_1 \dots 110_3$, $120_1, \dots 120_3$ des Zellenverbinders 100_1 und des weiteren Zellenverbinders 100_2 bereits mit den Zellenterminals $210_{11}, \dots 210_{13}$, $220_{21}, \dots 220_{23}$ der Batteriezellen $200_{11} \dots 200_{13}$, $200_{21} \dots 200_{23}$ verbunden sein. Dazu können der Zellenverbinder 100_1 und der weitere Zellenverbinder 100_2 zunächst zueinander punktsymmetrisch oder drehsymmetrisch angeordnet werden und anschließend miteinander verbunden werden. Dabei können der Zellenverbinder 100_1 und der weitere Zellenverbinder 100_2 mittels eines Clips 700 wie Tannenbaum-Clips oder Plattenbefestigers, Magnets, Klettschlusses, Niets wie Spreizniets oder Schraubniets, Stifts wie Treibstifts oder einer Schraube miteinander verbunden werden.

[0063] Wie in Fig. 5 beispielhaft gezeigt, können zunächst die Befestigungslöcher zueinander ausgerichtet worden werden und anschließend ein Clip 700 umfassend einen ersten Rastarm 710_1 mit einem ersten Rastriegel 715_1 und einen zweiten Rastarm 710_2 mit einem zweiten Rastriegel 715_2 durch die Befestigungslöcher hindurchgeführt werden, sodass der erste Rastriegel 715_1 und der zweite Rastriegel 715_2 einrasten können.

[0064] Abschließend wird angemerkt, dass Ausdrücke wie „umfassend“ und „aufweisend“ oder dergleichen nicht ausschließen, dass weitere Elemente oder Schritte vorgesehen sein können. Die verwendeten Anzahlen sind lediglich beispielhaft, sodass eine Vielzahl zwei, vier, fünf, sechs, oder mehr Elemente oder Schritte umfassen kann. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass „ein“ oder „eine“ keine Vielzahl ausschließen. Weiterhin wird angemerkt, dass Zahlwörter bzw. Ordnungszahlen wie „erste“, „zweite“ usw. ausschließlich zur Unterscheidung von Elementen und Schritten dienen, ohne dabei eine Reihenfolge der Anordnung der Elemente oder der Ausführung der Schritte festzulegen bzw. zu beschränken. Außerdem können die in Verbindung mit den verschiedenen Ausführungsformen beschriebenen Merkmale beliebig miteinander kombiniert werden. Schließlich wird angemerkt, dass die Bezugszeichen in den Ansprüchen nicht als den Schutzbereich der Ansprüche beschränkend ausgelegt werden sollen.

Patentansprüche

1. Zellenverbinder (100 , $100'$, $100''$; 100_1) für Batteriezellen ($200_{11}, \dots 200_{23}$), gekennzeichnet durch:

- eine erste Vielzahl von Kontaktelementen ($110_1 \dots 110_3$), die voneinander beabstandet angeordnet und elektrisch miteinander verbunden sind, zur Kontaktierung einer ersten Vielzahl von Zellenterminals ($210_{11}, \dots 210_{13}$) einer ersten Vielzahl von Batteriezellen ($200_{11}, \dots 200_{13}$), wobei jedes Zellenterminal ($210_{11}, \dots 210_{13}$) der ersten Vielzahl von Zellenterminals ($210_{11}, \dots 210_{13}$) jeweils mit einem Pluspol einer Batteriezelle ($200_{11}, \dots 200_{13}$) der ersten Vielzahl von Batteriezellen ($200_{11}, \dots 200_{13}$) verbunden ist, und
- eine zweite Vielzahl von Kontaktelementen ($120_1, \dots 120_3$), die voneinander beabstandet angeordnet und elektrisch miteinander verbunden sind, zur Kontaktierung einer zweiten Vielzahl Zellenterminals ($220_{21}, \dots 220_{23}$) einer zweiten Vielzahl von Batteriezellen ($200_{21} \dots 200_{23}$), wobei jedes Zellenterminal ($220_{21}, \dots 220_{23}$) der zweiten Vielzahl von Zellenterminals ($220_{21}, \dots 220_{23}$) jeweils mit einem Minuspol einer Batteriezelle ($200_{21}, \dots 200_{23}$) der zweiten Vielzahl von Batteriezellen ($200_{21}, \dots 200_{23}$) verbunden ist, wobei:
 - die erste Vielzahl von Kontaktelementen ($110_1 \dots 110_3$) und die zweite Vielzahl von Kontaktelementen ($120_1 \dots 120_3$) elektrisch miteinander verbunden sind, sodass die erste Vielzahl von Batteriezellen ($200_{11}, \dots 200_{13}$) und die zweite Vielzahl von Batteriezellen ($200_{21} \dots 200_{23}$) elektrisch in Serie miteinander verbindbar sind.

2. Der Zellenverbinder (100 , $100'$, $100''$; 100_1) nach Anspruch 1, wobei:

- der Zellenverbinder (100 , $100'$, $100''$; 100_1) einstückig ausgebildet ist,
- der Zellenverbinder (100 , $100'$, $100''$; 100_1) abtrennbar oder abschneidbar ausgebildet ist, sodass der Zellenverbinder (100 , $100'$, $100''$; 100_1) in Abhängigkeit von einer Anzahl der ersten Vielzahl von Zellenterminals ($210_{11}, \dots 210_{13}$) oder der zweiten Vielzahl von Zellenterminals ($220_{21}, \dots 220_{23}$) ablängbar ist,
- die erste Vielzahl von Kontaktelementen ($110_1 \dots 110_3$) eine erste Vielzahl von Kontaktbereichen ($115_1 \dots 115_3$) aufweist oder durch Bonden, Kleben, Schweißen, Laserschweißen, Reibschweißen, Ultraschallschweißen oder Schrauben mit der ersten Vielzahl von Zellenterminals ($210_{11}, \dots 210_{13}$) verbindbar ist,
- die zweite Vielzahl von Kontaktelementen ($120_1 \dots 120_3$) eine zweite Vielzahl von Kontaktbereichen ($125_1 \dots 125_3$) aufweist oder durch Bonden, Kleben, Schweißen, Laserschweißen, Reibschweißen, Ultraschallschweißen oder Schrauben mit der zweiten Vielzahl von Zellenterminals ($220_{21}, \dots 220_{23}$) verbindbar ist, oder
- der Zellenverbinder (100 , $100'$, $100''$; 100_1) weiterhin ein Isolationselement (300 , 400) oder flexibles Isolierelement zur elektrischen Isolation der ersten Vielzahl von Batteriezellen ($200_{11}, \dots 200_{13}$) oder der zweiten Vielzahl von Batteriezellen ($200_{21} \dots 200_{23}$) umfasst.

3. Der Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei:

- die erste Vielzahl von Kontaktelementen (**110₁** ... **110₃**) oder die zweite Vielzahl von Kontaktelementen (**120₁**, ... **120₃**) zur Übertragung von Wärmeenergie ausgebildet ist, und
- der Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) Wärmeenergie, die in der ersten Vielzahl von Batteriezellen (**200₁₁**, ... **200₁₃**) oder der zweiten Vielzahl von Batteriezellen (**200₂₁** ... **200₂₃**) freigesetzt wird, aufnehmen oder abführen kann, oder
- der Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) einen Kanal (**135**, **635**) zur Aufnahme eines Temperiermittels umfasst, wobei der Kanal (**135**, **635**) zwischen der ersten Vielzahl von Batteriezellen (**200₁₁**, ... **200₁₃**) oder der zweiten Vielzahl von Batteriezellen (**200₂₁** ... **200₂₃**) oder über der ersten Vielzahl von Kontaktelementen (**110₁** ... **110₃**) und der zweiten Vielzahl von Kontaktelementen (**120₁** ... **120₃**) angeordnet sein kann, oder das Temperiermittel elektrisch leitfähig oder elektrisch nichtleitfähig sein kann.

4. Der Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

- der Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) derart ausgebildet ist, dass er mit einem weiteren Zellenverbinder (**100₂**) verbindbar ist, wobei der Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) und der weitere Zellenverbinder (**100₂**) mittels eines Clips (**700**), Tannenbaum-Clips, Plattenbefestigers, Magnets, Klettschlusses, Niets, Spreizniets, Schraubniets, Stifts, Treibstifts oder einer Schraube verbindbar sein können.

5. Batteriemodul (**10**), umfassend:

- den Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4.

6. Batterie, umfassend:

- den Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, oder
- das Batteriemodul (**10**) nach Anspruch 5.

7. Batteriesystem, umfassend:

- den Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
- das Batteriemodul (**10**) nach Anspruch 5, oder
- die Batterie nach Anspruch 6.

8. Fahrzeug, umfassend:

- den Zellenverbinder (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 verbunden mit dem Fahrzeug,
- das Batteriemodul (**10**) nach Anspruch 5 verbunden mit dem Fahrzeug,
- die Batterie nach Anspruch 6 verbunden mit dem Fahrzeug, oder
- das Batteriesystem nach Anspruch 7 verbunden mit dem Fahrzeug.

9. Verfahren zur Herstellung eines Batteriemoduls (**10**), gekennzeichnet durch:

- Bereitstellen eines Zellenverbinders (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
- Bereitstellen der ersten Vielzahl von Batteriezellen (**200₁₁**, ... **200₁₃**),
- Bereitstellen der zweiten Vielzahl von Batteriezellen (**200₂₁**, ... **200₂₃**),
- Verbinden der ersten Vielzahl von Kontaktelementen (**110₁** ... **110₃**) mit der ersten Vielzahl von Zellenterminals (**210₁₁**, ... **210₁₃**) der ersten Vielzahl von Batteriezellen (**200₁₁**, ... **200₁₃**), und
- Verbinden der zweiten Vielzahl von Kontaktelementen (**120₁** ... **120₃**) mit der zweiten Vielzahl von Zellenterminals (**220₂₁**, ... **220₂₃**) der zweiten Vielzahl von Batteriezellen (**200₂₁**, ... **200₂₃**).

10. Das Verfahren nach Anspruch 9, weiterhin umfassend:

- Ablängen des Zellenverbinders (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) in Abhängigkeit von einer Anzahl der ersten Vielzahl von Zellenterminals (**210₁₁**, ... **210₁₃**) oder der zweiten Vielzahl von Zellenterminals (**220₂₁**, ... **220₂₃**).

11. Das Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei:

- das Verbinden der ersten Vielzahl von Kontaktelementen (**110₁** ... **110₃**) mit der ersten Vielzahl von Zellenterminals (**210₁₁**, ... **210₁₃**) der ersten Vielzahl von Batteriezellen (**200₁₁**, ... **200₁₃**) ein Bonden, Kleben, Schweißen, Laserschweißen, Reibschweißen, Ultraschallschweißen oder Schrauben umfasst, oder
- das Verbinden der zweiten Vielzahl von Kontaktelementen (**120₁** ... **120₃**) mit der zweiten Vielzahl von Zellenterminals (**220₂₁**, ... **220₂₃**) der zweiten Vielzahl von Batteriezellen (**200₂₁**, ... **200₂₃**) ein Bonden, Kleben, Schweißen, Laserschweißen, Reibschweißen, Ultraschallschweißen oder Schrauben umfasst.

12. Das Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, weiterhin umfassend:

- Verbinden des Zellenverbinders (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) mit einem weiteren Zellenverbinder (**100₂**), oder
- Verbinden des Zellenverbinders (**100**, **100'**, **100''**; **100₁**) und des weiteren Zellenverbinders (**100₂**) mittels eines Clips (**700**), Tannenbaum-Clips, Plattenbefestigers, Magnets, Klettschlusses, Niets, Spreizniets, Schraubniets, Stifts, Treibstifts oder einer Schraube.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

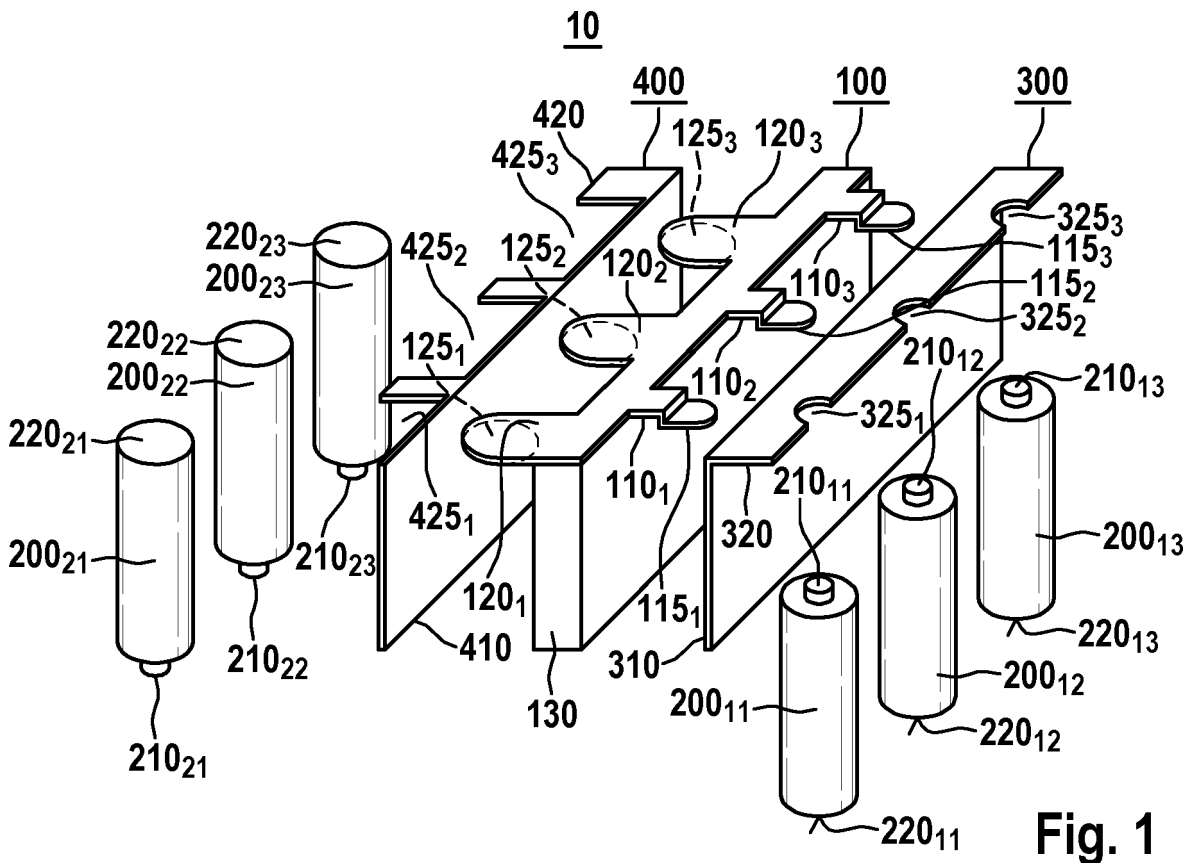


Fig. 1

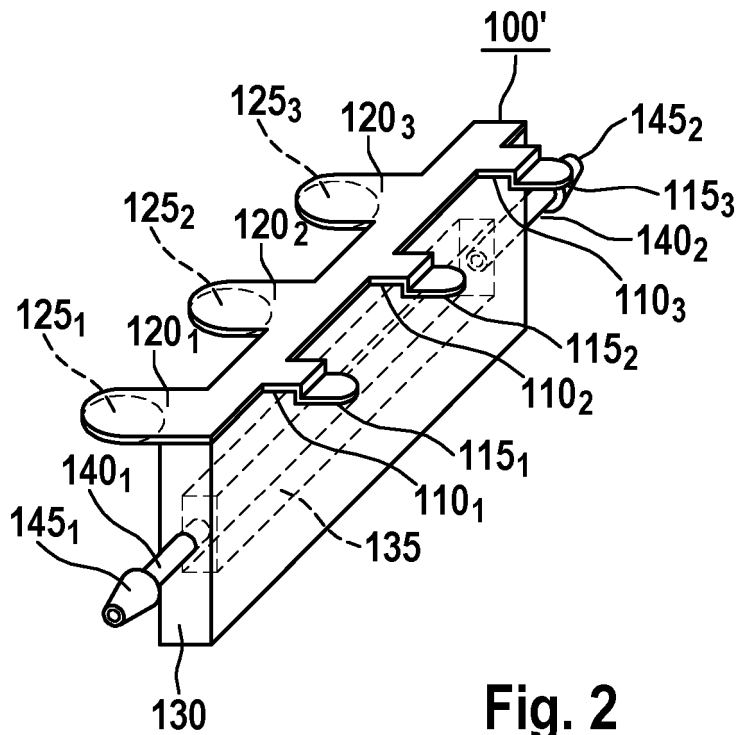


Fig. 2

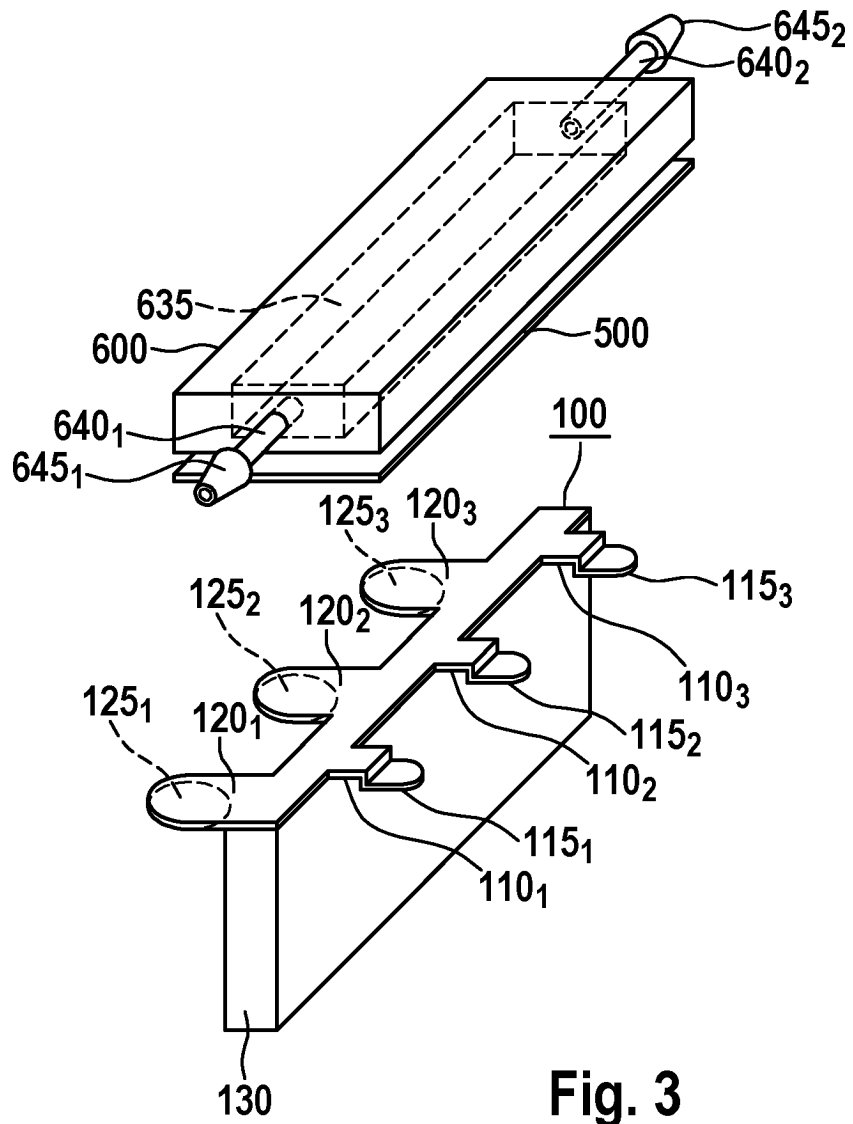


Fig. 3

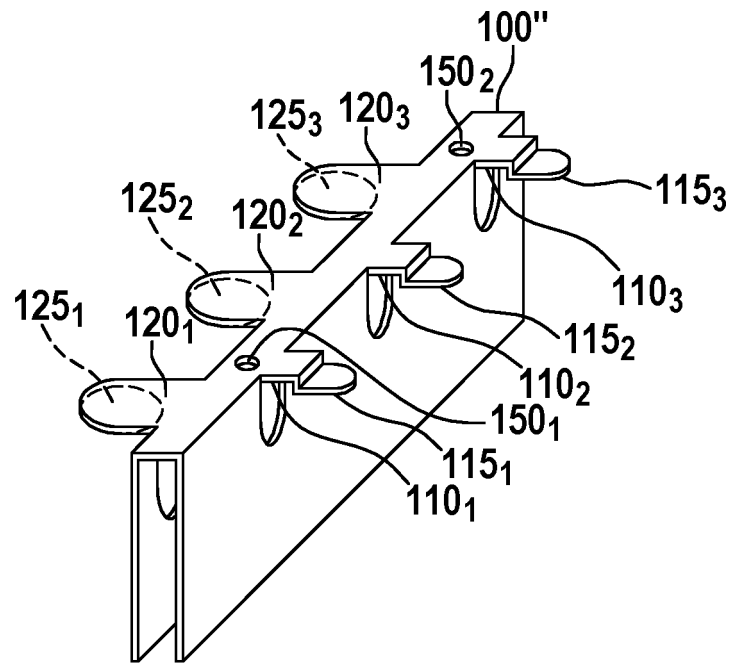


Fig. 4

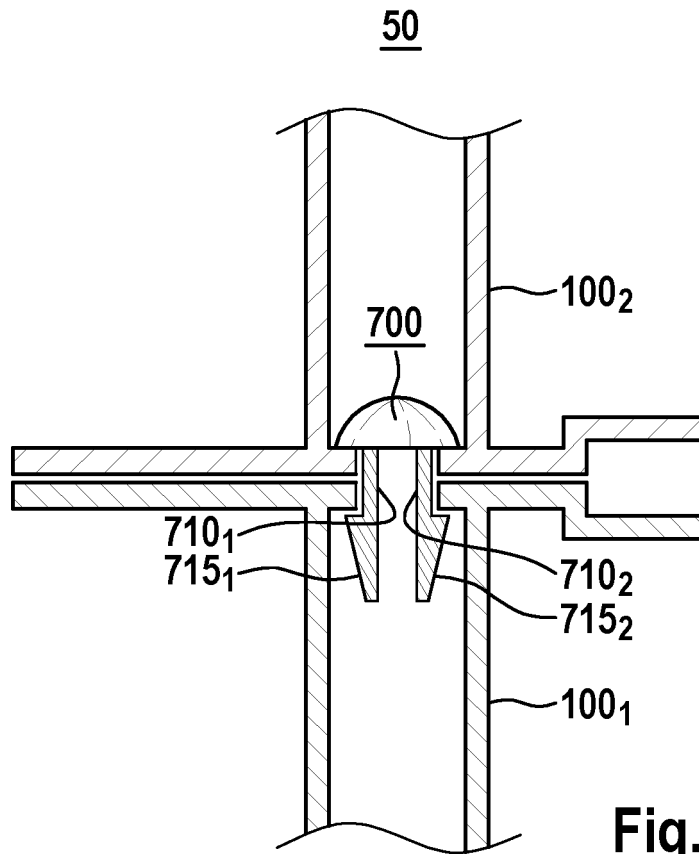


Fig. 5