

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50676/2018  
(22) Anmeldetag: 07.08.2018  
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2020

(51) Int. Cl.: **H01M 2/06** (2006.01)  
**H01M 2/24** (2006.01)  
**H01M 6/24** (2006.01)  
H01M 6/50 (2006.01)  
H01M 10/65 (2014.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
WO 2014178568 A1  
EP 2509134 A1  
US 9893385 B1  
US 2010173189 A1

(71) Patentanmelder:  
Volllabor GmbH  
4190 Bad Leonfelden (AT)

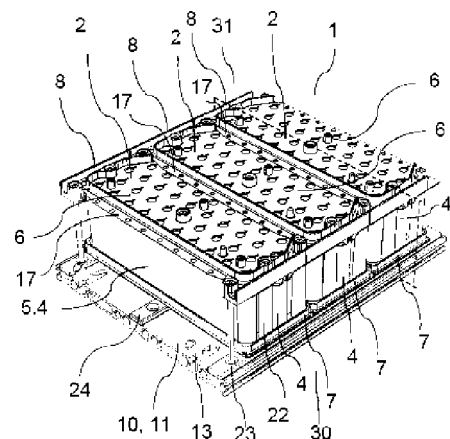
(72) Erfinder:  
Reingruber Martin  
4191 Vorderweissenbach (AT)  
Jenner-Braunschmied Edmund  
4180 Zwettl an der Rodl (AT)  
Kaar Johannes  
4190 Bad Leonfelden (AT)

(74) Vertreter:  
Burgstaller Peter FH-Prof. Dr. LLM  
4020 Linz (AT)

(54) **Batterie**

(57) Die Erfindung betrifft eine Batterie (1), wobei mehrere Batteriemodule (2) an einer flächigen Seite eines gemeinsamen Strukturbauteils (10) in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Batteriemodule (2) jeweils eine untere Stromschiene (5) und einer obere Stromschiene (6) aufweisen, zwischen welchen Batteriezellen (4) mit einheitlicher Ausrichtung ihrer Pole (9) vorliegen, wobei jedes Batteriemodul (2) einen oberen Zellenhalter (8) aufweist und zumindest ein unterer Zellenpakethalter (7) vorhanden ist wobei die Batteriemodule (2) jeweils mit ihrer unteren Stromschiene (5) zum gemeinsamen Strukturbauteil (10) ausgerichtet sind, und alle in der Reihe enthaltenen Batteriezellen (4) mit nur einer Art von Polen (9) dem Strukturbauteil (10) zugewandt liegen und die Batteriemodule (2) der Reihe in Serie geschaltet sind, indem jeweils zwei aufeinanderfolgende Batteriemodule (2) eine elektrische Verbindung zwischen einer unteren Stromschiene (5) eines ersten dieser Batteriemodule (2) und einer oberen Stromschiene (6) des zweiten dieser Batteriemodule (2) aufweisen.

Fig. 11



**Zusammenfassung (Fig. 11)**

Die Erfindung betrifft eine Batterie (1), wobei mehrere Batteriemodule (2) an einer flächigen Seite eines gemeinsamen Strukturbauteils (10) in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Batteriemodule (2) jeweils eine untere Stromschiene (5) und einer obere Stromschiene (6) aufweisen, zwischen welchen Batteriezellen (4) mit einheitlicher Ausrichtung ihrer Pole (9) vorliegen, wobei jedes Batteriemodul (2) einen oberen Zellenhalter (8) aufweist und zumindest ein unterer Zellenpakethalter (7) vorhanden ist wobei die Batteriemodule (2) jeweils mit ihrer unteren Stromschiene (5) zum gemeinsamen Strukturbauteil (10) ausgerichtet sind, und alle in der Reihe enthaltenen Batteriezellen (4) mit nur einer Art von Polen (9) dem Strukturbauteil (10) zugewandt liegen und die Batteriemodule (2) der Reihe in Serie geschaltet sind, indem jeweils zwei aufeinanderfolgende Batteriemodule (2) eine elektrische Verbindung zwischen einer unteren Stromschiene (5) eines ersten dieser Batteriemodule (2) und einer oberen Stromschiene (6) des zweiten dieser Batteriemodule (2) aufweisen.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Batterie mit mehreren, elektrisch zusammengeschalteten Batteriemodulen, die jeweils mehrere zusammengefasste Batteriezellen mit elektrischen Polen, angeordnet an gegenüberliegenden Stirnseiten des Batteriemoduls und mehrere Pole dieser Batteriezellen elektrisch verbindende Stromschienen aufweisen, wobei mehrere Batteriemodule an einem gemeinsamen Strukturbauteil befestigt sind.

Beim Strukturbauteil kann es sich insbesondere um eine stirnseitig der Batteriemodule angeordnete Wärmeleitplatte handeln zur Kühlung und/oder Heizung ihrer jeweils zugeordneten Batteriezellen. Im Fall einer metallischen Wärmeleitplatte ist eine elektrische Isolierung vorhanden, welche die Stromschienen von der metallischen Wärmeleitplatte elektrisch isoliert.

Zur Kühlung der Batteriezellen einer Batterie ist es bekannt (EP2564448B1), die Batteriemodule aus zusammengefassten Batteriezellen bodenseitig, also an der unteren Stirnseite an einer Wärmeleitplatte aufzuspannen. Die Wärmeleitplatte weist mit Kühlmittel durchströmte Kühlkanäle auf, wodurch die Batteriezellen aktiv gekühlt werden sollen. Sämtliche Pole der Batteriezellen sind auf der oberen Stirnseite der Batteriemodule angeordnet und entsprechend einer parallelen oder seriellen Verschaltung der Batteriezellen über Stromschienen, die auch oftmals als „busbar“ bzw. Zellenverbinder/Zellenverbinderplatte bezeichnet werden, elektrisch miteinander verbunden. Mit solch einer bodenseitigen Kühlung der Batteriezellen können die Batteriezellen zwar temperiert werden - eine derartige Kühlung ist jedoch aufgrund des Isolationsgehäuses der Batteriezellen vergleichsweise träge. Daher werden auch Temperaturspitzen in den Batteriezellen, beispielsweise verursacht durch einen hohen elektrischen Leistungsabruf, vergleichsweise träge kompensiert, was die Funktion bzw. die Lebensdauer der Batteriezellen und damit der Batterie negativ beeinträchtigen kann.

Zudem ist zur Kopfkühlung von Batterien bekannt (DE102007063178A1), zwischen den Polen der Batteriezellen und den Stromleisten eine Kühlplatte vorzusehen.

Durch den thermischen Kontakt zwischen den metallischen Polen und der Kühlplatte kann zwar für eine erhöhte Wärmeableitung gesorgt werden, der Aufbau solch eine Batterie ist jedoch vergleichsweise komplex und durch den mechanischen Verbund auch vergleichsweise aufwändig zu warten.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine Batterie mit mehreren Batteriemodulen zu schaffen, welche einfach im Aufbau und in der Montage ist und eine gute Wärmeleitung und eine möglichst einheitliche Temperaturverteilung aufweist. Zudem soll die Batterie einen mechanisch stabilen bzw. robusten Aufbau aufweisen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch eine Batterie umfassend mehrere Batteriemodule und zumindest ein Strukturbauteil, wobei mehrere Batteriemodule an einer flächigen Seite eines gemeinsamen Strukturbauteils in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Batteriemodule jeweils eine untere Stromschiene und jeweils eine obere Stromschiene aufweisen, zwischen welchen mehrere Batteriezellen mit einheitlicher Ausrichtung ihrer Pole vorliegen, wobei eine Art von Polen mit der unteren Stromschiene verbunden ist und die andere Art von Polen mit der oberen Stromschiene verbunden ist, wobei jedes Batteriemodul einen oberen Zellenhalter aufweist, welcher oberhalb der Batteriezellen vorliegt und ein unterer Zellenpakethalter vorhanden ist, welcher unterhalb der unteren Stromschiene vorliegt, wobei für besagte Reihe von Batteriemodulen gilt:

dass deren Batteriemodule jeweils mit ihrem unteren Zellenpakethalter zum gemeinsamen Strukturbauteil ausgerichtet sind,

dass alle in der Reihe enthaltenen Batteriezellen mit nur einer Art von Polen dem Strukturbauteil zugewandt liegen,

dass die Batteriemodule der Reihe in Serie geschaltet sind, indem jeweils zwei aufeinanderfolgende Batteriemodule eine elektrische Verbindung zwischen einer unteren Stromschiene eines ersten dieser Batteriemodule und einer oberen Stromschiene des zweiten dieser Batteriemodule aufweisen.

Durch diese Merkmalskombination wird vorteilhaft erreicht, dass mehrere Batteriemodule, welche an einem gemeinsamen Strukturbauteil befestigt sind, alle eine einheitliche Ausrichtung ihrer Pole hin zum Strukturbauteil aufweisen. Dennoch kann eine hohe Spannung durch Serienschaltung der Module und eine hohe Kapazität durch Parallelschaltung der Batteriezellen in den einzelnen Modulen erreicht werden. Dadurch, dass die Batteriezellen jeweils mit einem metallischen Pol dem Strukturbauteil zugewandt liegen, erfolgt eine gute Wärmeleitung. Dadurch dass jede Batteriezelle mit dem gleichen Pol dem Strukturbauteil zugewandt liegt, erfolgt eine einheitliche Wärmeleitung für alle Batteriemodule, die in Reihe an dem Strukturbauteil angeordnet sind, wobei auch die Temperaturverteilung innerhalb der Module weitgehend einheitlich ist, da diese einen Großteil der thermischen Energie an den Stirnseiten abgeben, an denen die Pole der Batteriezellen vorliegen und weniger über die Seitenflächen, an denen die isolierten Gehäuse der Batteriezellen vorliegen.

Bevorzugt ist je Batteriemodul ein unterer Zellenpakethalter vorhanden.

Bevorzugt ist der untere Zellenpakethalter rahmenförmig und weist somit zumindest eine Ausnehmung auf, welche einen thermischen Weg zwischen der unteren Stromschiene und dem Strukturbauteil freilässt. Dadurch wird vorteilhaft erreicht, dass das Material des unteren Zellenpakethalters die Wärmeleitung zwischen den Batteriezellen und dem Strukturbauteil nicht verschlechtert.

Bevorzugt sind der obere Zellenhalter und der untere Zellenpakethalter über Abstandhalter verbunden.

Bevorzugt weist der untere Zellenpakethalter eine umlaufende Begrenzung auf, welcher das Batteriezellenpaket (also alle durch die untere Stromschiene verbundenen Batteriezellen und bevorzugt auch die Abstandhalter) des Batteriemoduls umschließt. Das Batteriezellenpaket wird mit angebrachter, insbesondere angeschweißter, unterer Stromschiene in den Rahmen der umlaufenden Begrenzung eingesetzt. Bevorzugt schließt an diese umlaufende Begrenzung bzw. diesen parallel zur Längsausrichtung der Batteriezellen verlaufenden Rahmen nach unten hin zumindest eine normal dazu ausgerichtete Fläche an, welche zumindest zwei Seiten der umlaufenden Begrenzung verbindet. Das Batteriezellenpaket und der Halterahmen sind bevorzugt rechteckig ausgeführt, wobei beide aufgrund der bevorzugten Verwendung von Rundzellen abgerundete Ecken aufweisen können.

Bevorzugt weist der untere Zellenpakethalter zumindest einen flächigen Bereich auf, welcher parallel zur unteren Stromschiene ausgerichtet ist, und zumindest eine Ausnehmung aufweist oder begrenzt.

Bevorzugt liegt die der unteren Stromschiene zugewandte Fläche dieses flächigen Bereichs plan mit der der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des Strukturbauteils, wobei die untere Stromschiene, optional unter Zwischenlage einer elektrischen Isolierung, auf der der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des Strukturbauteils und der der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des flächigen Bereichs des unteren Zellenpakethalters aufliegt.

Alternativ liegt die der unteren Stromschiene zugewandte Fläche des flächigen Bereichs mit einem Abstand zu der der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des Strukturbauteils vor, welcher gleich der Dicke eines Latentwärmespeichers ist, welcher auf dem Strukturbauteil aufliegt, wobei die der unteren Stromschiene zugewandte Fläche des Latentwärmespeichers plan mit der der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des flächigen Bereichs des unteren Zellenpakethalters liegt und wobei die untere Stromschiene, optional unter Zwischenlage einer elektrischen

Isolierung, auf der der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des Latentwärmespeichers und der der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des flächigen Bereichs des unteren Zellenpakethalters aufliegt. Sofern auf dem Strukturbauteil selbst eine elektrische Isolierung vorliegt, auf welcher der Latentwärmespeicher aufliegt, ist in diesem Absatz die Oberfläche dieser elektrischen Isolierung als die der unteren Stromschiene zugewandten Fläche des Strukturbauteils anzusehen.

Bevorzugt weist der obere Zellenhalter Durchtrittsöffnungen auf. Bevorzugt weisen die Abstandhalter Durchtrittsöffnungen auf.

Bevorzugt weist der untere Zellenpakethalter Durchtrittsöffnungen auf.

Bevorzugt verläuft zumindest ein Befestigungsmittel von oben durch eine Durchtrittsöffnung des oberen Zellenhalters, durch die Durchtrittsöffnung eines Abstandhalters und durch eine Durchtrittsöffnung des unteren Zellenpakethalters bis in das Strukturbauteil. Dadurch wird vorteilhaft erreicht, dass die Komponenten der Module auf einfache Weise am Strukturbauteil befestigt werden können. Das finale Zusammensetzen der Module kann am Strukturbauteil erfolgen, sodass das Strukturbauteil eine Montageplatte der Batterie ausbildet. Bevorzugt sind die Befestigungsmittel lösbar im Strukturbauteil befestigt, insbesondere verschraubt.

Bevorzugt weist auch die untere Stromschiene Durchtrittsöffnungen auf, wobei das besagte Befestigungsmittel auch durch die Durchtrittsöffnungen der unteren Stromschiene verläuft.

Bevorzugt erfolgt bei zwei aufeinanderfolgenden Batteriemodulen die elektrische Verbindung zwischen diesen dadurch, dass beim ersten dieser Batteriemodule einseitig an die untere Stromschiene eine Verbindungsfläche anschließt, welche sich bis zur oberen Stromschiene des zweiten dieser Batteriemodule erstreckt, wobei die obere Stromschiene des zweiten Moduls in einem Kontaktbereich mit der Verbindungsfläche mechanisch und elektrisch verbunden ist.

Dadurch wird eine robuste elektrische Verbindung zwischen den Modulen erreicht, wobei diese Verbindung vorteilhaft in Form der Verbindungsfläche bereits im Modulaufbau integriert ist. Besonders bevorzugt ist die Verbindungsfläche einstückig bzw. monolithisch mit der unteren Stromschiene verbunden.

Bevorzugt wird bei Zusammenstellung zweier Batteriemodule die Verbindungsfläche des einen Moduls mit der oberen Stromschiene des anderen Moduls verbunden, beispielsweise genietet, gelötet, geschweißt, lasergeschweißt, geklemmt, verschraubt, etc..

Bevorzugt sind die obere Stromschiene und die Verbindungsfläche verbunden, indem diese übereinanderliegende Bereiche aufweisen, und in diesen Bereichen mit korrespondierenden Öffnungen versehen sind, durch welche Befestigungsmittel, insbesondere Schrauben, bis in den oberen Zellenhalter verlaufen. Dadurch erfolgt das elektrische Verbinden der Module auf einfache und schnelle und vor allem lösbare Weise, was gemeinsam mit lösbaren an dem Strukturbauteil befestigten Befestigungsmitteln eine Demontage der Batterie in einzelne Batteriemodule ermöglicht.

Bevorzugt weist der obere Zellenhalter eines ersten Batteriemoduls eine Ausformung auf, welche in Längsrichtung der Batteriezellen gesehen, den obere Zellenhalter eines benachbarten zweiten Batteriemoduls überlappt.

Bevorzugt weisen die überlappenden Bereiche eine gegengleiche Form auf, sodass diese im zusammengesetzten Zustand nur einen Freiheitsgrad in Längsrichtung der Batteriezellen aufweisen.

Bevorzugt ragen zwei Abstandhalter, besonders bevorzugt an zwei benachbarten Eckbereichen des Batteriemoduls, durch den unteren der beiden überlappenden oberen Zellenhalter in den oberen der beiden überlappenden Zellenhalter, sodass diese im zusammengesetzten Zustand nur einen Freiheitsgrad in Längsrichtung der Batteriezellen aufweisen.

Bevorzugt verläuft zumindest ein Befestigungsmittel durch eine Durchtrittsöffnung in der Ausformung des darüberliegenden oberen Zellenhalters des ersten Batteriemoduls und eine

Durchtrittsöffnung des darunterliegenden Bereichs des oberen Zellenhalters des benachbarten zweiten Batteriemoduls, welches Befestigungsmittel bis zum Strukturbauteil verläuft.

Bevorzugt ist das Strukturbauteil eine Wärmeleitplatte, in welcher Mittel zur aktiven Kühlung oder Erwärmung der Batterie enthalten sind. Vorteilhaft daran ist, dass die gute und gleichmäßige Wärmeübertragung zwischen den Batteriezellen und dem Strukturbauteil genutzt werden kann, um die Batterie aktiv gleichmäßig zu temperieren. Vorteilhaft ist insbesondere, dass für die gleichmäßige Temperierung ein gemeinsames Element genutzt wird und nicht jedes Batteriemodul ein eigenes von den anderen Modulen getrenntes Temperierungselement benötigt.

Bevorzugt ist zwischen der unteren Stromschiene und dem Strukturbauteil zumindest ein Latentwärmespeicher angeordnet. Dadurch wird vorteilhaft erreicht, dass Temperaturspitzen durch den Latentwärmespeicher abgeschwächt werden können, sodass dieser eine Art Pufferfunktion zwischen den Batteriezellen und dem Strukturbauteil, insbesondere der Wärmeleitplatte erfüllt.

Bevorzugt weist jedes Batteriemodul zumindest einen Latentwärmespeicher auf, wobei dieser in eine Ausformung des unteren Zellenpakethalters eingelegt ist, wobei die Ausformung zumindest eine Ausnehmung aufweist, welche einen thermischen Weg zwischen dem Latentwärmespeicher und dem Strukturbauteil freilässt. Dadurch wird einerseits erreicht, dass der untere Zellenpakethalter auch einen Halter für den Latentwärmespeicher bildet und dass das Material des Zellenpakethalters die Wärmeleitung zwischen Batteriezellen, unterer Stromschiene, Latentwärmespeicher und Strukturbauteil, insbesondere Wärmeleitplatte nicht verringert.

Bevorzugt ist der Latentwärmespeicher elektrisch leitfähig, da elektrisch leitfähige Materialien in der Regel auch gut wärmeleitfähig sind.

Bevorzugt ist das Strukturbauteil elektrisch leitend, wobei zwischen den unteren Stromschienen der Batteriemodule und dem

Strukturbauteil zumindest eine elektrische Isolierung vorliegt, welche den elektrischen Weg zwischen den unteren Stromschienen der Batteriemodule und dem Strukturbauteil unterbricht. Besonders bevorzugt besteht das Strukturbauteil aus Metall insbesondere Stahl oder Aluminium, je nach mechanischen und thermischen Anforderungen.

Bevorzugt liegt die obere Stromschiene am oberen Zellenhalter auf, wobei Kontaktelemente von der oberen Stromschiene durch Öffnungen des oberen Zellenhalters bis zu den oberen Polen der Batteriezellen ragen und an diesen befestigt sind. Dadurch dient der obere Zellenhalter vorteilhaft als Abstandhalter zwischen den Batteriezellen und der oberen Stromschiene. Bevorzugt ist die obere Stromschiene als flaches Blech ausgeführt, von welchem die Kontaktelemente abragen.

Bevorzugt weist jedes Batteriemodul an einer seiner oberen Seitenkanten einen Kontaktbereich auf, welcher mit der unteren Stromschiene des selben Batteriemoduls elektrisch leitend verbunden ist, wobei der obere Zellenhalter zwischen dem Kontaktbereich und der oberen Stromschiene desselben Batteriemoduls eine erhöhte Begrenzung aufweist, wobei an der gegenüberliegenden Seitenkante des Batteriemoduls die obere Stromschiene freiliegt, wobei bei Zusammenstellung zweier benachbarter Batteriemodule der Kontaktbereich eines Batteriemoduls auf dem an der Seitenkante freiliegenden Bereich der oberen Stromschiene des benachbarten Batteriemoduls zu liegen kommt. Dadurch wird die elektrische Schaltung der Batteriemodule bereits beim Zusammenstellen dieser gebildet.

Bevorzugt ist der untere Zellenpakethalter rahmenförmig, wobei zumindest ein Steg des unteren Zellenpakethalters die Öffnung des Rahmens in zumindest zwei Ausnehmung trennt. Bevorzugt ist in zumindest einem Steg eine Durchtrittsöffnung vorhanden, wobei ein Befestigungsmittel im Bereich der oberen Stromschiene durch eine Durchtrittsöffnung des oberen Zellenhalters, eine Durchtrittsöffnung der unteren Stromschiene und die Durchtrittsöffnung im Steg ragt. Dadurch erfolgt eine Fixierung

des Batteriemoduls im zentralen Bereich, in welchem die obere Stromschiene vorliegt und nicht nur am Randbereich des Batteriemoduls.

Bevorzugt sind die Abstandhalter als Hohlkörper ausgeführt, durch welche Befestigungsmittel verlaufen, wobei die Abstandhalter je ein unteres Zentrierelement und ein oberes Zentrierelement aufweisen, welche Abschnitte des Abstandhalters mit geringerem Querschnitt als der dazwischenliegende Bereich des Abstandhalters sind.

Bevorzugt ragt das untere Zentrierelement durch eine Durchtrittsöffnung der unteren Stromschiene und in eine Durchtrittsöffnung des unteren Zellenpakethalters.

Bevorzugt ragt das obere Zentrierelement in eine Durchtrittsöffnung des oberen Zellenhalters.

Bevorzugt ist das Strukturbauteil plattenförmig, wobei die gegenüberliegenden Oberflächen des Strukturbauteils ident ausgeführt sind, wobei an beiden Oberflächen des Strukturbauteils Batteriemodule angebracht sind, welche jeweils mit ihrer unteren Stromschiene zum gemeinsamen Strukturbauteil ausgerichtet sind, wobei alle Batteriezellen der enthaltenen Batteriemodule mit nur einer Art von Polen dem Strukturbauteil zugewandt liegen, wobei die Batteriemodule, welche an der jeweiligen Oberfläche des Strukturbauteils angeordnet sind und dort in einer Reihe vorliegen, in Serie geschaltet sind, indem jeweils zwei aufeinanderfolgende Batteriemodule eine elektrische Verbindung zwischen einer unteren Stromschiene eines ersten dieser Batteriemodule und einer oberen Stromschiene des zweiten dieser Batteriemodule aufweisen. Indem an beiden Seiten des Strukturbauteils Batteriemodule vorliegen, wird eine sehr kompakte Batterie geschaffen. Dadurch, dass die Batteriezellen der an unterschiedlichen Seiten angebrachten Module mit identen Polen, bevorzugt Minuspole, dem Strukturbauteil zugewandt sind, erfolgt auch für die sich gegenüberliegenden Batteriemodule eine einheitliche Wärmeleitung hin zum Strukturbauteil. Die

Batteriemodule können spiegelgleich angeordnet sein, sodass die Befestigungsmittel der beiden Seiten in einer Linie verlaufen. Die Batteriemodule der beiden Seiten können aber auch versetzt zueinander, oder gegengleich verlaufend angeordnet sein, wobei sich die Befestigungsmittel der beiden Seiten dann an unterschiedlichen Position befinden können.

Bevorzugt weist das Strukturbauteil Gewindebohrungen auf, in welche Befestigungsmittel der Batteriemodule eingeschraubt sind, wobei die Befestigungsmittel einen Kopf oder eine Mutter aufweisen, welche/r von oben am oberen Zellenhalter anliegt. Dadurch wird vorteilhaft erreicht, dass die Batteriemodule lösbar am Strukturbauteil befestigt sind.

Bevorzugt besteht das Strukturbauteil aus zwei plattenförmigen Teilen, welche flächig aneinanderliegen, wobei die Batteriemodule an dem jeweils ihnen zugewandten Teil befestigt sind.

Bevorzugt weist das Strukturbauteil eine Breite auf, um zumindest, bevorzugt genau, eine Reihe von Batteriemodulen aufnehmen zu können und eine Länge um zumindest drei in Serie geschaltete Batteriemodule aufnehmen zu können.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante weist die Batterie zumindest ein Strukturbauteil in Form einer Wärmeleitplatte und zumindest einen Latentwärmespeicher auf. In Folge wird auf diese Variante im Detail eingegangen.

Bevorzugt weist die Batterie einen Latentwärmespeicher auf, welcher ein Phasenwechselmaterial und eine feste wärmeleitende Trägerstruktur, welche das Phasenwechselmaterial aufnimmt, aufweist, wobei der Latentwärmespeicher zwischen der unteren Stromschiene des Batteriemoduls und der Wärmeleitplatte vorgesehen ist.

Ist die Wärmeleitplatte an der, nur eine Art von Polen der Batteriezellen aufweisenden Stirnseite, mehrerer Batteriemodule vorgesehen, kann eine deutlich verbesserte Temperierung der Batteriezellen erreicht werden - womit insbesondere konstant hohe

Wärmemengen, welche in den Batteriezellen anfallen, standfest und gleichmäßig abgeführt werden können.

Weist zudem die Batterie einen Latentwärmespeicher mit einem Phasenwechselmaterial und mit einer festen wärmeleitenden Trägerstruktur, welche das Phasenwechselmaterial aufnimmt, auf, wobei der Latentwärmespeicher zwischen der Stromschiene des Batteriemoduls und der Wärmeleitplatte vorgesehen ist, können Temperaturspitzen durch eine vergleichsweise hohe Leistungsabgabe und/oder eine hohe Ladeleistung, welche die Temperatur der Batterie über die Phasenwechsel-Temperatur des Latentwärmespeichers erhöhen, schnell und zuverlässig von den Batteriezellen abgeführt werden - womit die Standfestigkeit der Batterie deutlich erhöhbar ist.

Bevorzugt kann außerdem sichergestellt werden, dass die Batteriezellen selbst bei hoher, insbesondere kurzfristiger, Beanspruchung an ihrer bevorzugten Betriebstemperatur gehalten werden können. Der zwischen den Batteriezellen und der Wärmeleitplatte angeordnete Latentwärmespeicher kann nämlich von den Batteriezellen emittierte Wärmeenergie aufnehmen - womit dieser eine große Wärmesenke für Spitzenbeanspruchungen und auch eine Pufferkapazität darstellen kann. Daher kann die Wärme über die metallischen Pole der Batteriezellen effizient abfließen, was wiederum die Batteriezellen vor Überbelastungen schützt. Die Wärmeleitplatte steht in thermischem Kontakt mit dem Latentwärmespeicher und entzieht diesem stetig Wärmeenergie, um ein Überhitzen zu vermeiden. Erfindungsgemäß besteht demnach eine besonders gute thermische Verbindung zwischen Batteriezellen und Wärmesenke bzw. Wärmequelle.

An dieser Stelle wird festgehalten, dass die Erfindung auch zum Erwärmen der Batteriezellen bzw. auch zum Abpuffern der Temperatur in einem Idealbereich für Funktion bzw. Lebensdauer der Batterie genutzt werden kann, um eine besonders gute thermische Verbindung zwischen Batteriezellen und Wärmequellen herzustellen.

Außerdem führt der erfindungsgemäße Aufbau der Batterie - insbesondere Wärmeleitplatte samt Latentwärmespeicher - nicht zu einer Beeinträchtigung deren konstruktiv einfachen, modularen Aufbaus. Durch die feste Trägerstruktur des Latentwärmespeichers, welche das Phasenwechselmaterial aufnimmt, trägt diese nämlich auch zur mechanischen Stabilität des Batteriemoduls bei, und erhöht damit die Standfestigkeit der Batterie weiter. Hinzu kommt, dass die Verwendung eines Latentwärmespeichers die Wärmeleitplatte gegenüber thermischen Spitzenleistungen entlasten und damit für eine konstruktive bzw. gewichtsreduzierende Vereinfachung an der Wärmeleitplatte sorgen kann.

Trotz zusätzlichem Latentwärmespeicher kann sich die erfindungsgemäße Batterie von bekannten Vorrichtungen also durch eine geringe Baugröße samt hoher Energie- und Leistungsdichte abheben.

Das Gewicht der Batterie kann weiter verringert werden, wenn ein zellulärer Werkstoff die Trägerstruktur des Latentwärmespeichers ausbildet. Insbesondere kann sich hierbei ein zellulärer, offenporiger Werkstoff auszeichnen, um einen hohen Anteil an Phasenwechselmaterial aufzunehmen. Vorzugsweise Graphitschaum als zellulärer Werkstoff kann sich diesbezüglich eignen - aufgrund seines vergleichsweise geringen Gewichts, seiner vergleichsweise hohen Speicherkapazität an Phasenwechselmaterial und seiner vergleichsweise hohen mechanischen Belastbarkeit, was die Standfestigkeit des Latentwärmespeichers verbessert. Zudem ist durch Verwendung von Graphit als Matrix-Material eine hohe Wärmeleitfähigkeit und damit ein homogener Wärmetransport innerhalb des Latentwärmespeichers erreichbar.

Bildet Wachs das Phasenwechselmaterial des Latentwärmespeichers aus, kann ein kostengünstig und auf einfache Weise herzustellender Latentwärmespeicher ermöglicht werden.

Bevorzugt ist das Phasenwechselmaterial in der Trägerstruktur des Latentwärmespeichers eingeschlossen oder insbesondere durch Kapillarkräfte gehalten, sodass dieses bei Verflüssigung nicht aus

dem Latentwärmespeicher austritt. Dadurch kann vorteilhaft auf eine Kapselung, beispielsweise eine Kunststoffhülle, des Latentwärmespeichers verzichtet werden. Der Latentwärmespeicher könnte aber mit einer Hülle, bevorzugt aus thermisch gut leitfähigem und elektrisch nicht leitfähigem Material versehen werden. Der Latentwärmespeicher könnte daher selbst mit einer elektrischen Isolierung versehen sein, oder diese bilden.

Im Allgemeinen wird erwähnt, dass die Zuverlässigkeit der Batterie besonders erhöht werden kann, wenn das Phasenwechselmaterial im Latentwärmespeicher einen Phasenübergang 1. Ordnung durchläuft. Durch den Phasenübergang 1. Ordnung geht die gesamte Abwärme der Batteriezellen in Schmelzenthalpie des Phasenwechselmaterials über, wodurch es zu keiner Temperaturerhöhung im Latentwärmespeicher kommt, bis der Phasenübergang vollständig durchlaufen wurde.

Weist das Batteriemodul einen Zellenpakethalter auf, der an einer ersten Seite eine Aufnahme für die Batteriezellen des Batteriemoduls und den Latentwärmespeicher ausbildet, kann dies nicht nur den mechanischen Verbund der Batteriezellen, sondern auch die im thermischen Kontakt stehenden Bauteile des Batteriemoduls in Position halten und gegeneinander standfest ausrichten.

Die thermische Verbindung zwischen den Batteriezellen und der Wärmeleitplatte kann verbessert werden, wenn der Latentwärmespeicher den Zellenpakethalter durchragt und dadurch mit der an dieser zweiten Seite des Zellenpakethalters angeordneten Wärmeleitplatte thermisch verbunden ist. Zudem kann derart der Zellenpakethalter unabhängig von seiner thermischen Leitfähigkeit mechanisch dimensioniert werden, was die Konstruktion weiter vereinfachen kann. Der untere Zellenpakethalter, sowie der obere Zellenhalter, liegen bevorzugt als Kunststoffspritzgussteil vor, wobei die im Spritzguss verwendeten Kunststoffe meist eine geringere Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

Bevorzugt ist der untere Zellenpakethalter als Rahmen ausgebildet, wobei zumindest ein Latentwärmespeicher in eine Öffnung des Rahmens eingelegt ist.

Die Positionsgenauigkeit der Bauteile der Batterie im thermischen Pfad zwischen Batteriezellen und Wärmeleitplatte ist weiter verbesserbar, wenn der Latentwärmespeicher einen, insbesondere plattenförmigen, Grundkörper und eine diesem Grundkörper vorspringende Struktur oder einen vorspringenden Abschnitt aufweist, die/der durch komplementäre Aussparungen im Zellenpakethalter ragt.

Beispielsweise bilden Noppen die vorspringende Struktur aus, um eine durchgehende Struktur am Zellenpakethalter im Bereich der Aussparungen zu erhalten und so dessen mechanische Stabilität nicht zu gefährden.

Bevorzugt weist der plattenförmige Grundkörper einseitig eine stufenförmig verjüngte Fläche auf, wobei diese in eine komplementäre Aussparung oder Öffnung im Zellenpakethalter ragt.

Der thermische Widerstand zwischen Batteriezellen und Wärmeleitplatte kann weiter vermindert werden, wenn die elektrische Isolierung, sofern erforderlich, als thermisches Kontaktelement, insbesondere Wärmeleitfolie, ausgebildet ist.

Vergleichsweise einfache Konstruktionsverhältnisse können am Batteriemodul ermöglicht werden, wenn die Stromschiene an den Latentwärmespeicher, der Latentwärmespeicher an die elektrische Isolierung und die elektrische Isolierung an die Wärmeleitplatte thermisch anschließen. Durch diese Anordnung kann der – bevorzugt elektrisch leitfähige – Latentwärmespeicher elektrisch von den Polen der Batteriezellen entkoppelt werden, dabei aber dennoch alle über die Stromschiene zusammengeschalteten Batteriezellen gleichmäßig temperaturbelasten. Zudem kann diese Anordnung eine besonders kompakte Batterie mit niedrigem konstruktivem Aufwand schaffen.

Die Kühl-/Heizwirkung der Wärmeleitplatte ist verbesserbar, wenn die Wärmeleitplatte aktive Kühl- und/oder Heizmittel aufweist.

Heiz-/Kühlmittel können Teil eines hydraulischen Kreislaufs sein - selbstverständlich sind diese beispielsweise aber auch als elektrische Heizungen, Peltier-Elemente, Verdampfer eines Kühlmittelkreislaufs etc. vorstellbar. Eine weitere Möglichkeit ist das Vorsehen einer hohlen Wärmeleitplatte mit Kühlrippen im Inneren der Wärmeleitplatte, wobei ein Luft- oder anderer Wärmetransportmittelstrom durch die Wärmeleitplatte geleitet wird.

Eine weitere Möglichkeit ist das Vorsehen eines oder mehrerer Wärmerohre (Heatpipe oder Zwei-Phasen-Thermosiphon) in der Wärmeleitplatte. Ein Wärmerohr ist nach dem Stand der Technik bekannt und stellt ein mit Arbeitsmedium gefülltes gekapseltes System dar, welches Wärmeenergie von einer Stelle (Kühlzone) des Wärmerohres an eine andere (Heizzone) transportiert. Vorteilhaft kann damit die Wärmeenergie aus der Wärmeleitplatte nach außen an einen Bereich des Batteriegehäuses geleitet werden. Das Gehäuse kann dann von außen gekühlt werden, sodass die Batterie ein geschlossenes Gehäuse ohne Kühlmittelzuführung ins Innere der Batterie aufweisen kann. Die erfindungsgemäße Batterie umfasst somit bevorzugt ein Gehäuse, welches die Batteriemodule und die zumindest eine Wärmeleitplatte umgibt und zumindest ein Element, welches Wärmeenergie zwischen der Wärmeleitplatte und dem Gehäuse der Batterie überträgt, insbesondere in Form eines Wärmerohres.

Die Temperierung der Pole kann verbessert werden, wenn die Stromschiene ein Metallblech aufweist, welches über die Pole der Batteriezellen verläuft. Vorzugsweise ist das Metallblech mit vorspringenden Kontaktbereichen mit den Polen der Batteriezellen elektrisch verbunden. Dadurch können Materialtoleranzen und thermische Expansion und/oder Kontraktion über Verformungen am vorspringenden Kontaktbereich aufgenommen werden. Die Gefahr eines thermischen Kontaktverlusts der Stromschiene mit der Wärmeleitplatte ist sohin erheblich reduzierbar.

Die Konstruktion der Batterie kann weiter vereinfacht werden, wenn die Batteriezellen als Rundzellen ausgebildet sind. Das Vorsehen einer kompakten Stromschiene zum Zusammenschalten der Batteriezellen ist erleichtert, da Rundzellen an beiden

Stirnseiten elektrische Pole aufweisen. Zudem reicht auf diese Weise eine Stromschiene pro Stirnseite des Batteriemoduls aus, wenn alle Rundzellen des Batteriemoduls parallel geschaltet sind.

In den Figuren sind beispielhafte Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Gegenstands dargestellt.

Fig. 1: zeigt eine Schnittansicht einer Batterie mit mehreren Batteriemodulen.

Fig. 2: zeigt eine Detailansicht zur Fig. 1.

Fig. 3: zeigt eine Explosionsdarstellung eines bevorzugten Batteriemoduls.

Fig. 4: zeigt einen besonders bevorzugten unteren Zellenpakethalter der Ausführungsvariante mit Latentwärmespeicher.

Fig. 5: zeigt einen besonders bevorzugten unteren Zellenpakethalter der Ausführungsvariante ohne Latentwärmespeicher.

Fig. 6: zeigt ein bevorzugtes Batteriemodul ohne Darstellung der Rundzellen.

Fig. 7: veranschaulicht den Schichtaufbau der Zusammenstellung von drei bevorzugten Batteriemodulen mit Latentwärmespeicher auf einer Wärmeleitplatte.

Fig. 8: veranschaulicht den Schichtaufbau der Zusammenstellung von drei bevorzugten Batteriemodulen ohne Latentwärmespeicher auf einer Wärmeleitplatte.

Fig. 9: veranschaulicht die elektrische Verbindung der Stromschienen von drei Batteriemodulen mit Latentwärmespeichern.

Fig. 10: veranschaulicht die elektrische Verbindung der Stromschienen von drei Batteriemodulen ohne Latentwärmespeicher.

Fig. 11: zeigt die Zusammenstellung von drei bevorzugten Batteriemodulen mit Latentwärmespeicher auf einer mehrteiligen Wärmeleitplatte.

Fig. 12: zeigt die Zusammenstellung von je drei bevorzugten Batteriemodulen ohne Latentwärmespeicher auf gegenüberliegenden Seiten einer mehrteiligen Wärmeleitplatte.

Im Sinne dieser Beschreibung bedeutet „unten“, „untere“ etc. dem Strukturbauteil 10 zugewandt bzw. näher am Strukturbauteil 10 und „oben“, „obere“ etc. vom Strukturbauteil 10 abgewandt, bzw. weiter entfernt vom Strukturbauteil 10, unabhängig von der räumlichen Lage der Batterie 1.

Nach Fig. 1 ist beispielhaft eine Batterie 1 dargestellt, die mehrere Batteriemodule 2, 3 aufweist. Das Batteriemodul 2 ist in seiner Längsrichtung geschnitten; zur besseren Orientierung ist die Lage einer solchen Schnittebene in Fig. 11 strichliert veranschaulicht, obwohl Fig. 11 eine andere Ausführungsvariante zeigt.

Die Batteriemodule 2, 3 weisen je einen mechanischen und elektrischen Verbund aus zusammengefassten Batteriezellen 4, metallische Stromschienen 5, 6 sowie einen Zellenpakethalter 7 und Zellenhalter 8, bevorzugt aus Kunststoff, auf.

Die Batteriezellen 4 ragen in einen oberen Zellenhalter 8 ein, womit dieser Zellenhalter 8 die Batteriezellen 4 bereichsweise formschlüssig aufnimmt und diese damit fixiert bzw. lagert - wie anhand der Fig. 1 zu erkennen - damit ist eine hohe mechanische Stabilität der Batteriemodule 2, 3 gewährleistet. Die elektrischen Pole 9, nämlich Plus- und Minuspol, sind an gegenüberliegenden Stirnseiten 30, 31 der Batteriemodule 2, 3 angeordnet und an den dort vorgesehenen Stromschienen 5 bzw. 6 elektrisch angeschlossen - also mit diesen elektrisch verbunden -, welche Stromschienen 5 bzw. 6 als Zellenverbinder/Zellenverbinderplatte der Batteriezellen 4 in je einem Batteriemodul 2, 3 dienen.

Zudem weist die Batterie 1 ein tragendes Strukturbauteil 10 auf, das bevorzugt als metallische ein oder mehrteilige Wärmeleitplatte 11 ausgebildet ist. Diese bevorzugt aus zwei Plattenteilen zusammengesetzte Wärmeleitplatte 11 ist stirnseitig der

Batteriemodule 2, 3 vorgesehen - in gegenständlichem Beispiel und in der bevorzugten Ausführungsvariante an der jeweiligen unteren Stirnseite 30, also am Boden der jeweiligen Batteriemodule 2, 3 und zwischen diesen.

Die Batteriezellen 4 der Batteriemodule 2, 3 sind in thermischer Verbindung mit der Wärmeleitplatte 11, welche zum Kühlen und/oder Heizen der Batteriezellen 4 ausgebildet ist. Zu diesem Zweck wird die Wärmeleitplatte 11 über nicht näher dargestellte Heiz-/Kühlmittel 12 aktiv thermisch belastet. Wie aus der Fig. 1 zu entnehmen, weist die Wärmeleitplatte 11 bevorzugt aktive Heiz-/Kühlmittel 12 in Form von Flüssigkeitsleitungen 13 in der Wärmeleitplatte 11 auf, durch welche ein nicht näher dargestellter Wärmeträger geführt wird, um zur Temperierung der die Batteriezellen 4 beizutragen.

Passive Heiz-/Kühlmittel, wie beispielsweise nicht näher dargestellte Wärmeleitrippen, sind selbstverständlich in Kombination mit den aktiven Heiz-/Kühlmittel 12 vorstellbar.

Um die Batteriezellen 4 thermisch vorteilhaft an die Wärmeleitplatte 11 anzukoppeln, ist erfindungsgemäß die Wärmeleitplatte 11 an der, Pole 9 der Batteriezellen 4 aufweisenden unteren Stirnseite 30 der Batteriemodule 2, 3 vorgesehen. Damit kann den Batteriezellen 4 über die metallische Leitfähigkeit der Pole 9 besonders schnell thermische Energie zu- oder abgeführt werden. Die Wärmeleitplatte 11 ist bevorzugt thermisch an die negativen Pole 9.2 gekoppelt, und zwar über eine elektrische Isolierung 14 (falls benötigt) und die Stromschiene 5, welche an die jeweiligen Pole 9 der Batteriezellen 4 anschließt - wie im Detail in Fig. 2 zu erkennen. Hierzu ist die elektrische Isolierung 14 zur Reduktion des thermischen Widerstands als thermisches Kontaktelement ausgebildet. Des Weiteren kann mit Hilfe der elektrischen Isolierung 14 ein elektrischer Kurzschluss zwischen den Batteriezellen 4 bzw. den Batteriemodulen 2, 3 vermieden werden. Der modulare Aufbau der Batterie 1 kann daher weiter gewährleistet bleiben, auch wenn die Batteriemodule 2, 3

gemeinsamen von einer elektrisch leitenden Wärmeleitplatte 11 gekühlt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante weist die Batterie 1 zudem einen optionalen Latentwärmespeicher 15 auf, der zwischen der unteren Stromschiene 5 des Batteriemoduls 2, 3 und der Wärmeleitplatte 11 vorgesehen ist. Der Latentwärmespeicher 15 besteht bevorzugt aus einem Phasenwechselmaterial 15.1 und einer festen wärmeleitenden Trägerstruktur 15.2, welche das Phasenwechselmaterial 15.1 aufnimmt - was nicht näher dargestellt ist. Ist der Latentwärmespeicher 15 nicht vorhanden, schließt die Wärmeleitplatte 11 bevorzugt direkt an die untere Stromschiene 5 an, wobei optional im Fall einer elektrisch leitenden Wärmeleitplatte 11 eine elektrische Isolierung 14 zwischen der unteren Stromschiene 5 und der Wärmeleitplatte 11 vorgesehen ist.

Aufgrund eines Latentwärmespeichers 15 kann die von den Batteriezellen 4 emittierte Wärmeenergie in Schmelzenthalpie im Latentwärmespeicher 15 umgewandelt werden. Damit kann eine in der Wärmekapazität hohe Wärmesenke im thermischen Weg zwischen Batteriezellen 4 und Wärmeleitplatte 11 vorgesehen werden. Gleiches kann allerdings auch für einen Energieweg in umgekehrte Richtung gelten, indem der Latentwärmespeicher 15 als Wärmequelle für die Batteriezellen 4 dient. Derart können thermische Spitzen geglättet und damit die Batteriezellen 4 gleichmäßiger auf einer gewünschten Betriebstemperatur gehalten werden.

Die feste Trägerstruktur 15.2 wird bevorzugt von einem zellulären, offenporigen Werkstoff, insbesondere Graphitschaum ausgebildet. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung vorstellbar eine andere Wärmeleitmatrix hierfür einzusetzen, beispielsweise zelluläre Werkstoffe, wie PU-Schaum, Metallfaser oder Drahtstrukturen aus beispielsweise Stahl, Aluminium, Kupfer Nickel, Legierung etc..

Als Phasenwechselmaterial 15.1 des Latentwärmespeichers 15 wird bevorzugt ein Wachs verwendet, das in die Trägerstruktur 15.2 eingebracht wird und beispielsweise durch Kapillarkräfte in dieser Trägerstruktur 15.2 gehalten wird.

Wie in der Fig. 1 zu erkennen, ist die elektrische Isolierung 14 zwischen Latentwärmespeicher 15 und Wärmeleitplatte 11, welche auch an diese thermisch anschließt, vergleichsweise dünn ausgeführt - was durch Verwendung einer Wärmeleitfolie ermöglicht wird. Im Allgemeinen wird erwähnt, dass als thermisches Kontaktelement jegliches Wärmeleitpad vorstellbar ist, beispielsweise Silikongummi-Folien, Silikonmatten, Glimmerscheiben, Keramikscheiben etc.

Als metallische Stromschiene 5, 6 hat sich ein umgeformtes, vorzugsweise gebogenes, elektrisch leitendes Metallblech, beispielsweise ein Nickelblech, bewährt - unter anderem, um die mechanische Belastbarkeit des Batteriemoduls 2, 3 zu erhöhen.

Das Metallblech der jeweiligen Stromschiene verläuft über alle ihm zugewandten Pole 9 der Batteriezellen 4 des Batteriemoduls 2, was zum einen aufgrund der großen Fläche die Wärmekapazität der Stromschienen 5, 6 erhöht, zudem aber auch zu einer vergrößerten Kontaktfläche der unteren Stromschiene 5 mit der Wärmeleitplatte 11 führt.

Entsprechend Fig. 2 ist am Metallblech eine vorspringende Kontaktausformung 5.1 zu erkennen, die mit dem Minuspol 9.2 der Batteriezelle 4 elektrisch verbunden ist.

Das Batteriezellenpaket ragt in eine Aufnahme 18 an einer ersten Seite 7.1 des unteren Zellenpakethalters 7 ein. Diese Aufnahme 18 dient nicht nur zur seitlichen Führung des Batteriezellenpakets, sondern ist bevorzugt auch zur Aufnahme des Latentwärmespeichers 15 ausgebildet. Damit werden Batteriezellen 4 und Latentwärmespeicher 15 - einfach konstruktiv gelöst - zueinander positioniert, was eine gute thermische Kopplung sicherstellt.

Dies umso mehr dadurch, dass der Latentwärmespeicher 15 den Zellenpakethalter 7 an einer zweiten Seite 7.2 durchragt und damit mit der an dieser zweiten Seite 7.2 des Zellenpakethalters 7 angeordneten Wärmeleitplatte 11 - im Ausführungsbeispiel direkt - thermisch verbunden ist. Konstruktiv einfach gelöst, liegt die

zweite Seite 7.2 der ersten Seite 7.1 mit der Aufnahme 18 gegenüber.

Wie in Fig. 2 erkennbar, weist der Latentwärmespeicher 15 einen plattenförmigen Grundkörper 19 und eine diesem Grundkörper 19 vorspringende Struktur 20 auf.

Die vorspringende Struktur 20 greift durch komplementäre und mit der Aufnahme 18 verbundene Aussparungen 21 im Zellenpakethalter 7. Diese vorspringende Struktur 20 wird von Noppen ausgebildet, es sind aber auch andere Strukturen vorstellbar, wie beispielsweise eine Wabenstruktur. Wie in Fig. 1 erkennbar ist, weist der Latentwärmespeicher 15 bevorzugt im Bereich jeder Batteriezelle 4 ein vorspringende Struktur 20 auf, sodass die Wärmeableitung von jedem Pol 9 auf geradem Weg in die Wärmeleitplatte 11 über den Latentwärmespeicher 15 erfolgt. Dies kann auch erreicht werden, wenn sich die jeweilige vorspringende Struktur 20 über den Bereich mehrerer Pole 9 erstreckt.

Erkennbar ist zudem, dass die Batteriezellen 4 als Rundzellen ausgebildet sind, wodurch hohe Kompaktheit und in weiterer Folge eine hohe Energiedichte an der Batterie 1 erreicht wird.

Die Batteriemodule 2, 3 weisen - im dargestellten Beispiel randseitig und mittig - mehrere in Längsrichtung der Batteriezellen 4 verlaufende Abstandhalter 22 mit Schraubverbindungen 23 auf. Über diese Abstandhalter 22 sind die Batteriemodule 2, 3 an der Wärmeleitplatte 11 befestigt. Die Wärmeleitplatte 11 dient daher nicht nur zur Kühlung und/oder Erwärmung der Batteriezellen 4, sondern stellt auch einen Träger für die Batteriemodule 2, 3 dar.

In den Fig. 3-12 sind die Bestandteile einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Batterie dargestellt. Wobei die Komponenten derart ausgestaltet sind, dass die Batterie wahlweise mit Latentwärmespeicher (Fig. 3, 4, 6, 7, 9, 11) oder ohne Latentwärmespeicher (Fig. 5, 6, 8, 10, 12) aufgebaut sein kann. Zu beachten ist, dass die Fig. 3-12 alle dieselbe Ausführungsvariante darstellen, wobei bei dieser

Ausführungsvariante zwischen zwei unterschiedlichen unteren Zellenpakethaltern 7 gewählt werden kann, je nachdem, ob ein Latentwärmespeicher 15 im Aufbau zu integrieren ist oder nicht. In den Fig. 3-12 sind die Komponenten zum Teil einzeln (Fig. 4 und Fig. 5) oder in unvollständiger Zusammenstellung (Fig. 6-10) dargestellt, um den Aufbau und das Zusammenwirken der Komponenten besser verständlich zu machen. Die Fig. 6-10 stellen keine Zwischenschritte beim Zusammenbau der Module bzw. der Batterie dar, sondern resultieren aus dem Ausblenden einzelner Baugruppen. Die Bauteile in den Fig. 3-12 sind bis auf den unteren Zellenpakethalter 7 ident ausgeführt, jedoch wurden aus Übersichtlichkeitsgründen nicht alle Bezugszeichen in allen Figuren verwendet. Die Ausführungsvariante der Fig. 3-12 unterscheidet sich von jener der Fig. 1-2 in der Form des Latentwärmespeichers 15, der Form des unteren Zellenpakethalters 7, in der Form des unteren Endes der Abstandhalter 22, der Ausgestaltung der Wärmeleitplatte 11 und in der Position der elektrischen Isolierung 14.

In Fig. 3 sind alle Komponenten eines erfindungsgemäßen Batteriemoduls 2 in Explosionsdarstellung dargestellt, welches eine Einheit aus einzelnen parallel geschalteten Batteriezellen 4, insbesondere Rundzellen mit einheitlicher Ausrichtung ihrer Pole 9 darstellt.

#### Batteriezellen 4

Alle Batteriezellen 4 des Batteriemoduls 2 weisen eine einheitliche Ausrichtung ihrer Pluspole 9.1 und Minuspole 9.2 auf. Bevorzugt liegen jene Pole 9, welche eine bessere Wärmeleitung ermöglichen, dem unteren Zellenpakethalter 7 zugewandt, sodass sie bei der fertig zusammengestellten Batterie dem Strukturbauteil 10 insbesondere der Wärmeleitplatte 11 zugewandt liegen. Bei bekannten Batteriezellen 4, insbesondere bei Rundzellen sind die Minuspole 9.2 besser wärmeleitfähig, sodass bevorzugt diese der Wärmeleitplatte 11 zugewandt liegen. Die einheitliche Ausrichtung der Batteriezellen 4 hat den Vorteil, dass diesen gleichmäßig Temperatur entzogen oder zugeführt wird, sodass sich eine

weitgehend einheitliche Betriebstemperatur der Batteriezellen 4 einstellt. Bevorzugt umfasst ein Batteriemodul 2 zumindest 20 Batteriezellen, besonders bevorzugt zumindest 30.

Sofern die Batteriezellen 4 an einer Art von Pol 9 eine interne Schmelzsicherung und/oder ein Ventil bzw. eine Sollbruchstelle zum Ausgasen aufweisen, liegt diese Art von Pol 9 bevorzugt oben, also dem Strukturbauteil 10 abgewandt.

Untere Stromschiene 5 (Siehe insb. Fig. 3 und 10)

Die Pole 9 der Batteriezellen 4 sind an der unteren Seite durch ein untere Stromschiene 5 verbunden. Die untere Stromschiene 5 weist einen flächigen Abschnitt auf, welcher in einem Winkel von  $90^\circ$  zur Längsrichtung der Batteriezellen 4 vorliegt.

Bevorzugt weist die untere Stromschiene 5 je Batteriezelle 4 eine Kontaktausformung 5.1 auf, welche aus der Ebene des flächigen Abschnitts der Stromschiene 5 in Richtung der Batteriezelle 4 vorsteht. Die Kontaktausformungen 5.1 können in die Stromschiene 5 geprägt sein. Bevorzugt sind die jeweilige Kontaktumformung 5.1 mit dem jeweiligen Pol 9, bevorzugt Minuspol 9.2 verschweißt. Die untere Stromschiene 5 weist bevorzugt Durchtrittsöffnungen 5.2 auf, welche zum Durchtritt der unteren Zentrierelemente 22.1 der Abstandhalter 22 dienen.

Der flächige Bereich der Stromschiene 5 kann optional an einer oder an zwei gegenüberliegenden Seiten eine Aufkantung 5.3 aufweisen, diese dient dazu, um die Verwindungssteifigkeit der Stromschiene 5 zu erhöhen und um eine Führung bzw. seitliche Halterung für die Batteriezellen 4 zu schaffen. Bevorzugt schließt an einer Seite des flächigen Bereichs der Stromschiene 5 eine Verbindungsfläche 5.4 an, welche sich vom flächigen Bereich der Stromschiene 5 bis zur gegenüberliegenden oberen Stirnseite 31 des Batteriemoduls 2 erstreckt. Die Verbindungsfläche 5.4 ist elektrisch leitend mit dem flächigen Bereich der Stromschiene 5 verbunden und kann bevorzugt einstückig mit diesem vorliegen, indem die Stromschiene 5 bestehend aus flächigem Bereich und Verbindungsfläche 5.4 als L-förmig gebogenes Metallblech vorliegt.

Die Verbindungsfläche 5.4 kann an ihrem oberen Ende eine weitere Abwinkelung in Form eines Kontaktbereichs 5.5 bzw. 17 aufweisen. Weniger bevorzugt kann die Abwinkelung an der oberen Stromschiene 6 vorliegen, sodass diese einen abgewinkelten Kontaktbereich 17 aufweist. Weniger bevorzugt kann die Verbindung der unteren Stromschiene 5 eines Batteriemoduls 2 mit der oberen Stromschiene 6 des benachbarten Batteriemoduls 2 durch eine andere geeignete elektrische Verbindung erfolgen, beispielsweise durch zumindest ein Kabel oder zumindest einen Pin anstelle der Verbindungsfläche 5.4, wobei es auch dabei vorteilhaft ist, wenn das verbindende Element bereits vor der Zusammenstellung mehrere Batteriemodule 2 an der unteren Stromschiene 5 des jeweiligen Batteriemoduls 2 angebracht ist und von dort in Richtung der oberen Stirnseite 31 des Batteriemoduls 2 verläuft, um beabstandet zur unteren Stromschiene 5 zumindest eine Kontaktstelle oder Kontaktfläche bereitzustellen.

Obere Stromschiene 6 (Siehe insb. Fig. 1, 3, 4, 10)

Die obere Stromschiene 6 besteht bevorzugt aus einem flächigen, ebenen Bereich, welcher in einem Winkel von  $90^\circ$  zur Längsrichtung der Batteriezellen 4 vorliegt. Die Stromschiene 6 weist je Batteriezelle 4 ein Kontaktelement 6.1 auf, welches diese elektrisch mit dem Pol 9 der jeweiligen Batteriezelle 4 verbindet. Bevorzugt sind die Kontaktelemente 6.1 durch partielles Ausschneiden bzw. Ausstanzen des Metallblechs der oberen Stromschiene 6 gebildet, wobei die teilweise ausgeschnittenen bzw. ausgestanzten Bereiche nach unten zu den Batteriezellen 4 umgeformt und dauerhaft mit diesen verbunden, insbesondere verschweißt, sind. Bevorzugt sind die jeweiligen Kontaktelemente 6.1 mit dem jeweiligen Pluspol 9.1 der Batteriezellen 4 verbunden. Zwischen dem flächigen, ebenen Bereich der oberen Stromschiene 6 und den Batteriezellen 4, befindet sich ein Abschnitt des oberen Zellenhalters 8, welcher Öffnungen zum Durchtritt der Kontaktelemente 6.1 aufweist. Die Öffnungen liegen bevorzugt mit einem geringeren Durchmesser bzw. Ausmaß als die Batteriezellen 4 vor, sodass der obere Zellenhalter 8 ein Distanzhalter zwischen

den Batteriezellen 4 und dem flächigen Bereich der oberen Stromschiene 6 ist.

Die obere Stromschiene 6 weist bevorzugt Durchtrittsöffnungen 6.2 auf, welche zum Durchtritt von Vorsprüngen 8.4 des oberen Zellenhalters 8 dienen.

Oberer Zellenhalter 8 (Am besten in Fig. 6 zu erkennen)

Der obere Zellenhalter 8 weist einen flächigen Abschnitt auf, auf welchem die obere Stromschiene 6 aufliegt, dieser flächige Abschnitt ist von einer erhöhten Begrenzung 8.1, vorzugsweise an drei Seiten, umgeben. An jener Seite, an welcher keine Begrenzung 8.1 vorliegt, erfolgt das elektrische Verbinden zweier Batteriemodule 2 durch Verbinden der oberen Stromschiene 6 eines Batteriemoduls 2 mit der unteren Stromschiene 5 des anderen Batteriemoduls 2, durch eine zwischen diesen Stromschienen 5, 6 verlaufende leitende Verbindung, insbesondere eine bzw. die Verbindungsfläche 5.4.

Jedes Batteriemodul 2 weist an seiner oberen Stirnseite 31 zwei Kontaktflächen auf, welche an gegenüberliegenden Rändern der Stirnseite 31 vorliegen, wobei eine Kontaktfläche elektrisch leitend mit der oberen Stromschiene 6 verbunden ist, oder bevorzugt durch diese gebildet ist und wobei die andere Kontaktfläche elektrisch leitend mit der unteren Stromschiene 5 verbunden ist, bevorzugt einstückig bzw. monolithisch mit dieser verbunden ist.

Der obere Zellenhalter 8 ist bevorzugt an den beiden Seiten, an welchen die Kontaktflächen vorliegen mit gegengleichen Ausformungen 8.2, 8.3 versehen, wobei beim Zusammenbau eine Ausformung 8.2 eines ersten Moduls 2 unterhalb der Ausformung 8.3 des zweiten Moduls 2 zu liegen kommt. Die beiden überlappenden Bereiche der Zellenhalter 8 zweier benachbarter Batteriemodule 2 weisen bevorzugt zumindest je eine korrespondierende Durchtrittsöffnung 8.5 auf, durch welche ein gemeinsames Befestigungsmittel, insbesondere eine gemeinsame Schraubverbindungen 23 verläuft, über welche die beiden oberen Zellenhalter 8 der beiden Batteriemodule 2 aneinander fixiert werden. Die oberen Zellenhalter 8 können weniger bevorzugt auch

durch Kleben, Kunststoffschweißen, Nieten, direktes Verschrauben aneinander oder kraftschlüssig, beispielsweise Presspassung, verbunden sein.

Die erhöhte Begrenzung 8.1 umfasst einen Abschnitt, welcher eine bauliche, erhabene Trennung der oberen Stromschiene 6 und des Kontaktbereichs 17 der unteren Stromschiene 5 ein und desselben Batteriemoduls 2 bildet, um einen Kurzschluss durch möglicherweise in die Batterie eintretende leitende Fremdkörper in diesem Bereich zu verhindern.

Unterer Zellenpakethalter 7 (Fig. 4, Fig. 5)

Die Besonderheit des unteren Zellenpakethalters 7 besteht darin, dass dieser in Form eines Halterrahmens ausgeführt ist, welcher zumindest eine Ausnehmung 7.3 und einen diese Ausnehmung 7.3 umschließenden Rahmen aufweist. Die Ausnehmung 7.3 kann durch zumindest einen Steg 7.9, welcher zwei gegenüberliegende Rahmenseiten verbindet, in zumindest zwei Ausnehmung 7.3 getrennt ausgeführt sein. Zumindest eine Ausnehmung 7.3 erstreckt sich bevorzugt über einen Flächenbereich, welcher mehrere Stirnseiten von Batteriezellen 4 überspannt. Dies bedeutet, dass nicht einzelne Öffnungen je Batteriezelle 4 vorhanden sind, so wie beim oberen Zellenhalter 8, sondern Öffnungen, die jeweils eine Fläche überspannen, welche die Stirnflächen mehrerer Batteriezellen 4 vollständig einschließt.

Der Halterrahmen weist bevorzugt eine umlaufende Begrenzung 7.6 auf, welche eine seitliche Führung für das gesamte Batteriezellenpaket des Batteriemoduls 2 und eine bauliche erhabene Trennung zwischen den unteren Stromschiene 5 von aneinander anschließenden Batteriemodulen 2 bildet. Im Halterrahmen liegen Durchtrittsöffnungen 7.7 vor, welche zum Durchtritt der Schraubverbindungen 23 dienen. Die Durchtrittsöffnungen 7.7 liegen bevorzugt in Erhöhungen 7.8 vor, welche sich bis zur unteren, zweiten Seite 7.2 des unteren Zellenpakethalters 7 erstrecken.

Unterer Zellenpakethalter 7 mit Latentwärmespeicher (Fig. 4)

In der besonders bevorzugten Ausführungsvariante, in welcher ein Latentwärmespeicher 15 zwischen der unteren Stromschiene 5 und der Wärmeleitplatte 11 vorliegt, liegen die Ausnehmungen 7.3 bevorzugt in erhabenen Ausformung 7.5 an der Unterseite des Halterahmens vor. Bevorzugt weist die Ausnehmung 7.3 eine geringere Fläche auf, als die Ausformung 7.5, sodass die Ausformung 7.5 eine bevorzugt um die gesamte Ausnehmung 7.3 umlaufende Stützfläche 7.4 bildet. Der Latentwärmespeicher 15 kann auf diese Stützfläche 7.4 aufgelegt werden, wobei dieser entsprechend dem Innenraum der Ausformung 7.5 geformt ist und einen verjüngten Bereich aufweist, der durch die Ausnehmung 7.3 ragt, sodass dieser zumindest plan mit der unteren, äußeren Fläche der Ausformung 7.5 vorliegt. Die obere Fläche des Latentwärmespeichers liegt bevorzugt plan mit dem oberen flächigen Bereich 7.10 des Halterahmens vor. Also jener Fläche, welche im dargestellten Beispiel von der umlaufenden Begrenzung 7.6 begrenzt ist.

Unterer Zellenpakethalter 7 ohne Latentwärmespeicher (Fig. 5)

Der untere Zellenpakethalter 7 der Ausführungsvariante ohne Latentwärmespeicher 15 weist die umlaufende Begrenzung 7.6 auf, deren flächige Erstreckung parallel zur Längsrichtung der Batteriezellen 4 ausgerichtet ist. Unterhalb dieser umlaufenden Begrenzung 7.6 weist der untere Zellenpakethalter 7 zumindest zwei flächige Bereiche 7.10 auf, welche parallel zur unteren Stromschiene 5 ausgerichtet sind und welche zwei Seiten der umlaufenden Begrenzung 7.6 unterhalb dieser verbinden. Bevorzugt schließen diese flächigen Bereiche 7.10 jeweils direkt an eine dritte Seite der umlaufenden Begrenzung 7.6 an, welche die zuvor genannten zwei Seiten verbindet. Bevorzugt ist zudem ein Steg 7.9 als weiterer flächiger Bereich 7.10 vorhanden, welcher, zwischen den zwei flächigen Bereichen 7.10 und beabstandet zu diesen, zwei gegenüberliegenden Seiten der Begrenzung 7.6 verbindet. Auch dieser Zellenpakethalter 7 könnte im Prinzip mit Latentwärmespeicher 15 verwendet werden, wenn dieser in der Ausnehmung 7.3 vorliegt und plan mit der Oberseite der flächigen Bereiche 7.10 abschließt, wobei in diesem Fall die Halterung in

Form der Ausformung 7.5 nicht vorhanden ist. Sofern der Latentwärmespeicher 15 dicker ausfällt als die Dicke der flächigen Bereiche 7.10, muss der Zellenpakethalter 7 mit Abstandhaltern (z.B. Erhöhungen 7.8 und/oder Ausformung 7.5 und/oder Abstandleisten 24) auf dem Strukturbauteil 10 aufgelegt werden, damit die obere Seite der flächigen Bereiche 7.10 einen Abstand zur Oberfläche des Strukturbauteils 10, oder einer darauf aufliegenden elektrischen Isolierung 14 (Fig. 1), aufweist, welcher Abstand gleich der Dicke des Latentwärmespeichers 15 ist. In beiden Ausführungsvarianten weist der untere Zellenpakethalter 7 somit bevorzugt die umlaufende Begrenzung 7.6 und darunter anschließend zumindest einen flächigen Bereich auf, welcher parallel zur unteren Stromschiene 5 ausgerichtet ist, und zumindest eine Ausnehmung 7.3 aufweist, welche entweder direkt in dieser Fläche vorliegt, oder in einer Ausformung 7.5 dieser Fläche.

#### Elektrische Isolierung 14

Sofern die Wärmeleitplatte 11 aus elektrisch leitfähigem Material besteht bzw. eine elektrisch leitfähige Oberfläche aufweist, ist zwischen der unteren Stromschiene 5 und der Wärmeleitplatte 11 eine elektrische Isolierung 14 vorzusehen, bevorzugt in Form einer dünnen gut wärmeleitfähigen Schicht. Diese elektrische Isolierung 14 ist bevorzugt eine zusätzliche Lage, welche die Ausnehmung 7.3 bzw. die Ausnehmungen 7.3 des als Halterahmen ausgeführten unteren Zellenpakethalters 7 gegenüber der Wärmeleitplatte 11 verschließt. Diese elektrische Isolierung 14 in Form einer zusätzlichen Lage kann zwischen dem unteren Zellenpakethalter 7 und der Wärmeleitplatte 11 oder zwischen dem unteren Zellenpakethalter 7 und der unteren Stromschiene 5 angeordnet sein. Bevorzugt ist die elektrische Isolierung 14 eine Folie oder eine dünne Platte, welche Durchtrittsöffnungen 14.1 aufweist, zum Durchtritt der Schraubverbindungen 23, bzw. der Zentrierelemente 22.1. Bevorzugt liegt die elektrische Isolierung 14 innerhalb der umlaufenden Begrenzung 7.6 im unteren Zellenpakethalter 7 vor. Die elektrische Isolierung 14 liegt bevorzugt oben auf den parallel zur unteren

Stromschiene 5 ausgerichteten Flächen 7.10 des Zellenpakethalters 7 auf.

Die elektrische Isolierung 14 kann sich auch über zumindest einen Teilbereich der Aufkantung 5.3 oder der Verbindungsfläche 5.4 der unteren Stromschiene 5 erstrecken, so wie in den Fig. 3, 9, 10 ersichtlich ist. Die elektrische Isolierung 14 kann insbesondere als flächiges Element ausgebildet sein, welches zumindest im Bereich zwischen den Modulen 2 zumindest einseitig, bevorzugt beidseitig, weniger bevorzugt umlaufend, eine Aufkantung aufweist. Die in den Figuren zu erkennenden kreisförmigen Gebilde der elektrischen Isolierung 14 im Bereich der Kontaktausformung 5.1 sind keine Öffnungen, sondern eine optionale Struktur der elektrischen Isolierung 14, welche in die Vertiefungen ragen, welche durch die Kontaktausformung 5.1 an der Unterseite der unteren Stromschiene 5 gebildet sein können.

#### Abstandhalter 22

Die Abstandhalter 22 sind längliche Hohlkörper, bevorzugt Hohlzylinder, welche an beiden Enden Zentrierelemente 22.1, 22.2 in Form von Bereichen mit geringerer Querschnittsgröße, insbesondere geringem Durchmesser, aufweisen (siehe Fig. 3 und 7). Die Abstandhalter 22 sind hohl um den Durchtritt der Schraubverbindungen 23 zu ermöglichen. Im Beispiel der Fig. 1 und 2 ist das untere Zentrierelement 22.1 durch eine Vertiefung, insbesondere eine Senkbohrung, gebildet, selbiges könnte auch beim oberen Zentrierelement 22.2 vorgenommen werden, wobei der Zellenpakethalter 7 oder der Zellenhalter 8 in diesem Fall entsprechende Vorsprünge aufweist, welche in die Vertiefung ragen, wie beim unteren Zellenpakethalter 7 in Fig. 1 ersichtlich ist.

#### Befestigungsmittel

Die Befestigungsmittel sind bevorzugt Schraubverbindungen 23, insbesondere Schrauben oder Bolzen, welche am unteren Ende ein Gewinde aufweisen, mit welchem sie in Gewindebohrungen des Strukturbauteils 10 bzw. der Wärmeleitplatte 11 geschraubt werden. Am oberen Ende weisen die Schraubverbindungen 23 einen Schraubenkopf oder ein Gewinde zur Befestigung einer Mutter auf.

## Strukturbauteil 10 / Wärmeleitplatte 11

Das Strukturbauteil 10 insbesondere bevorzugt in Form einer aktiv gekühlten Wärmeleitplatte 11, weist eine obere Fläche auf, auf welcher die Batteriemodule 2 aufliegen. Wenn das Strukturbauteil 10 elektrisch leitend ist, liegen die Batteriemodule 2 mit einer elektrischen Isolierung 14 oder einem Latentwärmespeicher 15 auf. Das Strukturbauteil 10 weist bevorzugt zumindest zwei äußere, in Richtung der Reihe von Batteriemodulen 2 verlaufende Vertiefungen 10.1 auf, besonders bevorzugt zudem eine mittlere solche Vertiefung 10.2. Der untere Zellenpakethalter 7 der Ausführungsvariante ohne Latentwärmespeicher 15 kann mit den unten an die umlaufende Begrenzung 7.6 anschließenden flächigen Bereichen in die Vertiefungen 10.1, 10.2 eingelegt werden, sodass die umlaufende Begrenzung 7.6 im Bereich zwischen den flächigen Bereichen auf dem Strukturbauteil 10 aufliegt. Die obere Seite der flächigen Bereiche liegt bevorzugt plan mit der oberen Seite des Strukturbauteils 10, also mit jener Fläche zwischen den Vertiefungen 10.1, 10.2.

Bei der Ausführungsvariante mit Latentwärmespeicher 15, welche in der Innenseite von Ausformungen 7.5 des unteren Zellenpakethalters 7 vorliegen, werden an der Wärmeleitplatte 11 bevorzugt Abstandleisten 24 (insbesondere aus Metall oder Kunststoff) aufgelegt, bevorzugt in die Vertiefungen 10.1 und 10.2, welche Abstandleisten 24 unterhalb des unteren Zellenpakethalters 7 seitlich außen an die Ausformungen 7.5 anschließend verlaufen. Sofern der Zellenpakethalter 7 einen Steg 7.9 aufweist, welcher zwei gegenüberliegende Rahmenseiten verbindet, liegt bevorzugt auch unterhalb dieses Steges 7.9 eine Abstandleiste 24 vor. Die Abstandleisten 24 weisen Durchtrittsöffnungen 24.1 auf, welche zum Durchtritt der Schraubverbindungen 23 dienen. Die Abstandleisten 24 erstrecken sich bevorzugt je über mehrere seriell geschaltete Batteriemodule 2, welche in einer Reihe angeordnet sind. Das Strukturbauteil 10 ist somit bevorzugt bei der Variante mit Latentwärmespeicher 15 und bei der Variante ohne Latentwärmespeicher 15 ident aufgebaut, wobei durch Einlegen der

Abstandhalter 24 in die Vertiefungen 10.1, 10.2 Erhöhungen resultieren. Die Höhe des Gesamtaufbaus ist bei der Variante mit Latentwärmespeicher 15 nur um die Höhe des Latentwärmespeicher 15 höher als der Gesamtaufbau bei der Variante ohne Latentwärmespeicher 15.

#### Zusammenstellung eines Batteriemoduls 2

Die einzelnen Batteriezellen 4 und Abstandhalter 22 werden in die für diese an der Unterseite des oberen Zellenhalters 8 vorgesehenen Führungen eingesetzt. Die Führungen sind durch Durchgangsöffnungen gebildet, welche unten einen größeren Durchmesser aufweisen als oben. Dadurch können die Batteriezellen 4 in den Bereich mit größerem Durchmesser eingeführt werden, bis sie an der ringförmigen Fläche am Übergang zum Bereich mit geringerem Durchmesser anstehen. Bei den Führungen für die Abstandhalter 22 ist der Durchmesser des breiten Bereichs so gewählt, dass das obere Zentrierelement 22.2 der Abstandhalter 22 in diesen geführt werden kann, wobei diese an ringförmigen Fläche zur Anlage kommt und/oder der an das Zentrierelement 22.2 anschließende Bereich des Abstandhalter 22 unten am Zellenhalter 8 zur Anlage kommt.

Von der anderen Seite her wird auf den oberen Zellenhalter 8 die obere Stromschiene 6 aufgelegt und die Kontaktelement 6.1 mit den Polen 9, insbesondere Pluspolen 9.1 verbunden.

Auf der anderen Seite der Batteriezellen 4 und Abstandhalter 22 wird die untere Stromschiene 5 angelegt, wobei die Batteriezellen 4 mit ihren Polen 9, insbesondere Minuspole 9.2 an den Kontaktausformungen 5.1 anliegen. Die untere Zentrierelemente 22.1 der Abstandhalter 22 ragen durch die Durchtrittsöffnungen 5.2 der unteren Stromschiene 5. Der breitere Bereich der Abstandhalter 22 zwischen den Zentrierelementen 22.1, 22.2 ist also zwischen dem oberen Zellenhalter 8 und der unteren Stromschiene 5 fixiert und hält diese auf Distanz. Die Kontaktausformungen 5.1 werden mit den unteren Polen 9 der Batteriezellen 4 verbunden, insbesondere verschweißt. Da die Batteriezellen 4 oben und unten mit den Stromschienen 6, 5 verbunden insbesondere verschweißt sind, bilden

die genannten Komponenten eine Montageeinheit, welche für den weiteren Zusammenbau verwendet werden kann.

Die jeweils weiteren vorgesehenen Komponenten unterer Zellenpakethalter 7, optional Latentwärmespeicher 15, optional elektrische Isolierung 14 können in der benötigten Reihenfolge von unten her an der unteren Stromschiene 5 platziert werden. Die Zentrierelemente 22.1 der Abstandhalter 22 ragen dabei bis in Durchtrittsöffnungen 7.7 des unteren Zellenpakethalters 7 und können planar mit der Unterseite des Zellenpakethalters 7 bzw. falls vorhanden den unteren Flächen der Ausformung 7.5 und der Erhöhungen 7.8 abschließen. Die Montage kann erfolgen, indem der untere Zellenpakethalter 7 und optional Latentwärmespeicher 15 und elektrische Isolierung 14 auf dem Strukturbauteil 10 bzw. auf der Wärmeleitplatte 11 aufgelegt werden und danach die zuvor genannte Montageeinheit auf diesen platziert wird.

In der Ausführungsvariante mit Latentwärmespeicher 15 ragen die Erhöhungen 7.8 mit den darin aufgenommenen Zentrierelementen 22.1 in die Durchtrittsöffnungen 24.1 der Abstandleiste 24.

In der Ausführungsvariante ohne Latentwärmespeicher 15 ragen die Erhöhungen 7.8 mit den darin aufgenommenen Zentrierelementen 22.1 in Öffnungen im Strukturbauteil 10, welche in den Vertiefungen 10.1, 10.2 vorliegen.

Von der oberen Stirnseite 31 her werden die Befestigungsmittel, insbesondere Schraubverbindungen 23 also Schrauben oder Gewindebolzen in die Durchtrittsöffnungen 7.7 und die darin enthaltenen Abstandhalter 22 bis in das Strukturbauteil 10 geführt, in das sie eingeschraubt werden.

#### Montage mehrerer Module 2

An das erste auf dem Strukturbauteil 10 platzierte Batteriemodul 2 kann anschließend ein weiteres identes Batteriemodul 2 am Strukturbauteil 10 platziert werden, wobei der Kontaktbereich 17 des zweiten Batteriemoduls 2 auf der oberen Stromschiene 6 des ersten Batteriemoduls 2 zu liegen kommt. Um den Kontaktbereich 17 lösbar an der oberen Stromschiene 6 zu befestigen, können Kontaktbereich 17 und obere Stromschiene 6 wie dargestellt

korrespondierende Öffnungen aufweisen, für Schrauben oder andere geeignete Verbinder die von oben her in den oberen Zellenhalter 8 fixiert werden. Bevorzugt ist der Zellenhalter 8 dazu mit Bohrungen insbesondere Gewindebohrungen versehen.

Die beiden Batteriemodule 2, 2 werden zudem bevorzugt dadurch aneinander fixiert, dass deren gegengleichen Ausformungen 8.2, 8.3 überlappen. Dies erfolgt dadurch, dass die Ausformung 8.3 des zweiten Moduls 2 von oben her über die Ausformung 8.2 des ersten Moduls 2 geführt wird. Im Bereich der Ausformung 8.2 ist bevorzugt ein Abstandhalter 22 vorgesehen, dessen Zentrierelement 22.2 die Ausformung 8.2 durchragt und in eine Öffnung in der Ausformung 8.3 des zweiten Moduls 2 ragt.

Die beiden Module 2, 2 werden durch zumindest einen bevorzugt zumindest zwei Schraubverbinder 23 verbunden, welche je von oben her durch je eine Durchtrittsöffnung 8.5 der Ausformung 8.3 des zweiten Moduls 2, je eine Durchtrittsöffnung 8.5 der Ausformung 8.2 des ersten Moduls 2 und durch einen Abstandhalter 22 des ersten Moduls 2 bis in das Strukturbauteil 10 verlaufen.

In gleicher Weise kann ein drittes Modul 2 am zweiten Modul 2 und am Strukturbauteil 10 befestigt werden, um zum in Fig. 11 dargestellten Beispiel einer erfindungsgemäßen Batterie 1 zu gelangen. Es ist offensichtlich, dass eine beliebige Anzahl von Modulen 2 so in einer Reihe aneinandergereiht werden kann. Das Strukturbauteil 10 kann dabei bevorzugt ein durchgehendes Element sein, an welchem alle Module 2 der Reihe befestigt werden. Natürlich könnten auch mehrere solcher Reihen von Modulen 2 parallel zueinander vorgesehen werden, wobei jede Reihe ein Strukturbauteil 10 aufweisen kann, oder mehrere Reihen ein gemeinsames Strukturbauteil 10 aufweisen können.

Da jedes Modul 2 ident aufgebaut ist und die Module 2 einer Reihe in identer Ausrichtung vorliegen, somit auch mit identer Ausrichtung ihrer Batteriezellen 4 und somit identer Ausrichtung aller Batteriezellen 4, ist nur eine Art von Polen 9, also entweder ausschließlich Pluspole 9.1 oder bevorzugt ausschließlich Minuspole 9.2, dem Strukturbauteil 10 bzw. der Wärmeleitplatte 11

zugewandt. Dadurch werden vorteilhaft alle Batteriezellen 4 aller in einer Reihe oder aller in mehreren Reihen auf der Wärmeleitplatte 11 angeordneten Module 2 gleichmäßig gekühlt.

Dadurch, dass in der Reihe immer die untere Stromschiene 5 eines Moduls 2 mit der oberen Stromschiene 6 des nächsten Moduls elektrisch verbunden ist, sind die Module 2 der Reihe in Serie geschaltet, während die Batteriezellen 4 innerhalb jedes Moduls 2 ausschließlich parallel geschaltet sind. Durch die serielle Schaltung der Module 2 addieren sich die Spannungen, welche die einzelnen Module 2 liefern können, während die Parallelschaltung der Batteriezellen innerhalb der Module 2 für die nötige Kapazität sorgt.

Montage von Modulen 2, 3 an unterschiedlichen Seiten des Strukturbauteils 10:

Wie in Fig. 1 angedeutet und in Fig. 12 dargestellt ist, können die Module 2 der erfindungsgemäßen Batterie 1 nicht nur einseitig auf dem Strukturbauteil 10 bzw. der Wärmeleitplatte 11 angebracht werden, sondern auch beidseitig. Dies wird durch einen bevorzugten symmetrischen bzw. spiegelsymmetrischen Aufbau des Strukturbauteils 10 bzw. der Wärmeleitplatte 11 erreicht. Wenn man die Baugruppe der Fig. 11 gedanklich umdreht, können auf der dann oben liegenden Seite in gleicher Weise Abstandleisten 24 und Batteriemodule 3 platziert werden.

Das Strukturbauteil 10 bzw. die Wärmeleitplatte 11 weist in dieser Ausführungsvariante beidseits zumindest je eine Reihe von Batteriemodulen 2, 3 auf, wobei die Batteriemodule 2, 3 jeweils mit ihren unteren Stirnseiten dem Strukturbauteil 10 bzw. der Wärmeleitplatte 11 zugewandt liegen, wobei auch sämtliche Batteriezellen sämtlicher dieser Batteriemodule 2, 3 nur mit einer Art von Polen 9 der dem Strukturbauteil 10 bzw. der Wärmeleitplatte 11 zugewandt liegen.

In diesem Fall ist eine integrierte, aktive Kühlung des Strukturbauteils 10 bzw. Wärmeleitplatte 11 mit einem bewegten Wärmeleitmedium besonders vorteilhaft, da diese keine freie Fläche aufweist, um Wärme auf andere Art abgeben zu können.

Die Batteriemodule 2, 3 der beiden Seiten sind bevorzugt in Längsrichtung des Strukturbauteils 10 und/oder in Querrichtung des Strukturbauteils 10 (etwas) versetzt zueinander angeordnet. Vorteilhaft verlaufen dadurch die Befestigungsmittel an unterschiedlichen Stellen, sodass diese tiefer als dessen Hälfte in das Strukturbauteil 10 eingeschraubt werden können, beispielsweise bis jeweils in die weiter entfernte der beiden bevorzugt identen Platten des dargestellten mehrteiligen Strukturbauteils 10.

Eine noch nicht erwähnte Besonderheit der Batteriemodule 2 stellen die zentralen Abstandhalter 22 dar. Das Batteriemodul 2 weist bevorzugt zumindest einen Abstandhalter 22 auf, welcher zwischen den Batteriezellen 4 vorliegt. Der Abstandhalter 22 verläuft in einen der Vorsprünge 8.4 des oberer Zellenhalters 8, welcher Vorsprung 8.4 eine Durchtrittsöffnung 8.5 aufweist und durch eine Durchtrittsöffnung 6.2 der oberen Stromschiene 6 ragt. Durch den genannten Vorsprung 8.4 und durch den Abstandhalter 22 kann wie bei den anderen Abstandhaltern 22 eine Schraubverbindung 23 zum Strukturbauteil 10 bzw. zur Wärmeleitplatte 11 erfolgen, mit dem Unterschied, dass dieser Abstandhalter 22 zentral zwischen den Batteriezellen 4 verläuft und nicht am Rand des Batteriezellenpakets.

Der zentrale Abstandhalter 22 verläuft mit seinem unteren Zentrierelement 22.1 in eine Durchtrittsöffnung 7.7 im Steg 7.9 des unteren Zellenpakethalters 7. Unterhalb des Steges 7.9 befindet sich optional eine Abstandleiste 24, auf welcher der Steg 7.9 aufliegt. Die Abstandleiste 24 weist eine Durchtrittsöffnung 24.1 auf. Die zentrale Schraubverbindungen 23 verläuft durch die Durchtrittsöffnung 7.7 im Steg 7.9 und optional die Durchtrittsöffnung 24.1, sodass der untere Zellenpakethalter 7 und der obere Zellenhalter 8 auch an einem zentralen Punkt am Strukturbauteil 10 bzw. der Wärmeleitplatte 11 befestigt sind.

Bevorzugt weisen die Batteriemodule 2 eine längliche Form auf, wobei die Längsseite der Batteriemodule 2 quer zur Richtung der Reihe der Batteriemodule verläuft, wobei die Kontaktflächen 17 an

den Längsseiten der Module 2 vorliegen. Die zentralen Abstandhalter 22 liegen bevorzugt in Längsrichtung der Module 2 gesehen mittig vor.

Die Erfindung wurde aufgrund besonders bevorzugter Ausführungsvarianten im Detail veranschaulicht. Der Schutzzumfang der Anmeldung richtet sich aber ausdrücklich nach den Merkmalen der Ansprüche.

Wie aus der Beschreibung hervorgeht sind Heiz-/Kühlmittel 12, Flüssigkeitsleitung 13, elektrische Isolierung 14, Latentwärmespeicher 15 und Abstandleisten 24 allesamt optional und können einzeln oder in beliebiger Kombination bei bevorzugten Ausführungsvarianten vorhanden sein.

In Folge wird auf einige weniger bevorzugte Varianten eingegangen, welche im Rahmen der gegenständlichen Erfindung möglich sind, welche aber zum Tag der Anmeldung nachteilig schienen.

Bevorzugt ist wie beschrieben je Batteriemodul 2, 3 ein unterer Zellenblockhalter 7 vorhanden. Weniger bevorzugt könnte auch am Strukturbauteil 10 ein Zellenblockhalter 7 für mehrere Batteriemodule 2 angeordnet sein. Dies kann erfolgen, indem aneinanderliegende untere Zellenblockhalter 7 (Siehe Fig. 7 und 8) einteilig bzw. monolithisch ausgebildet sind, wobei der gemeinsame Zellenblockhalter 7 dann bevorzugt je Batteriemodul 2 eine umlaufende Begrenzung 7.6 aufweist. Im Bereich zwischen zwei Modulen 2 kann dann anstelle der beiden aneinanderliegenden Seiten der Begrenzungen 7.6 (siehe Fig. 7 und 8) nur eine erhabene Trennung vorliegen, welche sich zwei Module 2 teilen.

Bevorzugt ist wie beschrieben je Batteriemodul 2, 3 zumindest ein Latentwärmespeicher 15 vorhanden. Weniger bevorzugt kann auch zumindest ein Latentwärmespeicher 15 an einer Seite des Strukturbauteils 10 vorhanden sein, welcher sich über mehrere Batteriemodule 2 erstreckt. Wenn die Ausformung 7.5 zumindest an den einander zugewandten Seiten der Module 2 eine Freistellung aufweist bzw. entfernt ist, kann sich der Latentwärmespeicher unterhalb der Begrenzung 7.6 zwischen den Modulen 2 über mehrerer Module 2 der Reihe erstrecken.

Bevorzugt ist eine elektrische Isolierung 14 je Modul 2 vorhanden. Weniger bevorzugt, kann sich eine elektrische Isolierung 14 auch unterhalb der Zellenblockhalter 7 über mehrere Module 2 erstrecken, beispielsweise als eine auf dem Strukturbauteil 10 vorliegende Wärmeleitfolie, oder als eine elektrisch isolierende Beschichtung des Strukturbauteils 10.

Weniger bevorzugt kann der untere Zellenblockhalter 7 als elektrische Isolierung 14 ausgeführt sein bzw. diese bilden, wenn die in den Fig. 7 und 8 dargestellte elektrische Isolierung 14 monolithisch mit dem Zellenblockhalter 7 verbunden ist, bzw. die Fläche 7.10 keine Ausnehmungen 7.3 aufweist. Weniger bevorzugt, kann anstelle der umlaufenden Begrenzungen 7.6 des unteren Zellenblockhalters 7 bzw. der unteren Zellenblockhalter 7 lediglich zumindest eine erhabene Begrenzung jeweils im Bereich zwischen den Modulen 2 vorhanden sein, welche eine elektrische Isolierung zwischen zwei angrenzenden unteren Stromschienen 5 bildet. Weniger bevorzugt kann der untere Zellenhalter 7 gemäß der elektrischen Isolierung 14 in Fig. 10 ausgebildet sein, also als flächiges Element, welches zumindest im Bereich zwischen den Modulen 2 zumindest einseitig, bevorzugt beidseitig, insbesondere bevorzugt umlaufend, eine Aufkantung aufweist.

Weniger bevorzugt können als Verbindungselemente Stifte bzw. Bolzen oder Stäbe verwendet werden, welche am unteren Ende mit dem Strukturbauteil 10 auf geeignete Weise verbunden sind und am anderen oberen Ende ein Befestigungselement (z.B. Gewinde oder Nut) aufweisen. Die Komponenten der Batterie 1 können, dann von oben mit ihren Durchtrittsöffnungen auf diese Verbindungselemente aufgesetzt und bis hinab zum Strukturelement 10 geführt werden. Sobald die Einheit zumindest umfassend untere Stromschiene 5, Batteriezellen 4, Abstandhalter 22, oberer Zellenhalter 8 und obere Stromschiene 6 als letztes oder einziges Element der Module 2 in dieser Weise aufgesetzt wurde, kann die Fixierung der Module 2 durch Platzieren eines Befestigungsmittels (z.B. Mutter oder Sicherungsring) am Befestigungselement erfolgen.

**Ansprüche**

1. Batterie (1) umfassend mehrere Batteriemodule (2) und zumindest ein Strukturbauteil (10), wobei mehrere Batteriemodule (2) an einer flächigen Seite eines gemeinsamen Strukturbauteils (10) in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Batteriemodule (2) jeweils eine untere Stromschiene (5) und jeweils eine obere Stromschiene (6) aufweisen, zwischen welchen mehrere Batteriezellen (4) mit einheitlicher Ausrichtung ihrer Pole (9) vorliegen, wobei eine Art von Polen (9) mit der unteren Stromschiene (5) verbunden ist und die andere Art von Polen (9) mit der oberen Stromschiene (6) verbunden ist, wobei jedes Batteriemodul (2) einen oberen Zellenhalter (8) aufweist, welcher oberhalb der Batteriezellen (4) vorliegt und zumindest ein unterer Zellenpakethalter (7) vorhanden ist, welcher unterhalb der unteren Stromschienen (5) vorliegt, dadurch gekennzeichnet, dass für besagte Reihe gilt:  
dass deren Batteriemodule (2) jeweils mit ihrer unteren Stromschiene (5) zum gemeinsamen Strukturbauteil (10) ausgerichtet sind,  
dass alle in der Reihe enthaltenen Batteriezellen (4) mit nur einer Art von Polen (9) dem Strukturbauteil (10) zugewandt liegen,  
dass die Batteriemodule (2) der Reihe in Serie geschaltet sind, indem jeweils zwei aufeinanderfolgende Batteriemodule (2) eine elektrische Verbindung zwischen einer unteren Stromschiene (5) eines ersten dieser Batteriemodule (2) und einer oberen Stromschiene (6) des zweiten dieser Batteriemodule (2) aufweisen.
2. Batterie (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Zellenpakethalter (7) rahmenförmig ist und somit zumindest eine Ausnehmung (7.3) aufweist, welche einen thermischen Weg zwischen der unteren Stromschiene (5) und dem Strukturbauteil (10) freilässt.

3. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Zellenhalter (8) und der untere Zellenpakethalter (7) über Abstandhalter (22) verbunden sind.
4. Batterie nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Zellenhalter (8) Durchtrittsöffnung (8.5) aufweist, die Abstandhalter (22) Durchtrittsöffnung aufweisen, der untere Zellenpakethalter (7) Durchtrittsöffnungen (7.7) aufweist, wobei zumindest ein Befestigungsmittel von oben durch eine Durchtrittsöffnung (8.5) des Zellenhalters (8), durch die Durchtrittsöffnung eines Abstandhalters (22) und durch eine Durchtrittsöffnung (7.7) des unteren Zellenpakethalters (7) bis in das Strukturbauteil (10) verläuft.
5. Batterie nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Stromschiene (5) Durchtrittsöffnungen (5.2) aufweist, wobei das besagte Befestigungsmittel auch durch die Durchtrittsöffnungen (5.2) der unteren Stromschiene (5) verläuft.
6. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei zwei aufeinanderfolgenden Batteriemodulen (2) die elektrische Verbindung zwischen diesen dadurch erfolgt, dass beim ersten dieser Batteriemodule (2) einseitig an die untere Stromschiene (5) eine Verbindungsfläche (5.4) anschließt, welche sich bis zur oberen Stromschiene (6) des zweiten dieser Batteriemodule (2) erstreckt, wobei die obere Stromschiene (6) des zweiten Moduls (2) in einem Kontaktbereich (17) mit der Verbindungsfläche (5.4) mechanisch und elektrisch verbunden ist.
7. Batterie nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Stromschiene (6) und die Verbindungsfläche (5.4) verbunden sind, indem diese übereinanderliegende Bereiche aufweisen, und in diesen Bereichen mit korrespondierenden Öffnungen versehen sind, durch welche Befestigungsmittel bis in den oberen Zellenhalter (8) verlaufen.

8. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Zellenhalter (8) eines ersten Batteriemoduls (2) eine Ausformung (8.3) aufweist, welche in Längsrichtung der Batteriezellen (4) gesehen, den oberen Zellenhalter (8) eines benachbarten zweiten Batteriemoduls (2) überlappt.
9. Batterie nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Befestigungsmittel durch eine Durchtrittsöffnung (8.5) in der Ausformung (8.3) des oberen Zellenhalters (8) und eine Durchtrittsöffnung (8.5) des darunterliegenden Bereichs des oberen Zellenhalters (8) des benachbarten zweiten Batteriemoduls (2) verläuft, welches Befestigungsmittel bis zum Strukturbauteil (10) verläuft.
10. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauteil (10) eine Wärmeleitplatte (11) ist, in welche Mittel zur aktiven Kühlung oder Erwärmung der Batterie durchgeleitet oder enthalten sind.
11. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der unteren Stromschiene (5) und dem Strukturbauteil (10) zumindest ein Latentwärmespeicher (15) vorliegt, welcher bevorzugt elektrisch leitfähig ist.
12. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Batteriemodul (2) zumindest einen Latentwärmespeicher (15) aufweist, wobei dieser in eine Ausformung (7.5) des unteren Zellenpakethalters (7) eingelegt ist, wobei die Ausformung (7.5) zumindest eine Ausnehmung (7.3) aufweist, welche einen thermischen Weg zwischen dem Latentwärmespeicher (15) und dem Strukturbauteil (10) freilässt.
13. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauteil (10) elektrisch leitend ist und dass zwischen den unteren Stromschienen (5) der Batteriemodule (2) und dem Strukturbauteil (10) zumindest eine elektrische Isolierung (14) vorliegt, welche den elektrischen

- Weg zwischen den unteren Stromschienen (5) der Batteriemodule (2) und dem Strukturbauteil (10) unterbricht.
14. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Stromschiene (6) am oberen Zellenhalter (8) aufliegt, wobei Kontaktelemente (6.1) von der oberen Stromschiene (6) durch Öffnungen des oberen Zellenhalters (8) bis zu den oberen Polen (9) der Batteriezellen (4) ragen und an diesen befestigt sind.
15. Batterie nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Batteriemodul (2) an einer seiner oberen Seitenkanten einen Kontaktbereich (17) aufweist, welcher mit der unteren Stromschiene (5) des selben Batteriemoduls (2) elektrisch leitend verbunden ist, wobei der obere Zellenhalter (8) zwischen dem Kontaktbereich (17) und der oberen Stromschiene (6) desselben Batteriemoduls (2) eine erhöhte Begrenzung (8.1) aufweist, wobei an der gegenüberliegenden Seitenkante des Batteriemoduls (2) die obere Stromschiene (6) freiliegt, wobei bei Zusammenstellung zweier benachbarter Batteriemodule (2) der Kontaktbereich (17) eines Batteriemoduls (2) auf dem an der Seitenkante freiliegenden Bereich der oberen Stromschiene (6) des benachbarten Batteriemoduls (2) zu liegen kommt.
16. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Zellenpakethalter (7) rahmenförmig ist, wobei mindestens ein Steg (7.9) des Zellenpakethalters (7) die Öffnung des Rahmens in mindestens zwei Ausnehmungen (7.3) trennt, wobei in zumindest einem Steg (7.9) eine Durchtrittsöffnung (7.7) vorhanden ist und wobei ein Befestigungsmittel im Bereich der oberen Stromschiene (6) durch eine Durchtrittsöffnung (8.5) des oberen Zellenhalters (8), eine Durchtrittsöffnung (5.2) der unteren Stromschiene (5) und die Durchtrittsöffnung (7.7) im Steg (7.9) ragt.
17. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass Abstandhalter (22) vorhanden sind, welche als Hohlkörper ausgeführt sind, durch welche Befestigungsmittel

verlaufen, wobei die Abstandhalter (22) je ein unteres Zentrierelement (22.1) und ein oberes Zentrierelement (22.2) aufweisen, welche Abschnitte des Abstandhalters (22) mit geringerem Querschnitt als der dazwischenliegende Bereich des Abstandhalters (22) sind, wobei das untere Zentrierelement (22.1) durch eine Durchtrittsöffnung (5.2) der unteren Stromschiene (5) und in eine Durchtrittsöffnung (7.7) des unteren Zellenpakethalters (7) ragt und wobei das obere Zentrierelement (22.2) in eine Durchtrittsöffnung (8.5) des oberen Zellenhalters (8) ragt.

18. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauteil (10) plattenförmig ist und die gegenüberliegenden Oberflächen des Strukturbauteils (10) ident ausgeführt sind, wobei an beiden Oberflächen des Strukturbauteils (10) Batteriemodule (2, 3) angebracht sind, welche jeweils mit ihrer unteren Stromschiene (5) zum gemeinsamen Strukturbauteil (10) ausgerichtet sind, und wobei alle Batteriezellen (4) der enthaltenen Batteriemodule (2, 3) mit nur einer Art von Polen (9) dem Strukturbauteil (10) zugewandt liegen, wobei die Batteriemodule (2, 3), welche an der jeweiligen Oberfläche des Strukturbauteils (10) angeordnet sind und dort in einer Reihe vorliegen, in Serie geschaltet sind, indem jeweils zwei aufeinanderfolgende Batteriemodule (2, 3) eine elektrische Verbindung zwischen einer unteren Stromschiene (5) eines ersten dieser Batteriemodule (2, 3) und einer oberen Stromschiene (6) des zweiten dieser Batteriemodule (2, 3) aufweisen.
19. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauteil (10) Gewindebohrungen aufweist, in welche Befestigungsmittel der Batteriemodule (2, 3) eingeschraubt sind, wobei die Befestigungsmittel einen Kopf oder eine Mutter aufweisen, welche/r von oben am oberen Zellenhalter (8) anliegen.
20. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (1) wahlweise mit oder ohne

Latentwärmespeicher (15) aufgebaut sein kann, wobei in beiden Fällen zumindest folgende Komponenten einheitlich ausgeführt sind:

untere Stromschiene (5), obere Stromschiene (6), oberer Zellenhalter (8) und Strukturbauteil (10),

wobei der untere Zellenpakethalter (7) zumindest einen flächigen Bereich (7.10) aufweist, welcher parallel zur unteren Stromschiene (5) ausgerichtet ist, und zumindest eine Ausnehmung (7.3) aufweist oder begrenzt,

- wobei die der unteren Stromschiene (5) zugewandte Fläche des flächigen Bereichs (7.10) plan mit der der unteren Stromschiene (5) zugewandten Fläche des Strukturbauteils (10) liegt, wenn kein Latentwärmespeicher (15) vorhanden ist und wobei die untere Stromschiene (5), optional unter Zwischenlage einer elektrischen Isolierung (14), auf der der unteren Stromschiene (5) zugewandten Fläche des Strukturbauteils (10) und der der unteren Stromschiene (5) zugewandten Fläche des flächigen Bereichs (7.10) des unteren Zellenpakethalters (7) aufliegt, oder
- wobei die der unteren Stromschiene (5) zugewandte Fläche des flächigen Bereichs (7.10) mit einem Abstand zu der der unteren Stromschiene (5) zugewandten Fläche des Strukturbauteils (10) vorliegt, welcher gleich der Dicke eines Latentwärmespeichers (15) ist, welcher auf dem Strukturbauteil (10) aufliegt, wobei die der unteren Stromschiene (5) zugewandte Fläche des Latentwärmespeichers (15) plan mit der der unteren Stromschiene (5) zugewandten Fläche des flächigen Bereichs (7.10) des unteren Zellenpakethalters (7) liegt und wobei die untere Stromschiene (5), optional unter Zwischenlage einer elektrischen Isolierung (14), auf der der unteren Stromschiene (5) zugewandten Fläche des Latentwärmespeichers (15) und der der unteren Stromschiene (5) zugewandten Fläche des flächigen Bereichs (7.10) des unteren Zellenpakethalters (7) aufliegt.

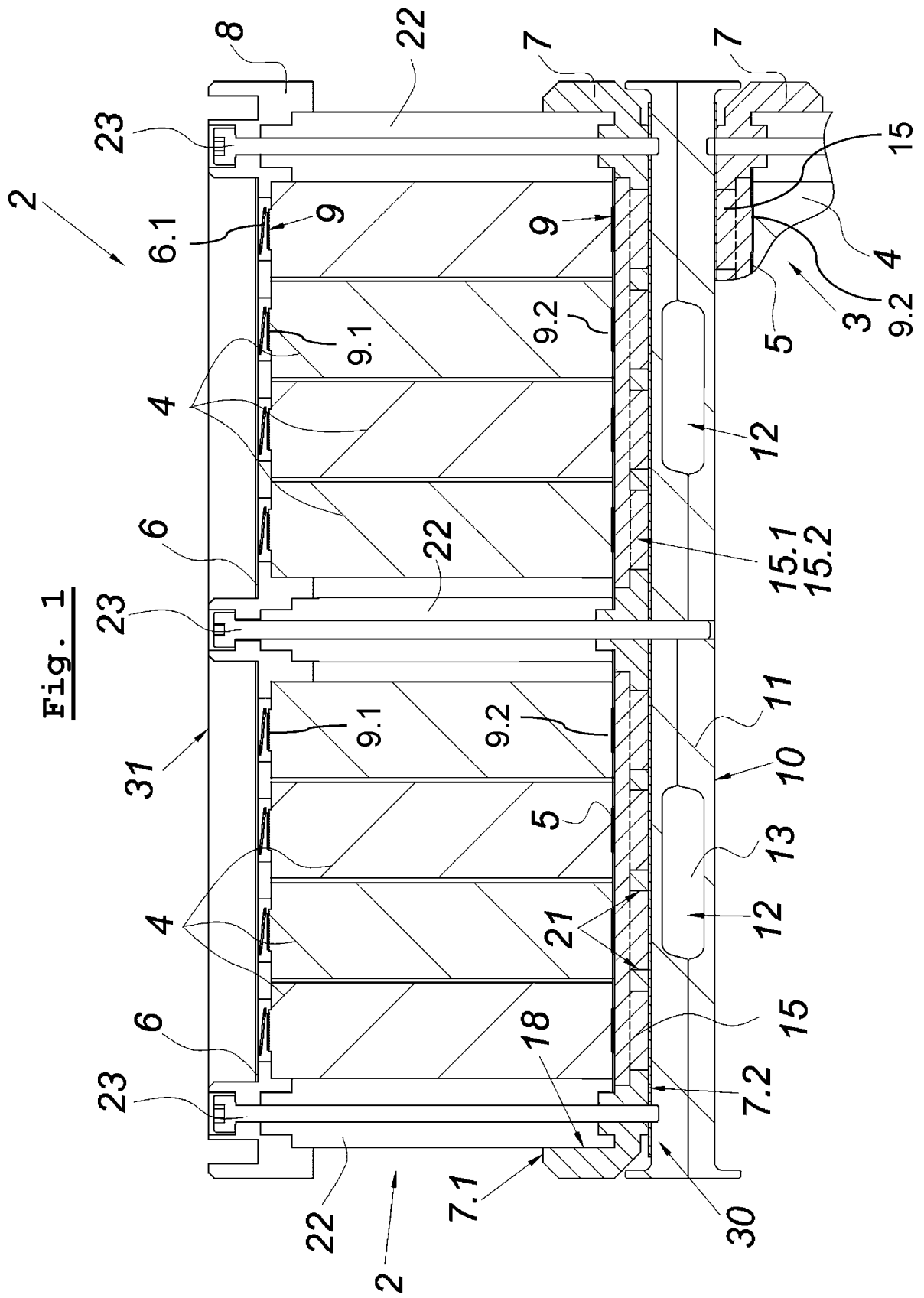
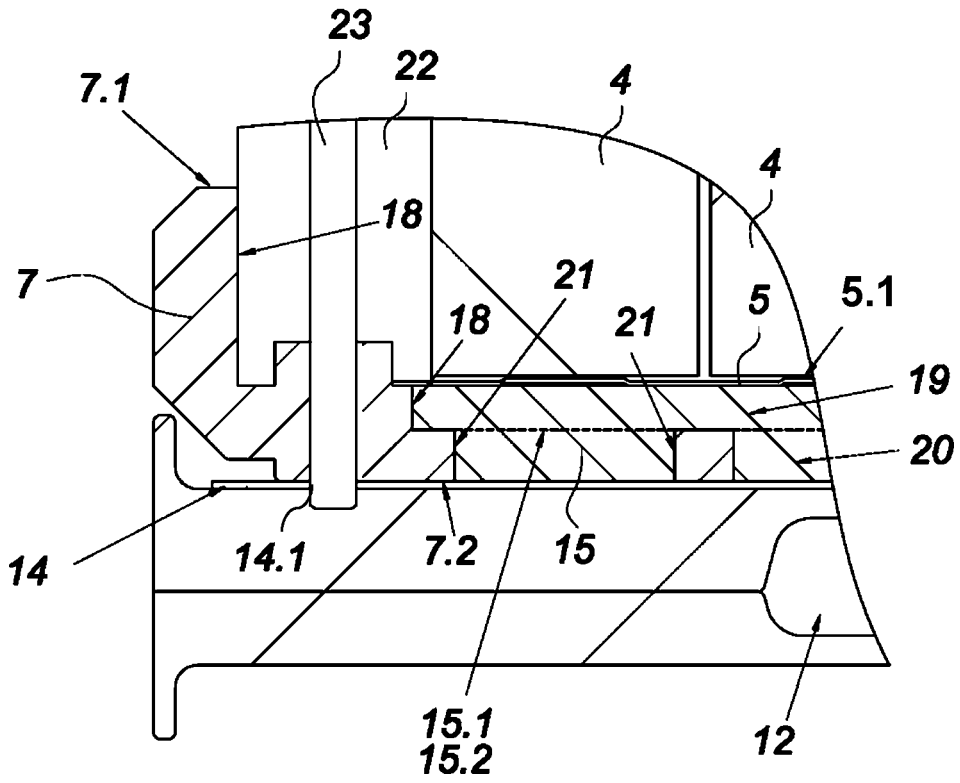
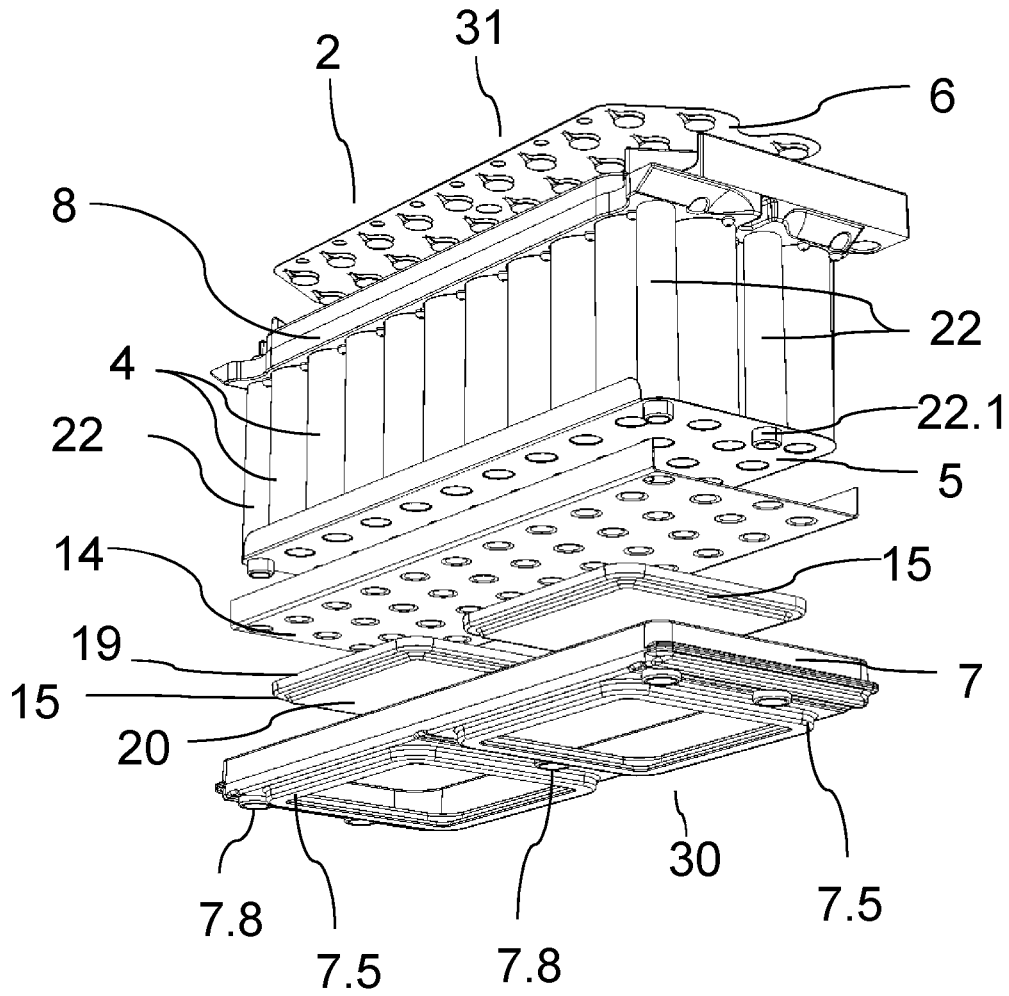


Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

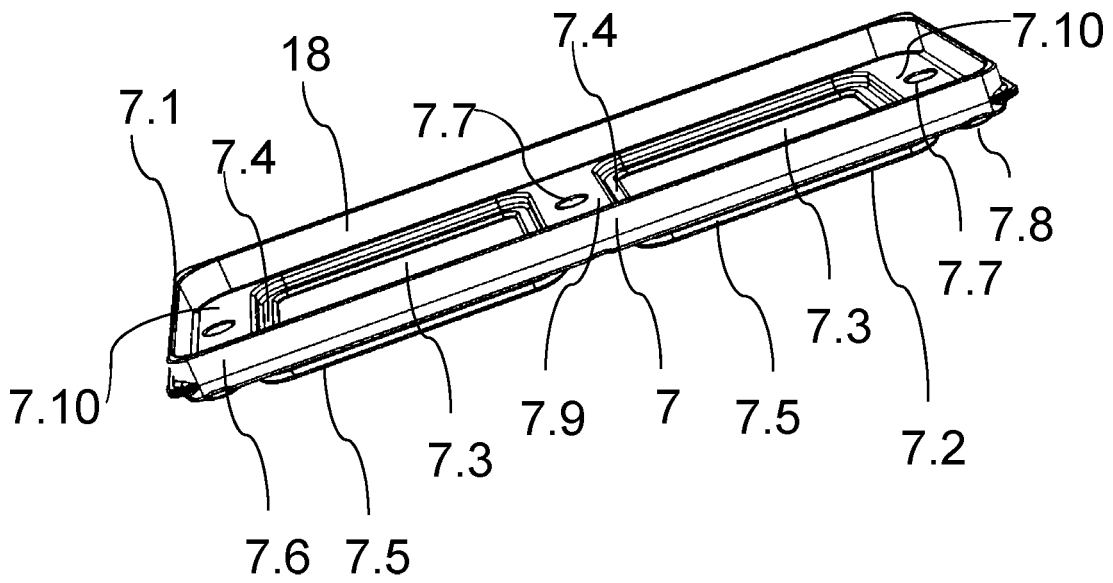


Fig. 5

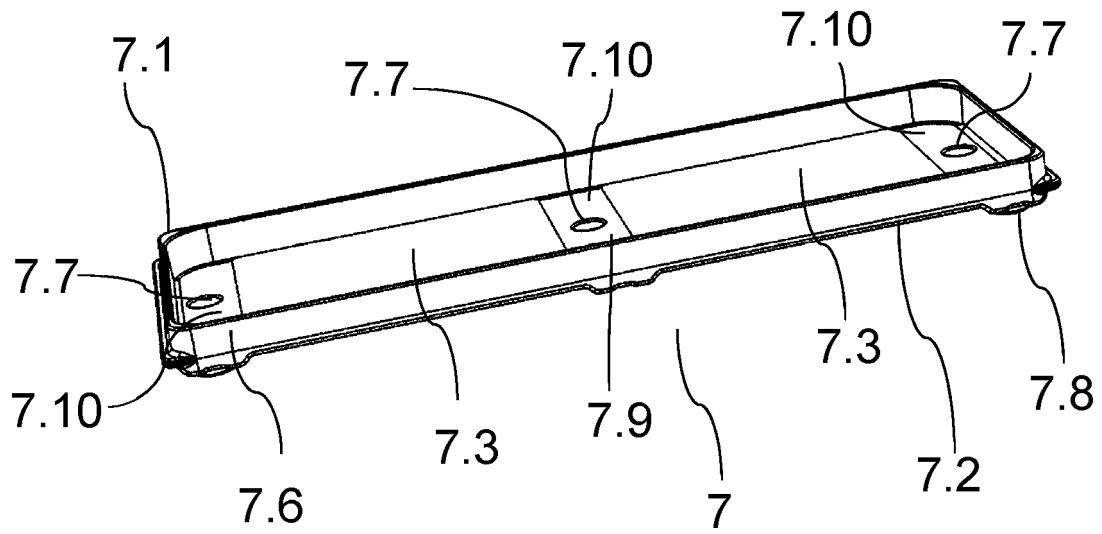


Fig. 6

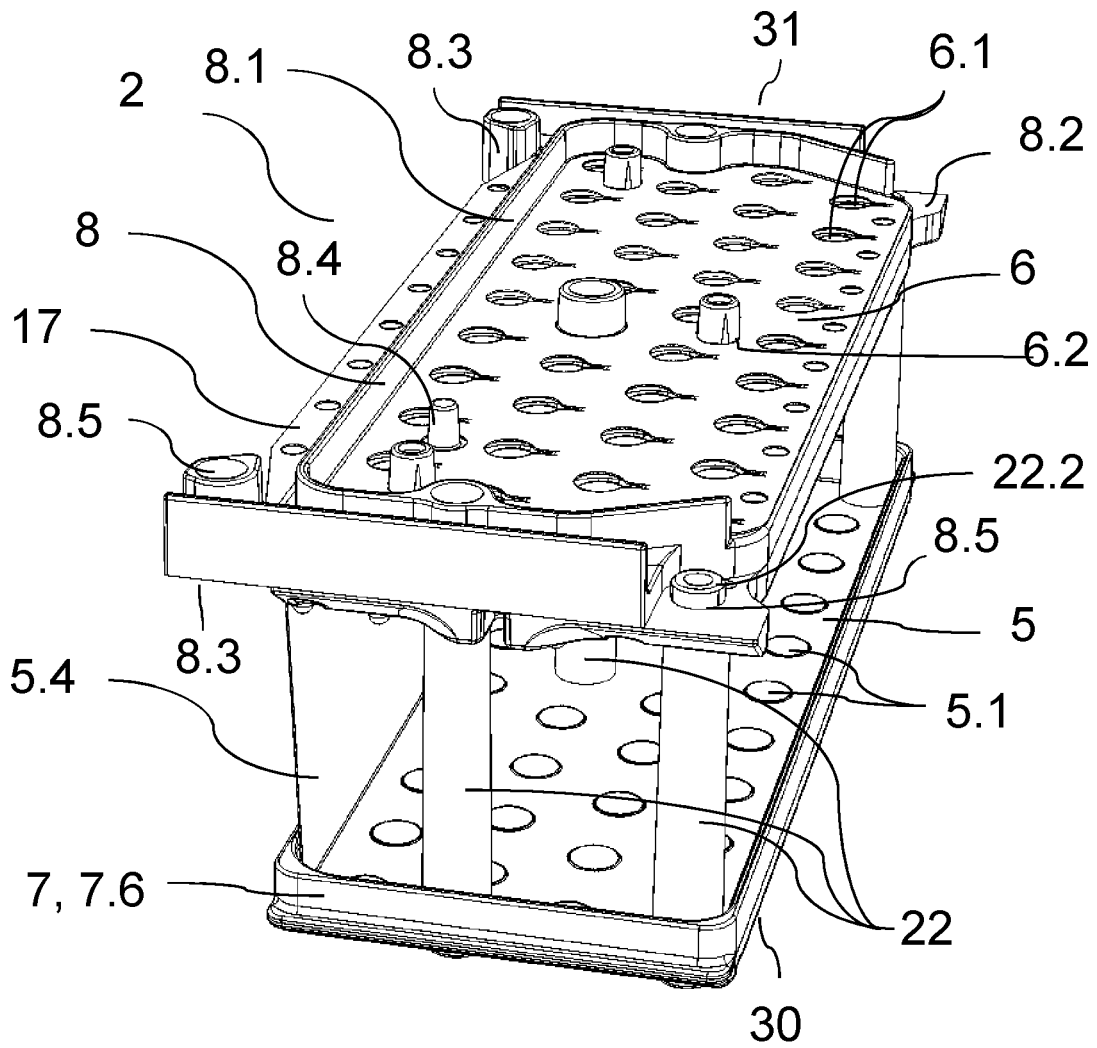


Fig. 7

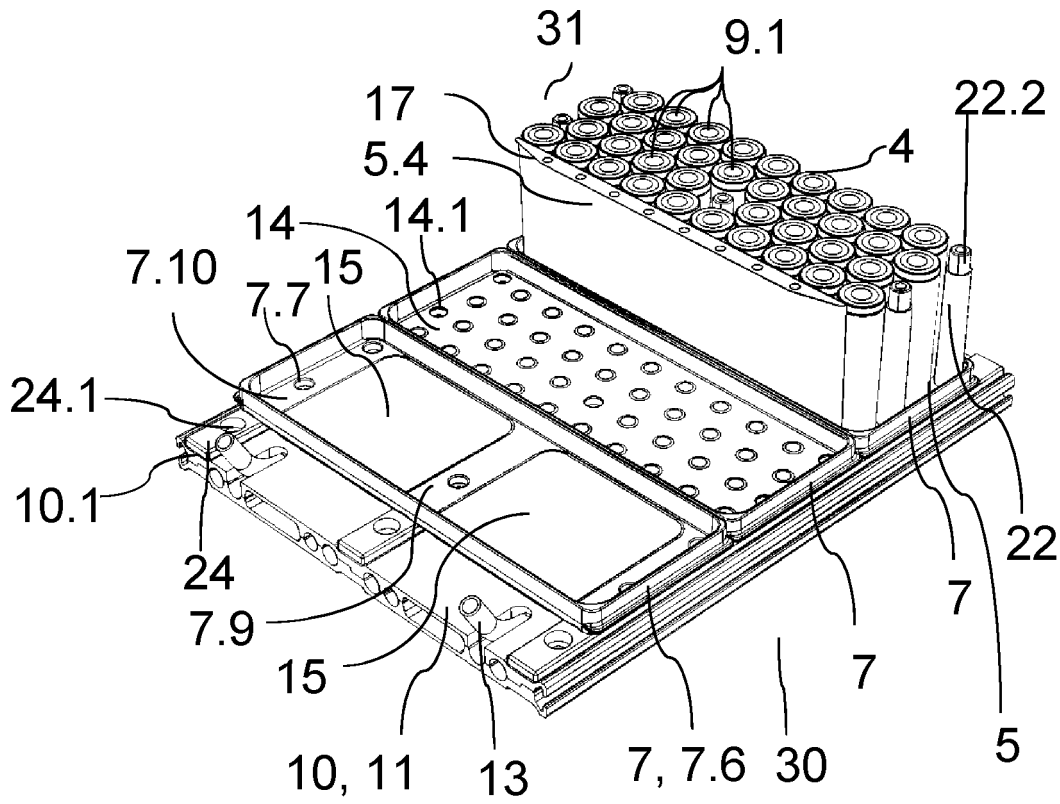


Fig. 8

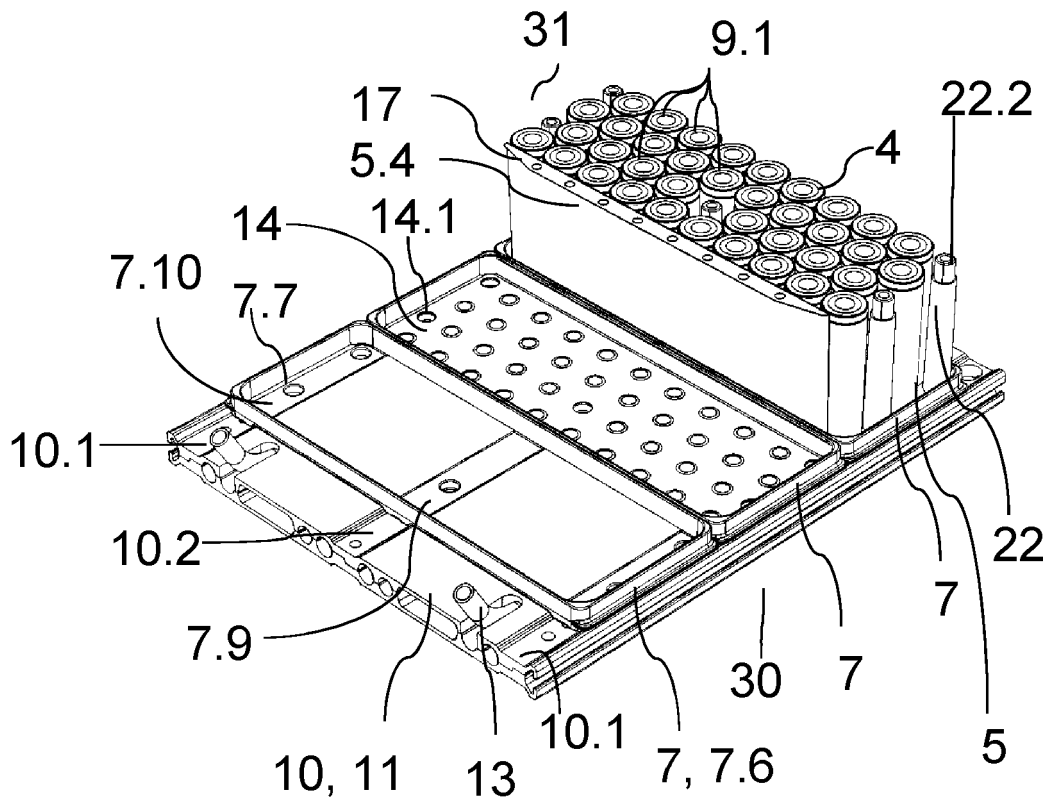


Fig. 9

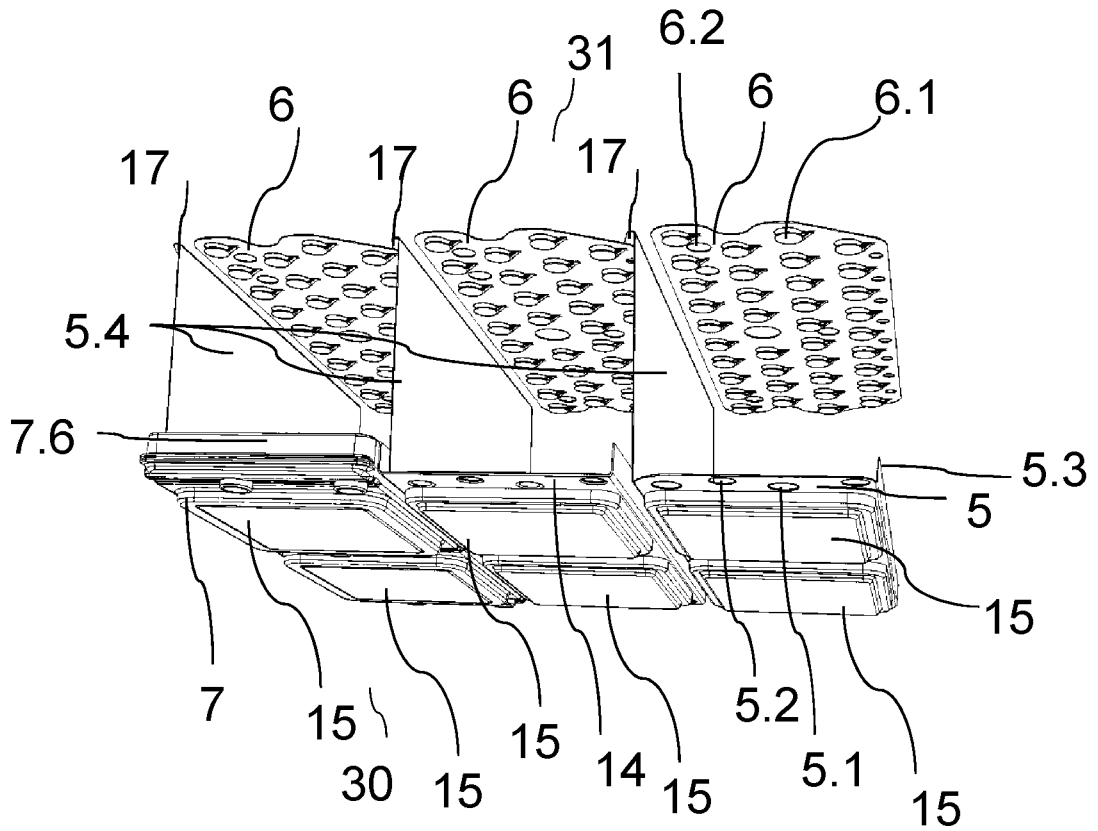


Fig. 10

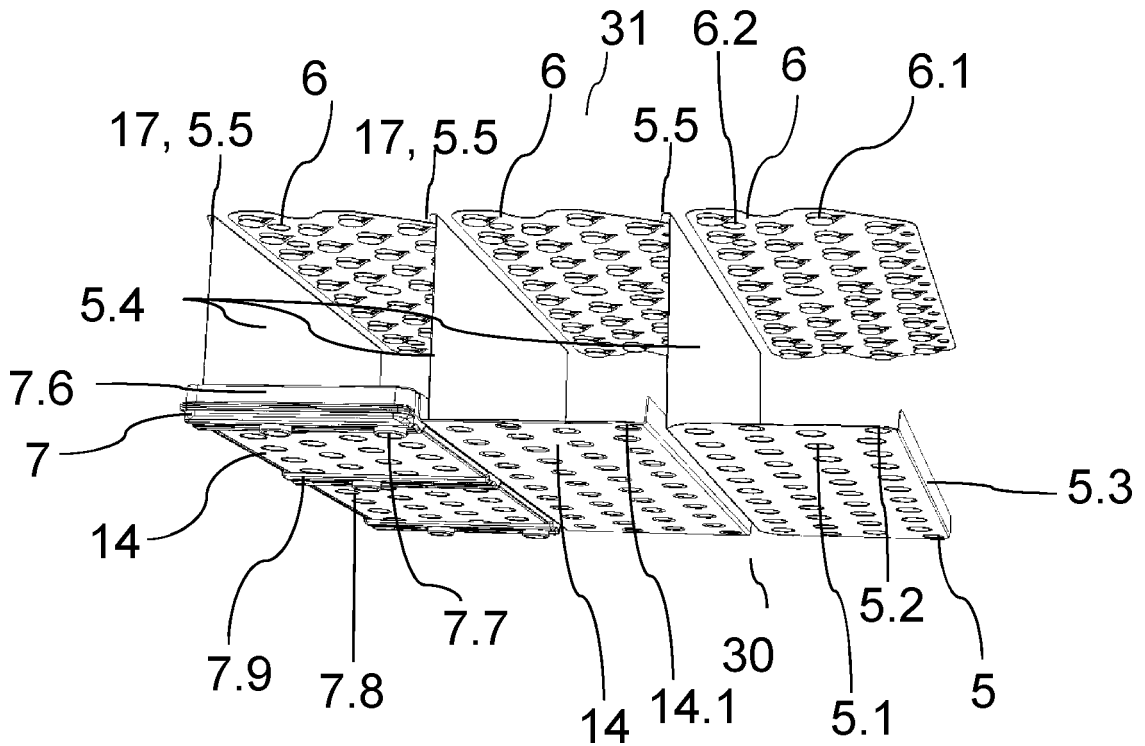


Fig. 11

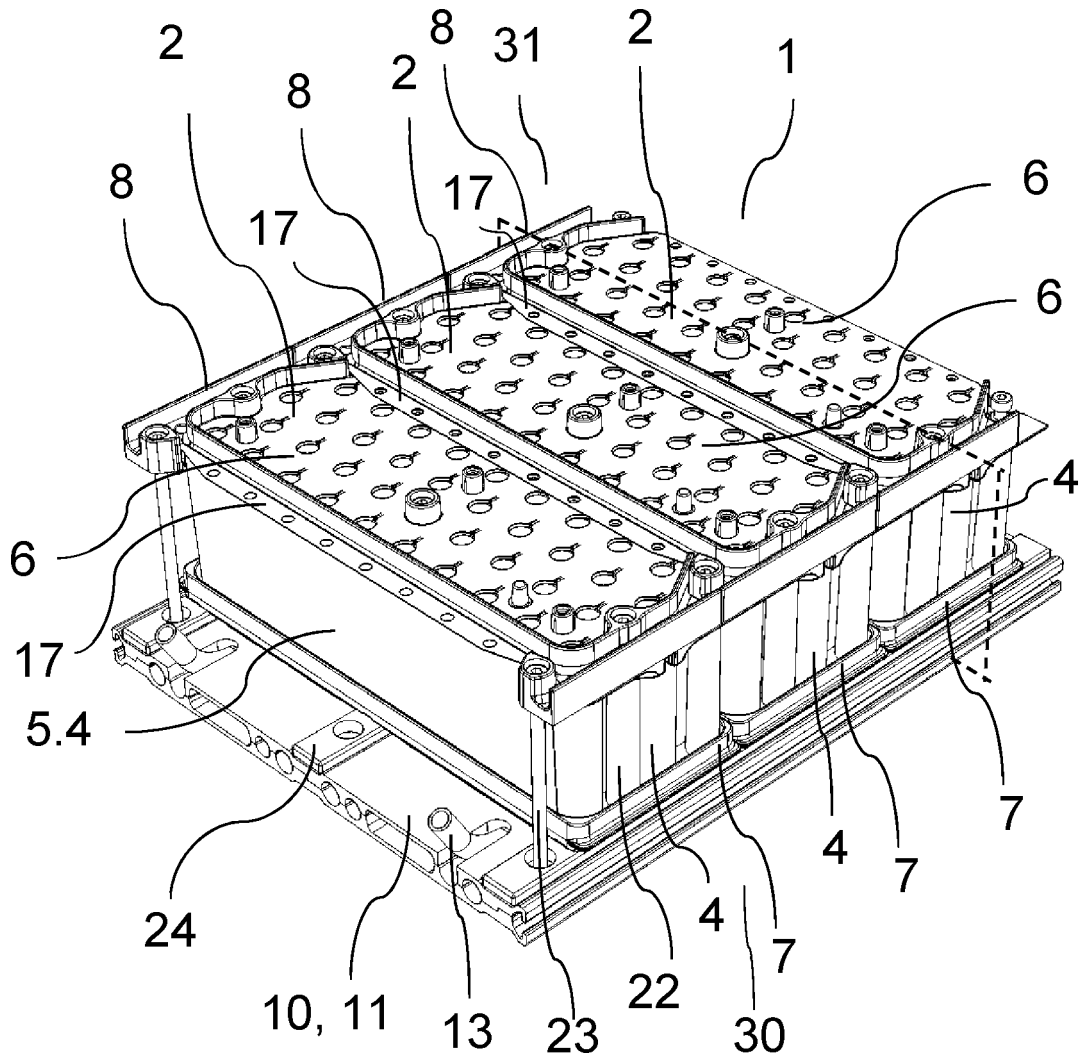
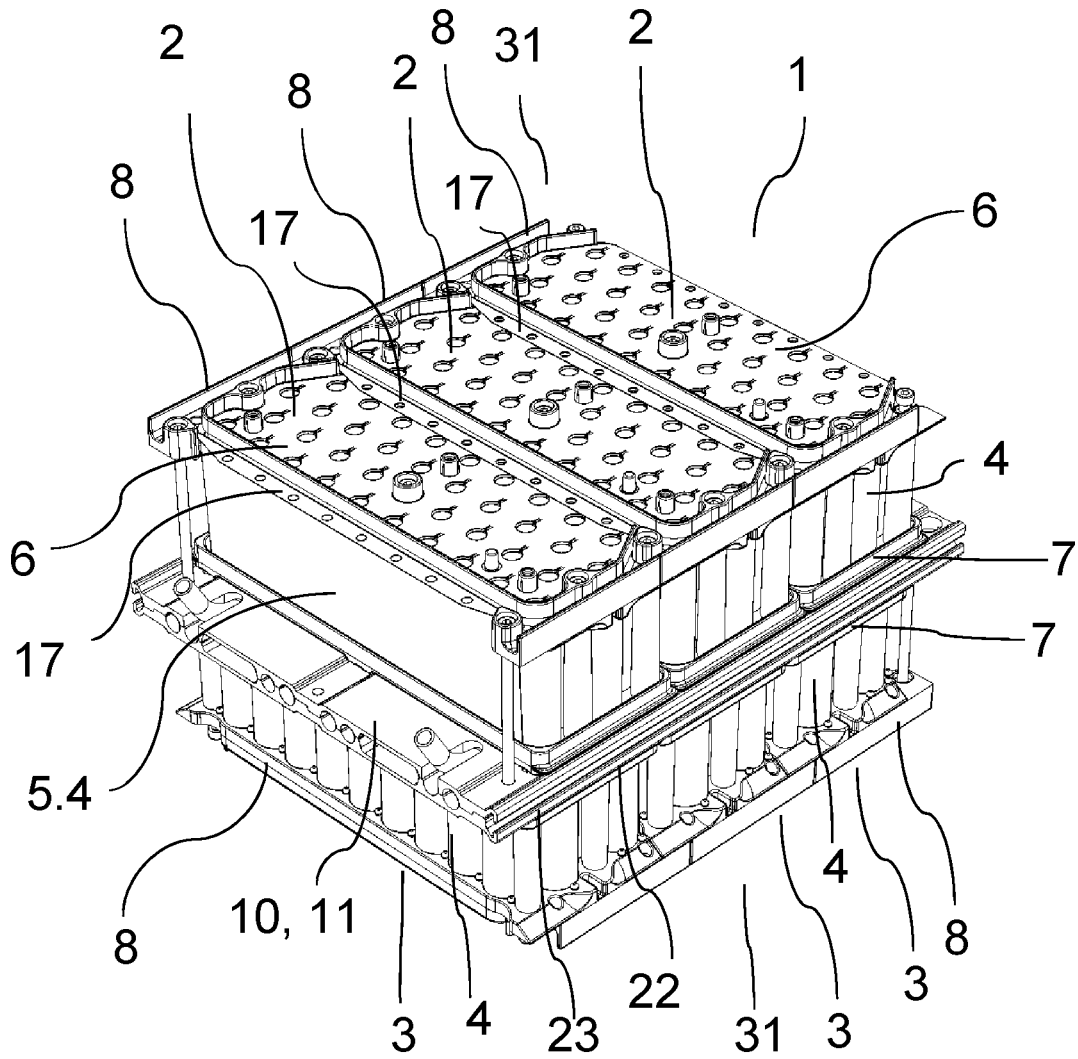


Fig. 12



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: <b>H01M 2/06</b> (2006.01); <b>H01M 2/24</b> (2006.01); <b>H01M 6/24</b> (2006.01); <b>H01M 6/50</b> (2006.01); <b>H01M 10/65</b> (2014.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: <b>H01M 2/06</b> (2013.01); <b>H01M 2/24</b> (2013.01); <b>H01M 6/24</b> (2013.01); <b>H01M 6/50</b> (2013.01); <b>H01M 10/65</b> (2015.04)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H01M		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, X-FULL		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>07.08.2018</b> eingereichten Ansprüchen <b>1 - 20</b> erstellt.		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2014178568 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 06. November 2014 (06.11.2014) (automatische Übersetzung durch TXPMTEA / EPO am 04.06.2019) Beschreibung; Fig. 3, 4; Ansprüche 1 - 4	1, 2
A	EP 2509134 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 10. Oktober 2012 (10.10.2012) Beschreibung, [0014] - [0020], , [0036] - [0042]; Fig. 3A - 3F, Fig. 8A - 8B	1 - 20
A	US 9893385 B1 (NAYAR HARI [US], YUKSEL MURAT [CA]) 13. Februar 2018 (13.02.2018) Beschreibung, Spalte 4, Zeilen 34 - 40, 50 - 54, , Spalte 6, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 28, Spalte 12, Zeile 8 - Spalte 13, Zeile 18, Spalte 44, Zeile 21 - Spalte 46, Zeile 50; Fig. 1, 6, 7	1 - 20
A	US 2010173189 A1 (SUZUKI HIROYASU [JP]) 08. Juli 2010 (08.07.2010) Beschreibung, [0023] - [0053]; Fig. 2, 3	1 - 20
Datum der Beendigung der Recherche: 04.06.2019		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): AIGNER Martin
*) Kategorien der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.		
<b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein „ <b>älteres Recht</b> “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		