

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
09. Januar 2020 (09.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/007569 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/625 (2014.01) H01M 10/651 (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01) B60H 1/00 (2006.01)
H01M 10/6551 (2014.01) H01M 10/615 (2014.01)
H01M 10/6554 (2014.01) H05B 3/34 (2006.01)
H01M 10/6555 (2014.01) H01M 10/6571 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/064907

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. Juni 2019 (06.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 211 005.0
04. Juli 2018 (04.07.2018) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **NUERNBERGER, Simon**; Ulmenstr. 7, 83043
Bad Aibling (DE). **BAUER, Christoph**; Winthirstraße 13a,
80639 München (DE). **SCHMIDT, Jan Philipp**; Allacher
Straße 199, 80997 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: HEATING DEVICE FOR A PRISMATIC BATTERY CELL OF A HIGH-VOLTAGE BATTERY OF A MOTOR VEHI-
CLE, BATTERY CELL, BATTERY MODULE, HIGH-VOLTAGE BATTERY AND MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: HEIZEINRICHTUNG FÜR EINE PRISMATISCHE BATTERIEZELLE EINER HOCHVOLTBATTERIE EINES
KRAFTFAHRZEUGS, BATTERIEZELLE, BATTERIEMODUL, HOCHVOLTBATTERIE SOWIE KRAFTFAHRZEUG

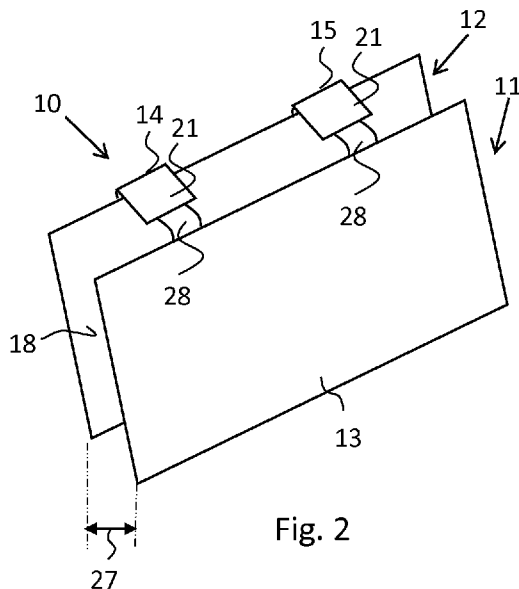


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a heating device (10) for a prismatic battery cell (1) of a high-voltage battery of a motor vehicle comprising - two sheet-like heating elements (11, 12) for arranging on two opposite lateral outer sides (6, 9) of a cell housing (2) of the battery cell (1), and - two connecting elements (14, 15) for arranging on a housing cover (4) of the cell housing (2), wherein - the connecting elements (14, 15) are electrically connected to terminals (16, 17) of the two heating elements (11), - the connecting elements (14, 15) are flexibly formed, at least in certain regions, and as a result the heating elements (11, 12) are connected in a hinge-like manner, and - the heating device (10) can be arranged by arranging the first heating element (11) on the first lateral outer side (6) of the cell housing (2), swinging the second heating element (12) over the housing cover (4) and arranging the second heating element (12) on the second lateral outer side (9) on the cell housing (2). The invention also relates to a battery cell (1), a battery module, a high-voltage battery and a motor vehicle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung (10) für eine prismatische Batterie zelle (1) einer Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs aufweisend - zwei flächenförmige Heizelemente (11, 12) zum Anordnen an zwei gegenüberliegenden Mantelaußenseiten {6, 9} eines Zellgehäuses (2) der Batterie zelle (1), und - zwei Verbindungselemente (14, 15) zum Anordnen an einem Gehäusedeckel (4) des Zellgehäuses (2), wobei - die Verbindungselemente (14, 15) mit Anschlüssen (16, 17) beider Heizelemente (11) elektrisch verbunden sind, - die Verbindungselemente (14, 15) zumindest bereichsweise flexibel ausgebildet sind und dadurch die Heizelemente (11, 12) scharnierartig verbunden sind, und - die Heizeinrichtung (10) durch Anordnen des ersten Heizelementes (11) an der ersten



WO 2020/007569 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Mantelaußenseite (6) des Zellgehäuses (2), Klappen des zweiten Heizelementes (12) über den Gehäusedeckel (4) und Anordnen des zweiten Heizelementes (12) an der zweiten Mantelaußenseite (9) an dem Zellgehäuse (2) anordenbar ist. Die Erfindung betrifft außerdem eine Batteriezelle (1), ein Batteriemodul, eine Hochvoltbatterie sowie ein Kraftfahrzeug.

Heizeinrichtung für eine prismatische Batteriezelle einer Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs, Batteriezelle, Batteriemodul, Hochvoltbatterie sowie Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung für eine prismatische Batteriezelle einer Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft außerdem eine Batteriezelle, ein Batteriemodul, eine Hochvoltbatterie sowie ein Kraftfahrzeug.

Vorliegend richtet sich das Interesse insbesondere auf Hochvoltbatterien bzw. Hochvoltspeicher für elektrisch antreibbare Kraftfahrzeuge, beispielsweise Elektro- oder Hybridfahrzeuge. Solche Hochvoltbatterien weisen eine Vielzahl von Batteriezellen bzw. Speicherzellen auf, welche in der Regel zu einem Zellstapel gestapelt und zu einem Batteriemodul verschaltet sind. Dabei sinkt mit sinkender Betriebstemperatur der Batteriezellen in der Regel eine maximale Leistung, die von einem elektrischen Batteriemodul bereitgestellt werden kann. Dies kann bei einem elektrisch antreibbaren Kraftfahrzeug dazu führen, dass bei niedrigen Außentemperaturen zu Beginn einer Fahrt nur eine begrenzte Antriebsleistung zur Verfügung steht. Daher ist es aus dem Stand der Technik bekannt, die Batteriemodule mit einer Heizeinrichtung auszustatten, sodass die Batteriezellen bei Bedarf geheizt werden können. Aus der WO 2012/120090 A1 ist ein elektrischer Energiespeicher für Kraftfahrzeuge mit zumindest einem Batteriemodul bekannt, bei welchem zwischen zumindest zwei Speicherzellen des Batteriemoduls ein flexibles elektrisches Heizelement angeordnet ist, welches beispielsweise durch eine flexible Heizfolie gebildet ist. Solche Heizfolien zwischen den Batteriezellen zu positionieren und die Heizfolien zu kontaktieren, ist üblicherweise sehr aufwändig.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, wie Heizelemente besonders einfach und ohne großen Aufwand in ein Batteriemodul einer Hochvoltbatterie für ein elektrisch antreibbares Kraftfahrzeug integriert werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Heizeinrichtung, eine Batteriezelle, ein Batteriemodul, eine Hochvoltbatterie sowie ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der

Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung sowie der Figuren.

Eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung für eine prismatische Batteriezelle einer Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs weist zwei flächenförmige Heizelemente zum Anordnen an zwei gegenüberliegenden Mantelaußenseiten eines Zellgehäuses der Batteriezelle sowie zwei die Heizelemente mechanisch und elektrisch verbindende Verbindungselemente zum Anordnen an einem Gehäusedeckel des Zellgehäuses und zum Verbinden mit einer einen Heizstrom bereitstellenden Energiequelle auf. Zum Bestromen der Heizelemente mit dem Heizstrom ist das erste Verbindungselement mit ersten Anschlüssen beider Heizelemente elektrisch verbunden und das zweite Verbindungselement ist mit zweiten Anschlüssen beider Heizelemente elektrisch verbunden. Die Verbindungselemente sind zumindest bereichsweise flexibel ausgebildet, wobei die Heizelemente dadurch scharnierartig verbunden sind. Die Heizeinrichtung ist durch Anordnen des ersten Heizelementes an der ersten Mantelaußenseite des Zellgehäuses, Klappen des durch die Verbindungselemente mit dem ersten Heizelement scharnierartig verbundenen zweiten Heizelementes über den Gehäusedeckel und Anordnen des zweiten Heizelementes an der zweiten Mantelaußenseite an dem Zellgehäuse anordenbar.

Die Erfindung betrifft außerdem eine prismatische Batteriezelle für eine Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs aufweisend ein Zellgehäuse mit einem Gehäusemantel sowie einem Gehäusedeckel, an welchem Zellterminals der Batteriezelle angeordnet sind, sowie eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung, wobei die flächenförmigen Heizelemente an zwei gegenüberliegenden Mantelaußenseiten des Gehäusemantels angeordnet sind und die Verbindungselemente zwischen den Zellterminals auf dem Gehäusedeckel angeordnet sind.

Ferner betrifft die Erfindung ein Batteriemodul für eine Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs mit einer Vielzahl von aneinander gestapelten erfindungsgemäßen Batteriezellen sowie mit zwei Modulanschlüssen, welche mit den Zellterminals der Batteriezellen entsprechend einer vorbestimmten Verschaltung verbunden sind, wobei zur Bereitstellung des Heizstroms für die Heizeinrichtungen aus den Batteriezellen die ersten Verbindungselemente der Heizeinrichtungen miteinander und mit dem ersten Modulanschluss des Batteriemoduls elektrisch verbunden sind und die zweiten Verbindungselemente der Heizeinrichtungen miteinander und mit dem zweiten Modulanschluss des Batteriemoduls elektrisch verbunden sind, wobei die ersten

Verbindungselemente und/oder die zweiten Verbindungselemente über ein steuerbares Schaltelement mit dem jeweiligen Modulanschluss verbunden sind.

Die prismatische Batteriezelle ist als eine Sekundärzelle ausgebildet und weist ein insbesondere flachquaderförmiges Zellgehäuse auf, in dessen Gehäuseinnenraum ein Zellwickel angeordnet ist. Das Zellgehäuse weist einen insbesondere rechteckförmigen Gehäuseboden, einen Gehäusemantel sowie einen insbesondere rechteckförmigen Gehäusedeckel auf. Der Gehäusemantel ist dabei durch vier Mantelseiten gebildet, wobei die Mantelseiten insbesondere eine Frontseite, eine Rückseite und zwei Seitenbereiche des Zellgehäuses ausbilden. Zum Kontaktieren von Elektroden des Zellwickels sind die Zellterminals mit den Elektroden elektrisch verbunden und durch den Gehäusedeckel hindurch geführt. Die prismatischen Batteriezellen können entlang einer Stapelrichtung zu einem Zellstapel gestapelt werden. Dazu wird beispielsweise eine Frontseite einer Batteriezelle an der Rückseite einer benachbarten Batteriezelle angeordnet, usw. Die Zellterminals können zum Verschalten der Batteriezellen über ein Zellkontaktiersystem elektrisch miteinander verbunden werden.

Um die Batteriezellen, beispielsweise bei niedrigen Außentemperaturen, zum Erhöhen einer Leistung beheizen zu können, weist zumindest eine Batteriezelle des Batteriemoduls, insbesondere jede Batteriezelle des Batteriemoduls, die Heizeinrichtung auf, welche an einer Außenseite des Zellgehäuses angeordnet wird. Die Heizeinrichtung weist dabei die flächigen Heizelemente sowie die Verbindungselemente auf. Die Verbindungselemente sind dazu ausgelegt, die Heizelemente mechanisch und elektrisch miteinander zu verbinden. Vorzugsweise weisen die flächenförmigen Heizelemente jeweils eine Heizfolie mit einem integrierten, bestrombaren Heizwiderstand auf. Eine Heizfolie bzw. ein Heizsheet weist beispielsweise einen dünnen, insbesondere flexiblen Träger mit eingebettetem Heizwiderstand bzw. Heizdraht auf, welcher sich beispielsweise mäanderförmig über den bzw. in dem Träger erstreckt und die zwei Anschlüsse aufweist. Die Heizfolie kann beispielsweise rechteckförmig ausgebildet sein.

Die Heizelemente, insbesondere die Heizwiderstände, sind dabei parallel geschaltet, indem das erste Verbindungselement mit den ersten Anschlüssen beider Heizelemente elektrisch verbunden ist und das zweite Verbindungselement mit den zweiten Anschlüssen beider Heizelemente elektrisch verbunden ist. Über die Verbindungselemente kann den Heizelementen außerdem der Heizstrom der Energiequelle zugeführt werden. Die Energiequelle kann beispielsweise die Batteriezelle selbst oder eine Zusammenschaltung der Batteriezellen des Batteriemoduls sein.

Beispielsweise können die Verbindungselemente über steuerbare Schalter mit den Zellterminals der Batteriezelle, elektrisch verbunden sein, durch welche die Heizelemente bei Bedarf an die Zellterminals geschaltet werden können. Die Verbindungselemente sind dabei zumindest bereichsweise flexibel, insbesondere biegsam, ausgebildet. Dadurch sind die Heizelemente über Scharniere in Form von den Verbindungselementen miteinander verbunden und zueinander klappbar ausgebildet. Beispielsweise können die Verbindungselemente zumindest bereichsweise durch ein Flachbandkabel gebildet sein.

Die Heizeinrichtung mit den Heizelementen und den Verbindungselementen ist dabei vormontiert und insbesondere einstückig ausgebildet. Dies bedeutet, dass die Verbindungselemente vor dem Anordnen der Heizeinrichtung an dem Zellgehäuse bereits mit den Heizelementen elektrisch und mechanisch verbunden sind. Die Heizeinrichtung weist somit ein Doppelheizsheet mit zwei miteinander verbundenen Heizsheets auf. Die Heizeinrichtung wird als Ganzes an dem Zellgehäuse angeordnet. Dabei wird eines der Heizelemente an der ersten Mantelaußenseite angeordnet und dort ortsfest positioniert. Das andere Heizelement wird nun mithilfe der scharnierartigen Verbindungselemente derart über den Gehäusedeckel geklappt, dass das andere Heizelement an der zweiten Mantelaußenseite angeordnet wird. Beim Klappen des zweiten Heizelementes über den Gehäusedeckel werden die Verbindungselemente an dem Gehäusedeckel positioniert. Die Verbindungselemente werden insbesondere zwischen den auf dem Gehäusedeckel angeordneten Zellterminals angeordnet. Durch die Verbindungselemente werden an dem Gehäusedeckel also zusätzlich zu den Zellterminals der Batteriezellen zwei Heizterminals zum Bestromen der Heizelemente gebildet. Die Heizeinrichtung wird dabei insbesondere derart an dem Zellgehäuse angeordnet, dass eines der Heizelemente an der Außenseite der Frontseite des Zellgehäuses angeordnet ist und ein anderes der Heizelemente an der Außenseite der Rückseite des Zellgehäuses angeordnet ist. Innerhalb des Zellstapels sind die Heizelemente also zwischen zwei Batteriezellen angeordnet.

Durch die einteilige, vormontierte Heizeinrichtung kann diese besonders einfach und schnell während der Fertigung der Batteriemodule an den Batteriezellen montiert werden. Durch das Positionieren der Verbindungselemente an dem Gehäusedeckel können diese besonders einfach zum Bestromen der Heizelemente mit der Energiequelle kontaktiert werden.

Es erweist sich als vorteilhaft, wenn den Mantelaußenseiten zugewandte Innenseiten der Heizelemente klebend ausgebildet sind, sodass die Heizelemente an den Mantelaußenseiten stoffschlüssig befestigbar sind. Beispielsweise kann die Heizfolie an

der der Mantelaußenseite zugewandten Innenseite eine Klebeschicht aufweisen. Durch die Klebeschicht können die Heizelemente, insbesondere die Heizfolien, an die Mantelaußenseiten geklebt werden und somit besonders einfach positioniert und befestigt werden. Außerdem garantiert die Klebung einen guten thermischen Kontakt zwischen den Heizelementen und den Mantelaußenseiten, sodass ein guter Wärmeübertrag von den Heizelementen in den Gehäuseinnenraum erreicht werden kann.

In einer Weiterbildung der Erfindung sind, zum elektrischen Isolieren der mit der Heizeinrichtung ausgestatteten Batteriezelle von einer benachbarten Batteriezelle in einem Zellstapel der Hochvoltbatterie, den Mantelaußenseiten abgewandte Außenseiten der Heizelemente elektrisch isolierend ausgebildet. Beispielsweise kann die Heizfolie einen Träger aus elektrisch isolierendem Material, beispielsweise einem Kunststoff, aufweisen, in welches der Heizwiderstand eingebettet ist. Die elektrisch isolierende Außenseite des Heizelementes kann dabei ebenfalls klebend ausgebildet sein, sodass die mit der Heizeinrichtung ausgestattete Batteriezelle mit einer benachbarten Batteriezelle bzw. deren Heizeinrichtung stoffschlüssig verbunden werden kann. Durch die elektrisch isolierenden Heizelemente kann in vorteilhafter Weise auf einen weiteren Isolator oder einen Abstandshalter zwischen den metallischen Zellgehäusen der Batteriezellen verzichtet werden.

Vorzugsweise ist die Heizeinrichtung achsensymmetrisch ausgebildet, sodass ein jeweiliger Abstand der Verbindungselemente zu jeweiligen Seitenrändern der Batteriezellen im Wesentlichen gleich ist. Im gestapelten Zustand der Batteriezellen weist eine durch die Gehäusedeckel der Batteriezellen gebildete Oberseite des Zellstapels zwei parallel zueinander und zu der Stapelrichtung verlaufende Reihen mit Zellterminals und zwei dazwischen liegende, parallel zueinander und zu der Stapelrichtung verlaufende Reihen mit Verbindungselementen auf. Durch die symmetrische Ausbildung der Heizeinrichtung und die symmetrische Ausbildung des Zellgehäuses ist auch die mit der Heizeinrichtung ausgestattete Batteriezelle achsensymmetrisch ausgebildet. Dadurch können die mit den Heizeinrichtungen ausgestatteten Batteriezellen innerhalb des Zellstapels auch um 180° gedreht werden, ohne dass sich Positionen der Verbindungselemente auf der Oberseite des Zellstapels verändern. Hierdurch können die Verbindungselemente besonders, beispielsweise einfach über gerade, parallel zu der Stapelrichtung verlaufende Stromschienen, elektrisch miteinander verbunden werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform entspricht eine Größe einer Fläche der Heizelemente zumindest 90% einer Größe einer Fläche der jeweiligen Mantelaußenseite,

wobei eine Höhe der Heizelemente insbesondere 90% einer Höhe des Zellgehäuses, vorzugsweise zwischen 60 mm und 90 mm, besonders bevorzugt in etwa 75 mm, beträgt und eine Länge der Heizelemente insbesondere 90% einer Länge des Zellgehäuses, vorzugsweise zwischen 150 mm und 180 mm, besonders bevorzugt in etwa 165 mm, beträgt. Durch die flächigen Heizelemente, welche zumindest 90% der jeweiligen Mantelaußenseite bedecken, können eine homogene Temperaturverteilung während des Beheizens der Batteriezelle sowie ein besonders großer Wärmeeintrag in das Zellgehäuse der Batteriezelle bereitgestellt werden. Insbesondere weisen die Heizelemente jeweils eine Dicke von höchstens 200 μm , vorzugsweise von höchstens 150 μm , auf. Durch diese geringe Dicke, welche beispielsweise Dicken der Heizfolie, der Klebeschicht an der Innenseite sowie der Isolationsschicht an der Außenseite umfasst, wird eine Abmessung des gesamten Batteriemoduls nur geringfügig vergrößert.

In einer Weiterbildung der Erfindung weisen die Verbindungselemente jeweils eine Kontaktplatte zum elektrischen Verbinden mit der Energiequelle sowie flexible Leiter auf, wobei die Kontaktplatten über die flexiblen Leiter mit den jeweiligen Anschlüssen der Heizelemente elektrisch verbunden sind. Solche Kontaktplatten können besonders einfach mit der Energiequelle, beispielsweise einem Modulanschluss des Batteriemoduls, verbunden werden. Dazu kann beispielsweise eine Stromschiene auf die Kontaktplatten geschweißt werden. Die Kontaktplatte kann beispielsweise eine metallische Kontaktplatte sein und aus dem gleichen Material wie die Stromschiene, beispielsweise aus Aluminium, gebildet sein. Die Kontaktplatten werden über die flexiblen, biegbaren Leiter mit den Heizelementen elektrisch und mechanisch verbunden. Die Kontaktplatte wird durch das Anordnen der Heizelemente an den Mantelaußenseiten insbesondere anliegend an dem Gehäusedeckel angeordnet.

Vorzugsweise weist eine dem Gehäusedeckel zugewandte Unterseite der Kontaktplatten eine Klebeschicht zum Ankleben an dem Gehäusedeckel des Zellgehäuses auf. Die Klebeschicht kann beispielsweise ein an der Unterseite angeordnetes Klebepad sein, sodass die Kontaktplatten während des Montierens der Heizeinrichtung an dem Zellgehäuse an dem Gehäusedeckel fixiert werden können. Insbesondere entspricht eine Breite der Kontaktplatten höchstens einer Dicke des Zellgehäuses, insbesondere höchstens 90% einer Dicke des Zellgehäuses. Eine Kontaktplatte kann eine Breite von 15 mm bis 19 mm, eine Länge von in etwa 10 mm sowie eine Dicke von in etwa 1 mm bis 2 mm aufweisen.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Hochvoltbatterie für ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem erfindungsgemäßen Batteriemodul. Die Hochvoltbatterie ist insbesondere als eine Traktionsbatterie für das Kraftfahrzeug ausgebildet und umfasst eine Vielzahl von miteinander verschalteten Batteriemodulen.

Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug umfasst eine erfindungsgemäße Hochvoltbatterie. Das Kraftfahrzeug ist insbesondere als ein Elektro- oder Hybridfahrzeug ausgebildet.

Die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Heizeinrichtung vorgestellten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für die erfindungsgemäße Batteriezelle, für das erfindungsgemäße Batteriemodul, für die erfindungsgemäße Hochvoltbatterie sowie für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Batteriezelle; und
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung; und
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Komponente eines Verbindungselementes der Heizeinrichtung.

In den Figuren sind gleiche sowie funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt eine prismatische Batteriezelle 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die prismatische Batteriezelle 1 kann mit einer Vielzahl von weiteren Batteriezellen 1 zu einem Zellstapel gestapelt werden. Die Batteriezellen 1 eines Zellstapels können zu einem Batteriemodul verschaltet werden, wobei eine Vielzahl von Batteriemodulen wiederum zu einer Hochvoltbatterie für ein elektrisch antreibbares Kraftfahrzeug verschaltet werden können. Die Batteriezelle 1 weist ein flachquaderförmiges Zellgehäuse 2 mit einem Gehäuseboden 3, einem Gehäusedeckel 4 sowie einem Gehäusemantel 5 auf. Der Gehäusemantel 5 weist mehrere Mantelseiten 6, 7, 8, 9 auf, nämlich eine Frontseite 6, zwei Seitenbereiche 7, 8 sowie eine der Frontseite 6 gegenüberliegende Rückseite 9. Außerdem weist die Batteriezelle 1 eine Heizeinrichtung 10 auf, welche in perspektivischer Darstellung in Fig. 2 gezeigt ist.

Die Heizeinrichtung 10 weist zwei flächige Heizelemente 11, 12 auf. Ein erstes Heizelement 11 ist beispielsweise an einer Außenseite der Frontseite 6 des Zellgehäuses 3 angeordnet und ein zweites Heizelement 12 ist beispielsweise an einer Außenseite der Rückseite 9 des Zellgehäuses 3 angeordnet. Die Heizelemente 11, 12 können beispielsweise jeweils eine Heizfolie 13 mit integriertem Heizwiderstand 13a aufweisen. Der Heizwiderstand 13a kann sich im angeordneten Zustand der Heizelemente 11, 12 an den Außenseiten der Mantelseiten 6, 9 mäanderförmig über eine Oberfläche der Außenseiten der Mantelseiten 6, 9 erstrecken.

Die Heizelemente 11, 12 sind dabei über zwei Verbindungselemente 14, 15 elektrisch miteinander verbunden. Über die Verbindungselemente 14, 15 sind die Heizwiderstände 13a beider Heizelemente 11, 12 parallelgeschaltet, indem ein erster Anschluss 16 beider Heizelemente 11, 12 mit dem ersten Verbindungselement 14 elektrisch verbunden ist und ein zweiter Anschluss 17 beider Heizelemente 11, 12 mit dem zweiten Verbindungselement 15 elektrisch verbunden ist. Die Heizeinrichtung 10 weist beispielsweise einen Gesamtwiderstand von 20 mOhm bis 150 mOhm, vorzugsweise 30 mOhm bis 60 m Ohm auf. Beispielsweise im Falle, dass jeder Heizwiderstand 13a beispielsweise einen Widerstand von 60 mOhm bei 20°C aufweist, weist die Heizeinrichtung 10 dadurch einen Gesamtwiderstand von 30 mOhm bei 20°C auf.

Die Heizeinrichtung 10 ist dabei, wie in Fig. 2 gezeigt, vormontiert. Das heißt, die Heizelemente 11, 12 sind über die Verbindungselemente 14, 15 elektrisch und mechanisch verbunden, bevor die Heizeinrichtung 10 an dem Zellgehäuse 2 angeordnet wird. Die Verbindungselemente 14, 15 sind scharnierartig ausgebildet und dazu

bereichsweise flexibel ausgebildet. Über die scharnierartigen Verbindungselemente 14, 15 sind die Heizelemente 11, 12 zueinander klappbar ausgebildet. Um die Heizeinrichtung 10 an dem Zellgehäuse 2 anzuordnen, wird beispielsweise das erste Heizelement 11 an der Frontseite 6 angeordnet. Nach Anordnen des ersten Heizelementes 11 an der Frontseite 6 wird das zweite Heizelement 12 über den Gehäusedeckel 4 geklappt und an der Rückseite 9 angeordnet. Innenseiten 18 der Heizelemente 11, 12 können beispielsweise klebend ausgebildet sein, sodass die Heizelemente 11, 12 an die Mantelaußenseiten 6, 9 geklebt werden können. Die Verbindungselemente 14, 15 sind dabei bandartigen über den Gehäusedeckel 4 geführt und zwischen Zellterminals 19, 20 der Batteriezelle 1 angeordnet. Über die Verbindungselemente 14, 15 kann ein von einer Energiequelle bereitgestellter Heizstrom in die Heizwiderstände 13 eingespeist werden.

Die Verbindungselemente 14, 15 weisen hier jeweils eine Kontaktplatte 21 auf, wie sie beispielhaft in Fig. 3 gezeigt ist. Die Kontaktplatte 21 kann beispielsweise an ihrer Unterseite 22 eine Klebeschicht 23 aufweisen und somit an dem Gehäusedeckel 4 festgeklebt werden. Die Klebeschicht 23 kann beispielsweise ein Klebepad sein. Eine Länge 24 der Kontaktplatte 21 kann beispielsweise in etwa 10 mm betragen, eine Breite 25 der Kontaktplatte 21 kann zwischen 15 mm und 19 mm betragen und eine Dicke 26 der Kontaktplatte 21 kann in etwa 1 mm betragen. Die Verbindungselemente 14, 15 weisen dabei eine Länge auf, durch welche ein Abstand 27 der Heizelemente 11, 12 (siehe Fig. 2) in etwa einer Dicke der Batteriezelle 1 entspricht. Der Abstand 27 kann beispielsweise 21 mm betragen. Zum Bereitstellen der Scharnierwirkung weisen die Verbindungselemente 14, 15 hier außerdem flexible Leiter 28, beispielsweise Flachbandkabel, auf. Über diese flexiblen Leiter 28 ist die Kontaktplatte 21 des ersten Verbindungselementes 14 mit den ersten Anschlüssen 16 des ersten und zweiten Heizelementes 11, 12 elektrisch verbunden und die Kontaktplatte 21 des zweiten Verbindungselementes 15 mit den zweiten Anschlüssen 17 des ersten und zweiten Heizelementes 11, 12 elektrisch verbunden. Über die flexiblen Leiter 28 sind die Heizelemente außerdem mechanisch verbunden.

Die Heizelemente 11, 12 überdecken im angeordneten Zustand der Heizeinrichtung 10 an dem Zellgehäuse 2 die Mantelaußenseiten 6, 9 nahezu vollständig, insbesondere zumindest zu 90%. Wenn das Zellgehäuse 2 beispielsweise eine Höhe 29 von in etwa 85 mm aufweist, weisen die Heizelemente 11, 12 jeweils eine Höhe 30 von in etwa 78 mm auf. Wenn das Zellgehäuse 2 eine Breite 31 von in etwa 173 mm aufweist, weisen die Heizelemente 11, 12 beispielsweise jeweils eine Breite 32 von in etwa 165 mm auf. So

kann beim Beheizen der Batteriezelle 1 eine homogene Temperaturverteilung innerhalb des Zellgehäuses 2 sowie ein hoher Wärmeeintrag in das Zellgehäuse 2 bereitgestellt werden.

Außerdem ist die Heizeinrichtung 10 symmetrisch zu einer Achse A ausgebildet. Die Achse A ist dabei auch die Symmetrieachse des Zellgehäuses 2 und damit der Batteriezelle 1. Dadurch weist das erste Verbindungselement 14 den gleichen Abstand zu dem Seitenbereich 7 des Zellgehäuses 2 auf wie das Verbindungselement 15 zu dem Seitenbereich 8 des Zellgehäuses 2. Wenn nun mehrere Batteriezellen 1 zu dem Zellstapel aneinander gestapelt sind, so sind die Verbindungselemente 14, 15 entlang zweier paralleler Reihen auf einer durch die Gehäusedeckel 4 der Batteriezellen 1 gebildeten Oberseite des Zellstapels angeordnet. Somit können die Verbindungselemente 14, 15 mit zwei geraden Stromschienen elektrisch verbunden werden und mit jeweiligen Modulanschlüssen des Batteriemoduls verbunden werden. Zum Verbinden der Verbindungselemente 14, 15 mit den Stromschienen können die Stromschienen an die Kontaktplatten 21 der Verbindungselemente 14, 15 geschweißt werden.

Die Modulanschlüsse der Batteriezellen 1 sind mit den Zellterminals 19, 20 der Batteriezellen 1 elektrisch verbunden, sodass die Heizeinrichtungen 10 der Batteriezellen 1 mit elektrischer Energie der Batteriezellen 1 versorgt werden können. Im Falle einer Parallelschaltung von Batteriezellen 1 sind beispielsweise alle ersten Zellterminals 19 mit einem ersten Modulanschluss und alle zweiten Zellterminals 20 mit einem zweiten Modulanschluss verbunden. Außerdem sind die ersten Verbindungselemente 14 miteinander und mit dem ersten Modulanschluss verbunden und die zweiten Verbindungselemente 15 sind miteinander und mit dem zweiten Modulanschluss verbunden. Die ersten Verbindungselemente 14 und/oder die zweiten Verbindungselemente 15 sind dabei jeweils über ein steuerbares Schaltelement mit dem jeweiligen Modulanschluss verbunden. Im Fall, dass kein Heizbedarf besteht, ist das jeweilige Schaltelement geöffnet, sodass den Heizelementen 11, 12 kein Heizstrom zugeführt wird. Bei Heizbedarf kann das jeweilige Schaltelement geschlossen werden, sodass den Heizelementen 11, 12 ein Heizstrom zugeführt wird.

Bezugszeichenliste

1	Batteriezelle
2	Zellgehäuse
3	Gehäuseboden
4	Gehäusedeckel
5	Gehäusemantel
6, 7, 8, 9	Mantelseiten
10	Heizeinrichtung
11, 12	Heizelemente
13	Heizfolie
13a	Heizwiderstand
14, 15	Verbindungselemente
16, 17	Anschlüsse
18	Innenseite der Heizelemente
19, 20	Zellterminals
21	Kontaktplatte
22	Unterseite der Kontaktplatte
23	Klebeschicht
24	Länge der Kontaktplatte
25	Breite der Kontaktplatte
26	Dicke der Kontaktplatte
27	Abstand der Heizelemente
28	Leiter
29	Höhe des Zellgehäuses
30	Höhe der Heizelemente
31	Länge des Zellgehäuses
32	Länge der Heizelemente
A	Achse

Patentansprüche

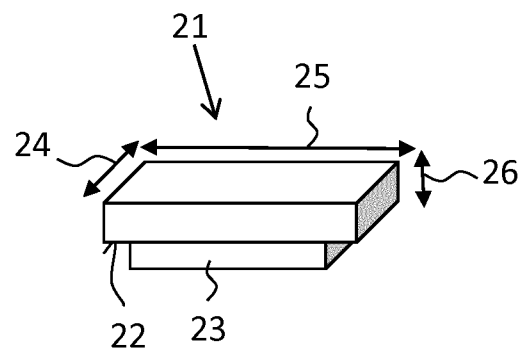
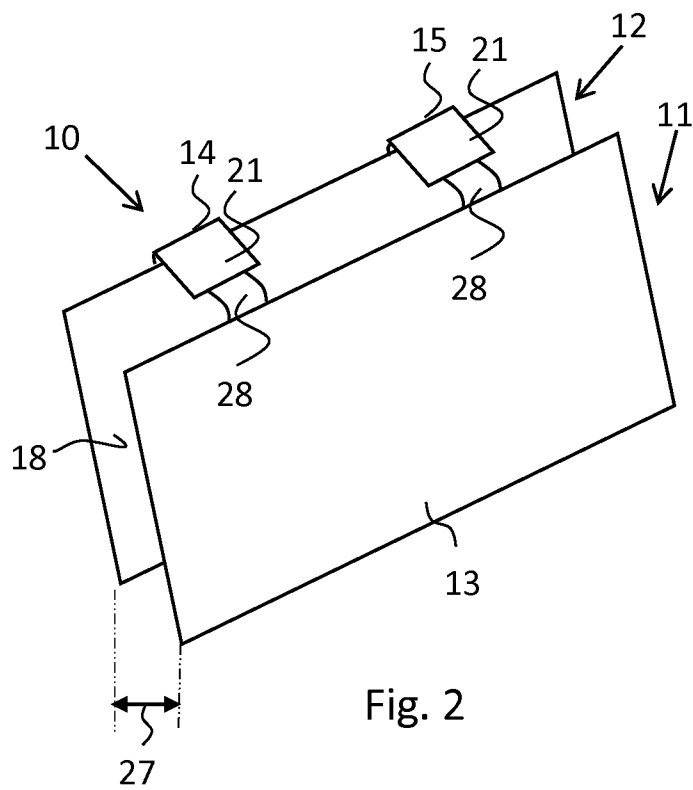
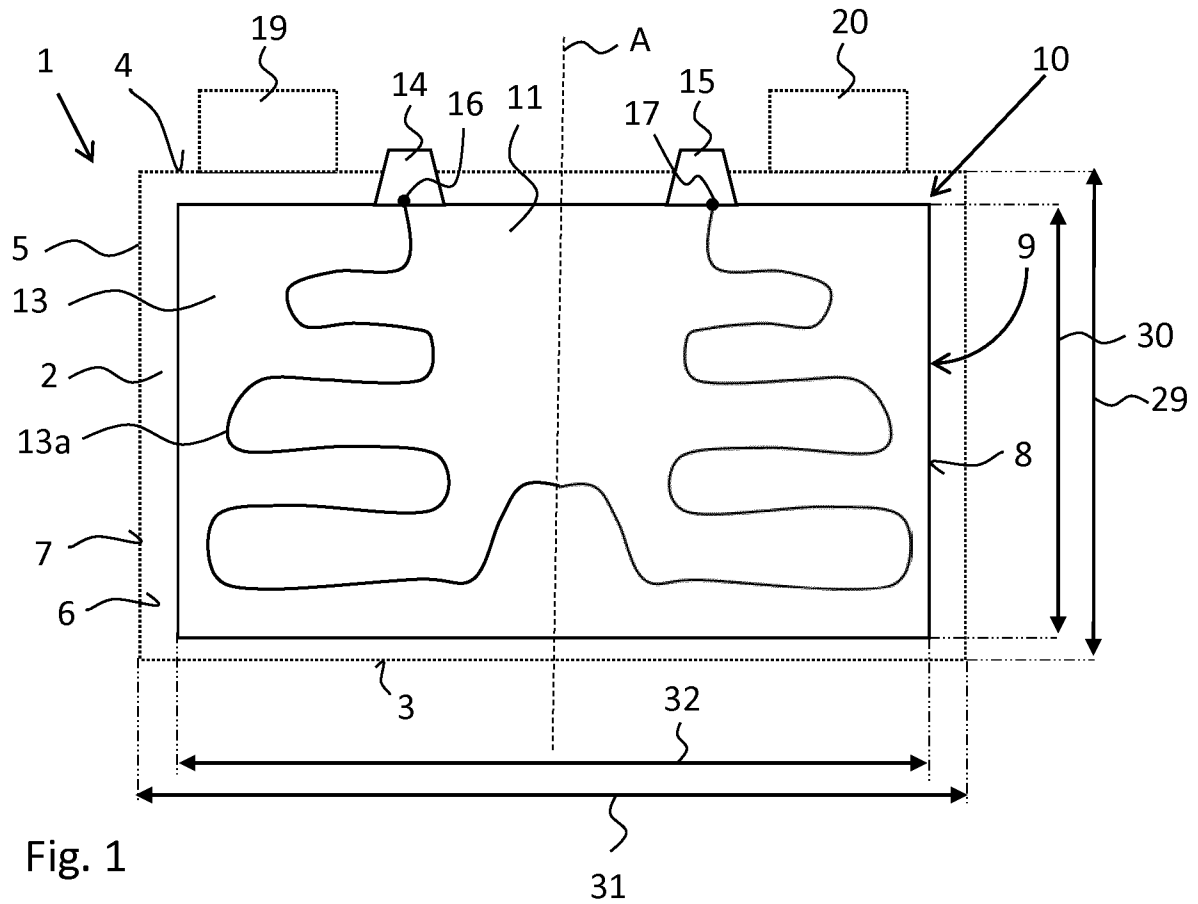
1. Heizeinrichtung (10) für eine prismatische Batteriezelle (1) einer Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs aufweisend
 - zwei flächenförmige Heizelemente (11, 12) zum Anordnen an zwei gegenüberliegenden Mantelaußenseiten (6, 9) eines Zellgehäuses (2) der Batteriezelle (1), und
 - zwei die Heizelemente (11, 12) mechanisch und elektrisch verbindende Verbindungselemente (14, 15) zum Anordnen an einem Gehäusedeckel (4) des Zellgehäuses (2) und zum Verbinden mit einer einen Heizstrom bereitstellenden Energiequelle, wobei
 - zum Bestromen der Heizelemente (11, 12) mit dem Heizstrom das erste Verbindungselement (14) mit ersten Anschlüssen (16) beider Heizelemente (11) elektrisch verbunden ist und das zweite Verbindungselement (15) mit zweiten Anschlüssen (17) beider Heizelemente (11, 12) elektrisch verbunden ist,
 - die Verbindungselemente (14, 15) zumindest bereichsweise flexibel ausgebildet sind und dadurch die Heizelemente (11, 12) scharnierartig verbunden sind, und
 - die Heizeinrichtung (10) durch Anordnen des ersten Heizelementes (11) an der ersten Mantelaußenseite (6) des Zellgehäuses (2), Klappen des über die Verbindungselemente (14, 15) mit dem ersten Heizelement (11) scharnierartig verbundenen zweiten Heizelementes (12) über den Gehäusedeckel (4) und Anordnen des zweiten Heizelementes (12) an der zweiten Mantelaußenseite (9) an dem Zellgehäuse (2) anordenbar ist.
2. Heizeinrichtung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die flächenförmigen Heizelemente (11, 12) jeweils eine Heizfolie (13) mit einem integrierten, bestrombaren Heizwiderstand (13a) aufweisen.
3. Heizeinrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

den Mantelaußenseiten (6, 9) zugewandte Innenseiten (18) der Heizelemente (11, 12) klebend ausgebildet sind, sodass die Heizelemente (11, 12) an den Mantelaußenseiten (6, 9) stoffschlüssig befestigbar sind.

4. Heizeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
zum elektrischen Isolieren der mit der Heizeinrichtung (10) ausgestatteten Batteriezelle (1) von einer benachbarten Batteriezelle in einem Zellstapel der Hochvoltbatterie, den Mantelaußenseiten (6, 9) abgewandte Außenseiten der Heizelemente (11, 12) elektrisch isolierend ausgebildet sind.
5. Heizeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizeinrichtung (10) achsensymmetrisch ausgebildet ist.
6. Heizeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
eine Größe einer Fläche der Heizelemente (11, 12) zumindest 90% einer Größe einer Fläche der Mantelaußenseiten (6, 9) entspricht, wobei eine Höhe (30) der Heizelemente (11, 12) zumindest 90% einer Höhe (29) des Zellgehäuses (2), insbesondere zwischen 60 mm und 90 mm, vorzugsweise 75 mm, beträgt und eine Länge (32) der Heizelemente (11, 12) zumindest 90% einer Länge (31) des Zellgehäuses (2), insbesondere zwischen 150 mm und 180 mm, vorzugsweise 165 mm, beträgt.
7. Heizeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizelemente (11, 12) jeweils eine Dicke von höchstens 200 µm, insbesondere höchstens 150 µm, aufweisen.
8. Heizeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Verbindungselemente (14, 15) jeweils eine Kontaktplatte (21) zum elektrischen Verbinden mit der den Heizstrom bereitstellenden Energiequelle sowie flexible Leiter (28) aufweisen, wobei die Kontaktplatten (21) über die flexiblen Leiter (28) mit den

jeweiligen Anschlüssen (16, 17) der Heizelemente (11, 12) elektrisch verbunden sind.

9. Heizeinrichtung (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Gehäusedeckel (4) zugewandte Unterseite (22) der Kontaktplatten (21) eine Klebeschicht (23) zum Ankleben an dem Gehäusedeckel (4) des Zellgehäuses (2) aufweist.
10. Prismatische Batteriezelle (1) für eine Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs aufweisend ein Zellgehäuse (2) mit einem Gehäusemantel (5) sowie einem Gehäusedeckel (4), an welchem Zellterminals (19, 20) der Batteriezelle (1) angeordnet sind, sowie eine Heizeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die flächenförmigen Heizelemente (11, 12) an zwei gegenüberliegenden Mantelaußenseiten (6, 9) des Gehäusemantels (5) angeordnet sind und die Verbindungselemente (14, 15) zwischen den Zellterminals (19, 20) auf dem Gehäusedeckel (4) angeordnet sind.
11. Batteriemodul für eine Hochvoltbatterie eines Kraftfahrzeugs mit einer Vielzahl von aneinander gestapelten Batteriezellen (1) nach Anspruch 10 sowie mit zwei Modulanschlüssen, welche mit den Zellterminals (19, 20) der Batteriezellen (1) entsprechend einer vorbestimmten Verschaltung elektrisch verbunden sind, wobei zur Bereitstellung des Heizstroms aus den Batteriezellen (1) die ersten Verbindungselemente (14) der Heizeinrichtungen (10) miteinander und mit dem ersten Modulanschluss elektrisch verbunden sind und die zweiten Verbindungselemente (15) der Heizeinrichtungen (10) miteinander und mit dem zweiten Modulanschluss elektrisch verbunden sind, wobei die ersten Verbindungselemente (14) und/oder die zweiten Verbindungselemente (15) über ein steuerbares Schaltelement mit dem jeweiligen Modulanschluss verbunden sind.
12. Hochvoltbatterie für ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem Batteriemodul nach Anspruch 11.
13. Kraftfahrzeug mit einer Hochvoltbatterie nach Anspruch 12.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/064907**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01M 10/625(2014.01)i; **H01M 10/647**(2014.01)i; **H01M 10/6551**(2014.01)i; **H01M 10/6554**(2014.01)i;
H01M 10/6555(2014.01)i; **H01M 10/651**(2014.01)i; **B60H 1/00**(2006.01)i; **H01M 10/615**(2014.01)i; **H05B 3/34**(2006.01)i;
H01M 10/6571(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M; B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3098897 A1 (SENLIAO LOU [CN]; CHUNGLI JOHNNY TU [TW]) 30 November 2016 (2016-11-30) abstract figure 3 paragraphs [0001], [0014] - [0016]	1-13
X	FR 2718888 A1 (SCHLIFFER ALBERT [DE]) 20 October 1995 (1995-10-20) abstract figures 1-3 page 1, lines 1-4 page 4, lines 3-13	1,2,6,8,10-13
X	FR 1557516 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO, LTD) 14 February 1969 (1969-02-14) claim 1 page 2, lines 107-120	1,2,5,6,8,10-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 September 2019

Date of mailing of the international search report

11 September 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Lange, Ronny

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/064907**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011243524 A (FURUKAWA BATTERY CO LTD:THE) 01 December 2011 (2011-12-01) abstract figure 4 paragraph [0025]	1,2,5,6,8,10-12
X	US 2010151307 A1 (NAGANUMA ATSUHIRO [JP]) 17 June 2010 (2010-06-17) abstract figures 2, 4 paragraphs [0005], [0026], [0031], [0032]	1,2,4-6,8,10-13
A	EP 3057172 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 17 August 2016 (2016-08-17) abstract figures 1, 3 claims 1, 5	3,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/064907

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3098897	A1	30 November 2016	NONE			
FR	2718888	A1	20 October 1995	NONE			
FR	1557516	A	14 February 1969	DE	1771073	A1	27 January 1972
				FR	1557516	A	14 February 1969
				GB	1230591	A	05 May 1971
				US	3527925	A	08 September 1970
JP	2011243524	A	01 December 2011	JP	5462711	B2	02 April 2014
				JP	2011243524	A	01 December 2011
US	2010151307	A1	17 June 2010	JP	4807595	B2	02 November 2011
				JP	2010140802	A	24 June 2010
				US	2010151307	A1	17 June 2010
EP	3057172	A1	17 August 2016	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M10/625 H01M10/647 H01M10/6551 H01M10/6554 H01M10/6555
 H01M10/651 B60H1/00 H01M10/615 H05B3/34 H01M10/6571

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01M B60H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 098 897 A1 (SENLIAO LOU [CN]; CHUNGLI JOHNNY TU [TW]) 30. November 2016 (2016-11-30) Zusammenfassung Abbildung 3 Absätze [0001], [0014] - [0016] -----	1-13
X	FR 2 718 888 A1 (SCHLIFFER ALBERT [DE]) 20. Oktober 1995 (1995-10-20) Zusammenfassung Abbildungen 1-3 Seite 1, Zeilen 1-4 Seite 4, Zeilen 3-13 ----- -/-	1,2,6,8, 10-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. September 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lange, Ronny

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 557 516 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO, LTD) 14. Februar 1969 (1969-02-14) Anspruch 1 Seite 2, Zeilen 107-120 -----	1,2,5,6, 8,10-12
X	JP 2011 243524 A (FURUKAWA BATTERY CO LTD:THE) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) Zusammenfassung Abbildung 4 Absatz [0025] -----	1,2,5,6, 8,10-12
X	US 2010/151307 A1 (NAGANUMA ATSUHIRO [JP]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) Zusammenfassung Abbildungen 2, 4 Absätze [0005], [0026], [0031], [0032] -----	1,2,4-6, 8,10-13
A	EP 3 057 172 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 17. August 2016 (2016-08-17) Zusammenfassung Abbildungen 1, 3 Ansprüche 1, 5 -----	3,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/064907

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3098897	A1	30-11-2016	KEINE
FR 2718888	A1	20-10-1995	KEINE
FR 1557516	A	14-02-1969	DE 1771073 A1 27-01-1972 FR 1557516 A 14-02-1969 GB 1230591 A 05-05-1971 US 3527925 A 08-09-1970
JP 2011243524	A	01-12-2011	JP 5462711 B2 02-04-2014 JP 2011243524 A 01-12-2011
US 2010151307	A1	17-06-2010	JP 4807595 B2 02-11-2011 JP 2010140802 A 24-06-2010 US 2010151307 A1 17-06-2010
EP 3057172	A1	17-08-2016	KEINE