

(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  
08. März 2018 (08.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2018/041860 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/6555 (2014.01) H01M 2/10 (2006.01)  
H01M 10/6557 (2014.01) H01M 10/643 (2014.01)  
H01M 10/613 (2014.01) H01M 2/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/071703

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. August 2017 (30.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2016 104 759.5 30. August 2016 (30.08.2016) DE  
10 2016 116 581.6 05. September 2016 (05.09.2016) DE

(71) Anmelder: E-SEVEN SYSTEMS TECHNOLOGY MANAGEMENT LTD [MT/MT]; 171, Old Bakery Street, Valletta VLT, 1455 (MT).

(72) Erfinder: KRÄMER, Thomas; Aragon House, St. George's Park, St. Julian's, STJ 3140 (MT).

(74) Anwalt: KATSCHER HABERMANN PATENTANWÄLTE; Dolivostraße 15a, 64293 Darmstadt (DE).

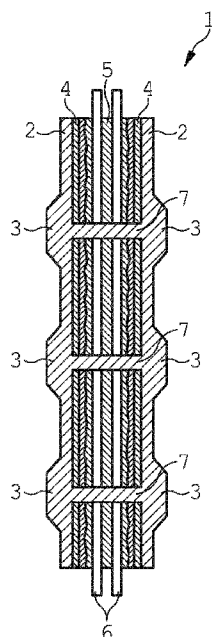
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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).

(54) Title: CONNECTION PLATE FOR A BATTERY AND BATTERY

(54) Bezeichnung: VERBINDUNGSPLATTE FÜR EINE BATTERIE UND BATTERIE

FIG 1



(57) Abstract: The present invention relates to a connection plate (1) for connecting battery cells for a battery, wherein the connection plate (1) has contact points on a front side and a rear side, and wherein each contact point is designed for electrically and thermally conductive contact with a battery cell so that multiple battery cells can be connected to one another in a thermally and electrically conductive manner via the connection plate (1), wherein, according to the invention, at least one heat dissipating element for dissipating heat from the connection plate (1) is provided in the connection plate (1). The heat dissipating element is preferably designed as a cooling channel (6) through which a coolant can flow. Alternatively, the heat dissipating element is designed as a thermally conductive core layer. According to the invention, the core layer can be electrically conductive. According to one particular embodiment, the core layer can contain at least one cooling channel (6) through which a coolant can flow.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsplatte (1) zur Verbindung von Batteriezellen für eine Batterie, wobei die Verbindungsplatte (1) auf einer Vorderseite und einer Rückseite Kontaktierungsstellen aufweist und wobei jede Kontaktierungsstelle zu einer elektrisch und thermisch leitfähigen Kontaktierung mit einer Batteriezelle ausgebildet ist, sodass mehrere Batteriezellen über die Verbindungsplatte (1) thermisch und elektrisch leitfähig miteinander verbindbar sind, wobei erfindungsgemäß in der Verbindungsplatte (1) mindestens ein Wärmeabfuhrerelement zur Abfuhr von Wärme aus der Verbindungsplatte (1) vorgesehen ist. Vorzugsweise ist das Wärmeabfuhrerelement als ein Kühlkanal (6) ausgebildet, der von einem Kühlmittel durchströmbar ist. Alternativ ist das Wärmeabfuhrerelement als eine wärmeleitfähige Kernschicht ausgebildet. Erfindungsgemäß kann die Kernschicht elektrisch leitfähig ausgebildet sein. Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann in der Kernschicht mindestens ein Kühlkanal (6) vorgesehen sein, der von einem Kühlmittel durchströmbar ist.

WO 2018/041860 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

E-Seven Systems Technology Management Ltd

Verbindungsplatte für eine Batterie und Batterie

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsplatte zur Verbindung von Batteriezellen für eine Batterie, wobei die Verbindungsplatte auf einer Vorderseite und einer  
10 Rückseite Kontaktierungsstellen aufweist und wobei jede Kontaktierungsstelle zu einer elektrisch und thermisch leitfähigen Kontaktierung mit einer Batteriezelle ausgebildet ist, sodass mehrere Batteriezellen über die Verbindungsplatte thermisch und elektrisch leitfähig  
15 miteinander verbindbar sind.

Der Stand der Technik kennt Batterien mit einer Vielzahl einzelner Batteriezellen. Mit einer solchen Zellanordnung ist es möglich, eine Batterie mit einer gewünschten  
20 Kapazität und Spannung bereitzustellen. Zur Verschaltung der Batteriezellen in einer solchen Zellanordnung können beispielsweise geschweißte Zellverbinder oder Bonddraht verwendet werden. Diese sind jedoch nicht dazu geeignet, Wärmeenergie in geeigneter Weise aus der Batterie  
25 abzuführen.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bereitzustellen, die zur Verschaltung von Batteriezellen in einer Batterie unter  
30 Abführung von Wärme aus der Batterie besonders gut geeignet ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch die eingangs beschriebene Verbindungsplatte, in der erfindungsgemäß ein Wärmeabfuherelement zur Abfuhr von Wärme aus der Verbindungsplatte vorgesehen ist.

5

Eine solche Verbindungsplatte lässt sich zwischen mehreren Batteriezellen in einer Batterie einbringen. Sie ist somit dazu geeignet, die Batteriezellen miteinander thermisch und elektrisch leitfähig zu verbinden. In einem Batterieaufbau, in dem mehrere Verbindungsplatten parallel zueinander angeordnet sind und jeweils beidseitig von mehreren Batteriezellen kontaktiert werden, erfolgt somit eine Parallel- und Reihenschaltung der Batteriezellen. Ein thermischer und ein elektrischer Strom können besonders gut zwischen den Batteriezellen innerhalb der Batterie verteilt werden. Dabei fließt ein Wärmestrom aus den Batteriezellen über die Kontaktierungsstellen in die Verbindungsplatte. Über das Wärmeabfuherelement kann ein Wärmestrom aus der Verbindungsplatte und damit aus der Batterie abgeführt werden.

20

Vorzugsweise ist das Wärmeabfuherelement als ein Kühlkanal, der von einem Kühlmittel durchströmbar ist, ausgebildet. Durch den mindestens einen Kühlkanal kann beispielsweise Wasser oder eine speziell vorgesehene Kühlflüssigkeit geleitet werden. Hierdurch kann Wärme besonders gut aus der Verbindungsplatte abgeführt werden. Alternativ kann das Wärmeabfuherelement als eine wärmeleitfähige Kernschicht ausgebildet sein. Eine solche Kernschicht ist ebenfalls besonders gut geeignet, um Wärme aus der Verbindungsplatte abzuführen.

30

Erfindungsgemäß kann die Kernschicht elektrisch leitfähig sein. Elektrisch leitfähige Materialien weisen in der Regel eine äußerst gute thermische Leitfähigkeit auf und sind somit außerordentlich gut dazu geeignet, Wärme aus der  
5 Platine nach außen abzuführen. Vorzugsweise ist in der Kernschicht mindestens ein Kühlkanal vorgesehen, der von einem Kühlmittel durchströmbar ist. Hierbei werden die vorteilhaften Eigenschaften einer wärmeleitfähigen Kernschicht und eines Kühlkanals kombiniert, wobei sich  
10 herausragende Wärmeabfuhereigenschaften ergeben.

Erfindungsgemäß kann die Verbindungsplatte mindestens einen, vorteilhafterweise mindestens zwei Kühlmittelanschlüsse aufweisen. Ein Kühlmittelanschluss  
15 dient dazu, einen Anschluss bereitzustellen, über den Kühlmittel in die Verbindungsplatte hereingeführt beziehungsweise aus dieser herausgeführt werden kann. Die Kühlmittelanschlüsse können jeweils auf der Vorderseite oder der Rückseite der Platine und/oder auf einer  
20 Seitenkante der Verbindungsplatte vorgesehen sein.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist die Verbindungsplatte als eine Platine mit einem nicht elektrisch leitfähigen Substrat ausgebildet, und jeweils  
25 zwei Kontaktierungsstellen sind als voneinander beabstandete Paare von elektrisch und thermisch leitfähigen Kontaktierungselementen ausgebildet, die in das Substrat eingebracht oder auf das Substrat aufgebracht sind, wobei jedes Paar von Kontaktierungselementen ein erstes  
30 Kontaktierungselement auf der Vorderseite und ein zweites Kontaktierungselement auf der Rückseite der Verbindungsplatte umfasst, und wobei jedes erste

Kontaktierungselement mit jedem zweiten Kontaktierungselement elektrisch und thermisch leitfähig verbunden ist.

5 Eine Platine besteht aus einem Substrat, auf der mindestens ein Leiterbahnelement sowie sonstige elektrische Bauelemente aufgebracht sein können. Durch die erfindungsgemäße Verbindungsplatte können zwei Batterieabschnitte einer Batterie zueinander parallel und  
10 in Reihe geschaltet werden und es wird eine hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit zwischen den Endanschlüssen der Batteriezellen gewährleistet. Eine Platine lässt sich leicht handhaben, insbesondere dann, wenn das Substrat erfindungsgemäß als nichtleitendes  
15 Kunststoffmaterial ausgebildet ist, denn in diesem Fall weist sie ein niedriges Gewicht auf. Auf der Platine muss mindestens ein elektrisch und thermisch leitfähiges Material vorgesehen sein. Dieses kann so dimensioniert werden, dass eine ausreichende elektrische und thermische  
20 Leitfähigkeit erreicht wird. Durch das Substrat der Platine kann erfindungsgemäß das elektrisch und thermisch leitfähige Material mechanisch stabilisiert werden.

Eine elektrisch und thermisch leitfähige Verbindung  
25 zwischen dem ersten Kontaktierungselement und dem zweiten Kontaktierungselement kann erfindungsgemäß über eine Bohrung in der Platine hergestellt werden, die einen Innenrand aufweist, auf den eine elektrisch und thermisch leitfähige Metallschicht aufgebracht ist. Die Metallschicht  
30 ist vorzugsweise durch einen in der Bohrung angeordneten metallische Niet gebildet, auf den Innenrand aufgedampft oder auf den Innenrand aufgedruckt. Die

Kontaktierungselemente jedes Paares von Kontaktierungselementen sind vorzugsweise vorder- und rückseitig einander gegenüber vorgesehen, sodass ein kleinstmöglicher Abstand zwischen den

5 Kontaktierungselementen vorliegt.

Vorzugsweise umfasst das elektrisch nicht leitfähige Substrat zwei Substratschichten, die auf gegenüberliegenden Seiten des Wärmeabfuherelements aufliegen. Die

10 Substratschichten stellen eine elektrische Isolierung zwischen der Vorderseite beziehungsweise der Rückseite und einem Innenbereich der Platine her. Im Innenbereich der Platine ist erfindungsgemäß das Wärmeabfuherelement

vorgesehen.

15

Vorzugsweise sind die Kontaktierungselemente jedes Paares von Kontaktierungselementen mittels elektrisch und thermisch leitfähiger Stegelemente verbunden, die elektrisch gegenüber dem Wärmeabfuherelement isoliert sind.

20 Die Stegelemente müssen gegenüber einem Wärmeabfuherelement, die erfindungsgemäß als eine elektrisch leitfähige Kernschicht ausgebildet sein kann, elektrisch isoliert sein, sodass ein unerwünschter Stromfluss vermieden werden kann. Zu diesem Zweck können die Stegelemente

25 erfindungsgemäß eine Außenisolierung zumindest in einem Durchgangsbereich durch das Wärmeabfuherelement hindurch aufweisen.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn jedes Paar von

30 Kontaktierungselementen mit jedem anderen Paar von Kontaktierungselementen über einen elektrisch und thermisch leitfähigen Verbindungsbereich auf der Verbindungsplatte

verbunden ist. Ein solcher Verbindungsbereich kann in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der Verbindungsbereich flächig ausgebildet. Hierbei kann sich der Verbindungsbereich erfindungsgemäß über die  
5 gesamte Fläche des Substrats erstrecken, wobei er lediglich durch die Kontaktierungsbereiche und durch elektrische Isolatoren, die die Kontaktierungsbereiche gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung umgeben, unterbrochen wird. Ein flächiger Verbindungsbereich  
10 verringert den elektrischen Widerstand zwischen den Kontaktierungsbereichen. Der Verbindungsbereich kann alternativ auch teilflächig ausgeführt sein, wobei um die elektrischen Isolatoren erfindungsgemäß flächige Leiterschleifen herumgeführt sind, die miteinander  
15 elektrisch und thermisch leitfähig verbunden sind.

Vorzugsweise ist an dem Verbindungsbereich mindestens ein Kontakt vorgesehen. Hierbei handelt es sich um einen zusätzlichen Kontakt, der nicht zur Kontaktierung durch  
20 eine Batteriezelle vorgesehen ist. Der Kontakt kann beispielsweise zum Anschluss einer Messvorrichtung dienen. Hierbei kann es sich um einen Temperaturfühler handeln. Ein mit zwei Kontakten verbundener Leiter kann erfindungsgemäß an den Kontaktierungselementen entlang geführt werden, um  
25 die Temperatur an den Kontaktierungselementen zu ermitteln. Dabei muss der Leiter von den Kontaktierungselementen und den Leiterschleifen elektrisch isoliert sein. Ferner kann erfindungsgemäß an der Leiterplatte ein mit den Kontakten verbundener externer Temperaturfühler vorgesehen sein, der  
30 an mindestens einer Batteriezelle anliegt, um deren Temperatur unmittelbar zu messen. Erfindungsgemäß kann der Kontakt auch zum Anschluss eines Bussystems dienen, über

das auf der Platine vorgesehene Messvorrichtungen ausgelesen und/oder angesteuert werden können.

Es ist besonders bevorzugt, wenn mindestens ein Paar von  
5 Kontaktierungselementen mittig beabstandet zu einer elektrisch und thermisch leitfähigen Leiterschleife angeordnet ist, die das mindestens eine Paar von Kontaktierungselementen umschließt. Die Leiterschleife bildet dabei einen Teil des Verbindungsbereichs.

10

Erfindungsgemäß kann die Leiterschleife durchgehend in dem Substrat der Verbindungsplatte angeordnet sein, wobei sie auf der Vorder- und der Rückseite jeweils von einer isolierenden Schicht überzogen ist. Die Leiterschleife kann  
15 jedoch auch auf der Vorder- und/oder der Rückseite des Substrats in einer dünnen Schicht aufgebracht sein, wobei sie auf der Vorder- und der Rückseite von einer isolierenden Schicht überzogen ist. Ist die Leiterschleife auf der Vorder- und auf der Rückseite als dünne Schicht  
20 aufgebracht, so ist sie vorzugsweise in einer spiegelbildlichen Anordnung auf der Vorder- und der Rückseite vorgesehen.

Bei einer mittigen Beabstandung weist das Paar von  
25 Kontaktierungselementen zu gegenüberliegenden Kanten der umgebenden Leiterschleife jeweils den gleichen Abstand auf. Vorzugsweise ist die Leiterschleife kreisförmig ausgebildet. In diesem Fall ist das Paar von Kontaktierungselementen als mittig beabstandet anzusehen,  
30 wenn es im Zentrum des durch die Leiterschleife gebildeten Kreises angeordnet ist. Es ist aber auch möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Leiterschleifen von

einer Kreisform abweichende Formen wie beispielsweise eine elliptische Form, eine rechteckige Form oder eine Knochenform aufweisen.

- 5 Vorzugsweise ist mindestens eine Leiterschleife von mindestens einer weiteren Leiterschleife umschlossen, wobei sich unmittelbar umschließende Leiterschleifen elektrisch und thermisch leitfähig miteinander verbunden sind. Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass durch die
- 10 Verwendung mehrerer sich umschließender Leiterschleifen je Paar von Kontaktierungselementen die positiven Effekte auf die Temperaturentwicklung innerhalb der Batterie weiter erhöht werden können.
- 15 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist mindestens eine ein Paar von Kontaktierungselementen umschließende Leiterschleife beziehungsweise mindestens eine ein Paar von Kontaktierungselementen umschließende äußere Leiterschleife
- 20 so auf der Platine angeordnet, dass sie mit mindestens zwei Leiterschleifen beziehungsweise äußersten weiteren Leiterschleifen elektrisch leitend verbunden ist, die andere Paare von Kontaktierungselementen umschließen. Durch die elektrisch und thermisch leitfähige Verbindung der
- 25 Leiterschleifen sind indirekt auch die Paare von Kontaktierungselementen miteinander verbunden. Wird die Verbindungsplatte mit mehreren Batteriezellen einer Batterie vorder- und rückseitig über die Kontaktierungselemente der Verbindungsplatte verbunden,
- 30 erfolgt somit eine Parallel- und Reihenschaltung der Batteriezellen.

Erfindungsgemäß kann die mindestens eine Leiterschleife beziehungsweise die mindestens eine weitere Leiterschleife mit mindestens zwei anderen Leiterschleifen bzw. äußersten weiteren Leiterschleifen verbunden sein, indem sich die  
5 Leiterschleifen beziehungsweise äußersten weiteren Leiterschleifen tangieren, überlappen, schneiden oder durch Leiterbahnen miteinander verbunden sind, sodass sie einen Verbund von Leiterschleifen bilden. Wenn sich zwei Leiterschleifen tangieren, so berühren sie sich lediglich  
10 an einer Verbindungsstelle. Überlappen sich zwei Leiterschleifen, so liegen Bereiche der Leiterschleifen übereinander. Schneiden sich zwei Leiterschleifen, so liegen die beiden Leiterschleifen nicht nur teilweise übereinander, sondern jede Leiterschleife verläuft auch  
15 teilweise im Inneren der jeweils anderen Leiterschleife. Wenn zwei Leiterschleifen durch Leiterbahnen miteinander verbunden sind, so bedeutet dies, dass die beiden Leiterschleifen beabstandet voneinander angeordnet sind und eine elektrische Verbindung zwischen den voneinander  
20 beabstandeten Leiterschleifen durch mindestens eine zusätzliche Leiterbahn im Substrat hergestellt wird, die zwischen den Leiterschleifen verläuft.

Vorzugsweise ist zwischen mindestens einem Paar von  
25 Kontaktierungselementen und dem Verbindungsbereich eine Sicherung vorgesehen. Die Sicherung bietet dabei einen wichtigen Schutz, falls ungewollt große Ströme innerhalb der Platine auftreten. In diesem Falle verhindert die Sicherung einen zu hohen Stromfluss, der einzelne  
30 Batteriezellen beschädigen könnte. Die Sicherung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine Batteriezelle so beschädigt wird, sodass ihr Widerstand stark abfällt. In

diesem Fall erhöht sich der Strom, der durch die Batteriezelle fließt, sehr stark. Dadurch wird die Sicherung ausgelöst, sodass ein weiterer Stromfluss durch die beschädigte Batteriezelle unterbunden wird. Eine  
5 Beschädigung anderer Batteriezellen durch zu hohe Ströme kann somit vermieden werden.

Eine Sicherung wird vorzugsweise durch ein thermisch und elektrisch leitfähiges Material gebildet, das so  
10 dimensioniert ist, dass es bei einem zu großen Strom durchbrennt bzw. beschädigt wird und somit im Fehlerfall eine Batteriezelle von anderen Batteriezellen elektrisch isoliert. Damit die Sicherung im Fehlerfall auslöst, muss das elektrisch und thermisch leitfähige Material der  
15 Sicherung einen ausreichend geringen Leiterquerschnitt aufweisen. Erfindungsgemäß sollte die Sicherung so dimensioniert werden, dass sie einen maximalen Leiterquerschnitt aufweist, der dazu geeignet ist, eine maximale thermische Leitfähigkeit der Sicherung zu  
20 gewährleisten, wobei der maximale Leiterquerschnitt durch denjenigen maximalen Leiterquerschnitt begrenzt wird, der eine Auslösung der Sicherung im Fehlerfall einer Batteriezelle gewährleistet.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist mindestens ein Paar von Kontaktierungselementen von einem elektrischen Isolator umgeben, wobei eine elektrisch und thermisch leitfähige Beabstandungsleiterbahn das Paar von Kontaktierungselementen elektrisch und thermisch leitfähig  
30 mit dem Verbindungsbereich verbindet. Der nicht elektrisch leitfähige Bereich kann erfindungsgemäß durch das Substrat der Platine gebildet werden. Durch diesen Aufbau ist ein

Kontaktierungsbereich, der die Kontaktierungselemente umfasst, wohldefiniert von dem Verbindungsbereich abgeschlossen. Erfindungsgemäß kann der Verbindungsbereich von einer nichtleitenden Schicht überzogen sein. So kann  
5 sichergestellt werden, dass die Verbindungsplatte mit Batteriezellen nur über die Kontaktierungsbereiche elektrisch und thermisch leitend kontaktiert werden kann.

Die Beabstandungsleiterbahn kann als Sicherung  
10 dimensioniert sein. Eine Dimensionierung der Beabstandungsleiterbahn als Sicherung ist besonders vorteilhaft, da hierdurch vermieden werden kann, dass zu hohe Ströme bis in den Verbindungsbereich hinein wirken können. Darüber hinaus kann es vermieden werden, dass ein  
15 zu hoher Strom im Verbindungsbereich in einen Kontaktierungsbereich geleitet wird. Zwischen zwei Kontaktierungsbereichen auf einer Verbindungsplatte sind somit erfindungsgemäß stets zwei Sicherungen vorgesehen, wodurch ein besonderes elektrisches Sicherheitsniveau  
20 erreicht wird.

Es ist vorteilhaft, wenn auf dem Substrat und/oder als Material des Substrats zur thermischen Verbindung zwischen den Kontaktierungselementen ein elektrischer Isolator mit  
25 einer hohen thermischen Leitfähigkeit vorgesehen ist. Hierdurch wird die thermische Leitfähigkeit der Platine weiter erhöht, ohne dass die Menge des elektrisch und thermisch leitfähigen Materials auf der Platine erhöht werden muss. Der elektrische Isolator mit einer hohen  
30 thermischen Leitfähigkeit kann dabei als das Substratmaterial der Verbindungsplatte vorgesehen sein. Der elektrische Isolator kann erfindungsgemäß ferner eingesetzt

werden, um thermisch leitfähige Verbindungselemente zwischen den Kontaktierungselementen zu bilden.

Gemäß einer möglichen Ausführungsform ist die  
5 Verbindungsplatte flexibel ausgebildet. Hierzu kann die Verbindungsplatte aus flexiblen und/oder elastischen Materialien ausgebildet sein. Beispielsweise kann ein Substrat aus einem elastischen Polymer verwendet werden. Das auf der Verbindungsplatte aufgebrachte elektrisch und  
10 thermisch leitfähige Material weist eine ausreichende Flexibilität auf, wenn es sich um ein Metall handelt. Jedoch muss die Menge des aufgebrachten Metalls so dimensioniert werden, dass es beim Verbiegen der Verbindungsplatte nicht beschädigt wird, wodurch Abschnitte  
15 der Verbindungsplatte ihre thermische und elektrische Leitfähigkeit einbüßen oder verlieren könnten. Eine flexible Verbindungsplatte lässt sich besonders gut bei der Herstellung und der Reparatur einer erfindungsgemäßen Batterie handhaben. Einer teilweisen Verformung einer  
20 Batterie beispielsweise auch beim Verpressen kann sich eine solche Verbindungsplatte besser anpassen.

Das auf der Verbindungsplatte aufgebrachte elektrisch und thermisch leitfähige Material ist vorzugsweise vorder- und  
25 rückseitig auf der Verbindungsplatte spiegelbildlich vorgesehen. Es ist erfindungsgemäß jedoch auch möglich, dass das auf der Verbindungsplatte aufgebrachte elektrisch und thermisch leitfähige Material vorderseitig in einer Anordnung aufgebracht ist, die mit einer Anordnung des  
30 elektrisch und thermisch leitfähigen auf der Rückseite nicht spiegelbildlich übereinstimmt.

Die Erfindung betrifft ferner eine Batterie mit einer Verbindungsplatte wie vorangehend beschrieben, wobei die Batterie eine Zellanordnung aufweist, wobei die Zellanordnung mehrere Batteriezellen aufweist, die in einer elektrischen Reihen- und Parallelschaltung elektrisch leitfähig miteinander verbunden sind, wobei die Zellanordnung mehrere Batteriereihen mit elektrisch in Reihe geschalteten Batteriezellen aufweist, wobei die Zellanordnung mindestens zwei Batterieabschnitte aufweist und jeder Batterieabschnitt aus mehreren elektrisch parallel geschalteten Batteriezellen besteht, und wobei jede Batteriezelle einen positiven und einen negativen Endanschluss aufweist.

Erfindungsgemäß sind die Batteriezellen der Batterieabschnitte so ausgerichtet, dass sämtliche positiven Endanschlüsse der Batteriezellen des jeweiligen Batterieabschnitts in einer gemeinsamen positiven Kontaktierungsebene liegen und dass sämtliche negativen Endanschlüsse der Batteriezellen des jeweiligen Batterieabschnitts in einer gemeinsamen negativen Kontaktierungsebene liegen, dass die mindestens zwei Batterieabschnitte so zueinander angeordnet sind, dass Endanschlüsse einer Kontaktierungsebene eines ersten Batterieabschnitts unmittelbar gegenüberliegend zu Endanschlüssen einer Kontaktierungsebene eines zweiten Batterieabschnitts angeordnet sind, und dass zwischen mindestens zwei aufeinanderfolgenden Batterieabschnitten die erfindungsgemäße Verbindungsplatte angeordnet ist, wobei die Endanschlüsse der Kontaktierungsebene des ersten Batterieabschnitts und die Endanschlüsse der Kontaktierungsebene des zweiten Batterieabschnitts mit den

Kontaktierungsstellen der Verbindungsplatte elektrisch und thermisch leitfähig verbunden sind, sodass die Batteriezellen der aufeinanderfolgenden Batterieabschnitte über die Verbindungsplatte in Reihe geschaltet sind, sodass die mit den Kontaktierungselementen der Verbindungsplatte thermisch und elektrisch leitfähig verbundenen Batteriezellen eines Batterieabschnitts thermisch und elektrisch leitend miteinander verbunden sind, sodass ein elektrischer Strom und ein Wärmestrom über die gesamte Zellanordnung verteilt werden und sodass ein Wärmestrom über den Kühlkanal der Verbindungsplatte aus der Batterie abgeführt wird.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass sich eine elektrisch und thermisch leitfähige Verbindungsplatte mit mindestens einem Kühlkanal zwischen den Batterieabschnitten hervorragend dazu eignet, um das Auftreten von Temperaturhotspots innerhalb einer Batterie zu vermeiden. Eine elektrisch und thermisch leitfähige Verbindungsplatte zwischen den Batterieabschnitten weist dabei mehrere Vorteile auf. Zum einen ist eine solche Verbindungsplatte besonders gut dazu geeignet, einen Strom zwischen den Batterieabschnitten zu leiten. Der Strom verteilt sich auf eine große Fläche, wodurch ein geringer Widerstand gegeben ist. Ein hoher Widerstand ist zu vermeiden, da dies Leistungsverluste bedingt. Zum anderen bietet die Verbindungsplatte den bedeutenden Vorteil, dass sich über sie thermische Energie aus den Batteriezellen besonders gut abführen lässt. Die thermische Energie wird dabei flächig verteilt. Ein elektrischer Strom und ein Wärmestrom werden mittels der Verbindungsplatten zusätzlich über die gesamte Zellanordnung verteilt. Die Verbindungsplatten

gewährleisten dabei eine ganz besonders gute Wärmeleitung zwischen den Batteriezellen unterschiedlicher Batterieabschnitte. Außerdem wird thermische Energie über das Wärmeabfuherelement abgeführt, was das Auftreten von  
5 Temperaturhotspots selbst bei großen Lade- und Entladeströmen verhindert.

Ein großer Teil der in den Batteriezellen hervorgerufenen thermischen Energie wird bei dem erfindungsgemäßen Aufbau über die Endanschlüsse der Batteriezellen durch die gesamte  
10 Zellenanordnung geleitet. Die Endanschlüsse der Batterien eignen sich zur Übertragung der thermischen Energie in besonderer Weise, da die Endanschlüsse thermisch leitend mit einem Inneren der Batterie verbunden sind und selbst  
15 aus einem thermisch und elektrisch gut leitenden Material bestehen. Dahingegen ist eine Kühlung und Wärmeabfuhr über einen Zellmantel einer Batteriezelle häufig weniger effizient, da der Zellmantel üblicherweise aus einem thermisch und elektrisch schlecht leitenden Material  
20 besteht.

Erfindungsgemäß können die positiven Endanschlüsse an einem Ende der Zellanordnung mit einer Plusleitungsanordnung und die negativen Endanschlüsse an einem Ende der Zellanordnung  
25 mit einer Minusleitungsanordnung elektrisch und thermisch leitfähig verbunden sein. Die Plusleitungsanordnung und die Minusleitungsanordnung dienen dazu, sowohl elektrischen Strom als auch Wärme aus der Zellanordnung seitlich abzuführen.

30

Besonders bevorzugt umfassen die Plusleitungsanordnung und die Minusleitungsanordnung jeweils eine elektrisch und

thermisch leitfähige Verbindungsplatte, die die positiven Endanschlüsse beziehungsweise die negativen Endanschlüsse elektrisch und thermisch leitfähig kontaktiert. Durch eine elektrisch und thermisch leitfähige Verbindungsplatte  
5 werden die äußersten positiven Endanschlüsse beziehungsweise die äußersten negativen Endanschlüsse sternförmig miteinander verschaltet. Vorzugsweise sind die Plusleitungsanordnung und die Minusleitungsanordnung als Kupferplatten ausgebildet. Hierdurch ist aufgrund der hohen  
10 elektrischen Leitfähigkeit von Kupfer gewährleistet, dass der Strom gleichmäßig verteilt wird und niedrige Widerstandsverluste in der Plusleitungsanordnung und der Minusleitungsanordnung auftreten. Durch die hohe thermische Leitfähigkeit von Kupfer ist zudem gewährleistet, dass  
15 thermische Energie aus der Batterie abgeführt werden kann. Besonders bei großen Strömen ist die hohe elektrische Leitfähigkeit von Kupfer von Bedeutung. Aufgrund ihrer großen Fläche bildet die Kupferplatte einen erweiterten Sternpunkt, der einen besonders niedrigen thermischen und  
20 elektrischen Widerstand hat. Durch eine Variation der Dicke der Kupferplatte kann eine Veränderung von deren Wärmekapazität bewirkt werden, um die Wärmeverteilung innerhalb der Batterie zu optimieren.

25 Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung sind die äußersten positiven Endanschlüsse beziehungsweise die äußersten negativen Endanschlüsse durch eine elektrisch und thermisch leitfähige Verbindungsplatte verschaltet, die eine Kühlkörperstruktur aufweist. Hierdurch kann Wärme  
30 besonders gut seitlich aus der Batterie abgeführt werden.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Batterie sind die Batteriezellen und die Verbindungsplatten der Zellanordnung miteinander vergossen. Zusätzlich können erfindungsgemäß auch die

5 Plusleitungsanordnung und/oder die Minusleitungsanordnung vergossen sein. Ein solcher Verguss erlaubt es, die Batteriezellen, die Verbindungsplatten und optional die Plusleitungsanordnung und die Minusleitungsanordnung in einer Position zu fixieren, in der diese elektrisch und

10 thermisch leitfähig miteinander verbunden sind. Der Verguss ist ferner insofern vorteilhaft, als dass dieser erfindungsgemäß aus einem thermisch leitfähigen Material gefertigt sein kann. Somit lässt sich Wärmeenergie einfacher aus der Zellanordnung abführen und kann sich

15 innerhalb der gesamten Batterie gleichmäßig verteilen.

Der Verguss besteht vorzugsweise aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Batteriezellen keine Außenisolierung aufweisen. Somit

20 können bei einer Ausführungsform mit einem nicht elektrisch leitfähigen Verguss die Batteriezellen einen besonders einfachen Aufbau aufweisen.

Auf der Batterie kann erfindungsgemäß ein Kühlblech

25 vorgesehen sein. Ein solches Kühlblech ist dazu geeignet, Wärme aus einer Kühlflüssigkeit, die durch den mindestens einen Kühlkanal fließt, aus der Batterie an die Umgebung der Batterie abzugeben. In der Batterie kann erfindungsgemäß ein System vorhanden sein, das eine

30 Zirkulation von Kühlflüssigkeit in mindestens einem Kühlkanal in der Verbindungsplatte bewirkt. Vorzugsweise sind die in einer Batterie vorgesehenen Verbindungsplatten

und/oder das Wärmeabfuherelement der unmittelbar mit einem Gehäuse der Batterie und/oder einem Kühlblech verbunden, um eine möglichst effiziente Wärmeabfuhr aus der Batterie zu ermöglichen. An der Batterie können gemäß einer möglichen  
5 Ausführungsform mindestens ein, vorteilhafterweise mindestens zwei Kühlmittelanschlüsse vorgesehen sein. Über einen externen Anschluss kann somit Kühlmittel durch die Batterie und insbesondere durch die in dieser enthaltenen Verbindungsplatte hindurchgepumpt werden.

10

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte Querschnittsansicht  
15 einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsplatte,

Fig. 2 eine schematisch dargestellte Querschnittsansicht  
einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen  
20 Verbindungsplatte,

Fig. 3 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf die  
zweite Ausführungsform der Verbindungsplatte,

25 Fig. 4 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsplatte,

Fig. 5 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf eine  
30 vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsplatte,

Fig. 6 eine schematisch dargestellte Vorderansicht einer Batterie mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsplatte und

Fig. 7 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf die Batterie gemäß Fig. 6 mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsplatte und

Fig. 8 zeigt eine schematisch dargestellte Ansicht eines Abschnitts einer Batterie mit der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsplatte in einer Schnittansicht längs entlang in der Batterie angeordneter Batteriezellen.

Fig. 1 zeigt eine schematisch dargestellte Querschnittsansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsplatte 1. Die Verbindungsplatte 1 weist zwei Kontaktierungsschichten 2 auf, die mit mehreren Kontaktierungselementen 3 versehen sind. Bei diesen Kontaktierungselementen 3 handelt es sich um flächige Erhebungen, die sich aus den Kontaktierungsschichten 2 erstrecken. Jede Kontaktierungsschicht 2 und die Kontaktierungselemente 3 bestehen aus einem elektrisch und thermisch leitfähigen Material. An jeder Kontaktierungsschicht 2 ist eine Isolierungsschicht 4 vorgesehen, die einen Metallkern 5 im Inneren der Verbindungsplatte 1 gegenüber der Kontaktierungsschicht 2 elektrisch isoliert. Durch den Metallkern 5 sind zwei Kühlleitungen 6 hindurchgeführt. Durch die Kühlleitungen 6 kann eine Kühlflüssigkeit geführt werden, um die Verbindungsplatte 1 zu kühlen. Die Kontaktierungsschichten 2 sind durch Stegelemente 7 miteinander verbunden, die durch die Isolierungsschichten 4

und den Metallkern 5 hindurchgeführt sind. Somit sind die Kontaktierungsschichten 2 miteinander sowohl thermisch als auch elektrisch leitfähig verbunden. Dabei sind die Stegelemente 7 von dem Metallkern 5 elektrisch isoliert.

5

Fig. 2 zeigt eine schematisch dargestellte Querschnittsansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsplatte 1. Die Verbindungsplatte 1 ist mit mehreren

10 Kontaktierungselementen 3 versehen. Jedes Kontaktierungselement 3 weist mehrere Kontaktierungspunkte 8 auf. Diese liegen auf der Verbindungsplatte 1 nach außen hin frei, während die verbleibende Oberfläche der Verbindungsplatte 1 von einer Außenisolierung 9 überzogen

15 ist, die die Verbindungsplatte 1 elektrisch isoliert. Die Verbindungsplatte weist an jedem Kontaktierungselement 3 Stegelemente 7 auf, die jeweils zwei gegenüberliegende Kontaktierungselemente 3 auf der Verbindungsplatte elektrisch und thermisch leitfähig miteinander verbinden.

20 In ihrer Mitte weist die Platine in einer Substratschicht 10, die nicht leitfähig ist, zwei Kühlleitungen 6 auf. Stegelemente 7 sind zur elektrischen und thermischen Verbindung der Kontaktierungselemente entlang einer Aussparung 11 durch die Substratschicht 10

25 hindurchgeführt. Auf der Verbindungsplatte 1 sind Leiterschleifen 12 vorgesehen, um die Kontaktierungselemente 3 miteinander elektrisch und thermisch leitfähig miteinander zu verbinden. In der vorliegenden Querschnittsansicht sind nur Abschnitte der

30 Leiterschleifen 12 gezeigt.

Fig. 3 zeigt eine schematisch dargestellte Draufsicht auf die zweite Ausführungsform der Verbindungsplatte 1. Hierbei wird eine Vorderseite 13 der Verbindungsplatte 1 gezeigt. Eine Rückseite (nicht gezeigt) der Verbindungsplatte 1 ist  
5 spiegelbildlich zu der Vorderseite 13 ausgeführt. Die Verbindungsplatte 1 ist als eine Platine ausgeführt, die ein elektrisch nicht leitendes Substrat umfasst, in welches thermisch und elektrisch leitfähige Elemente integriert sind. Auf der Vorderseite 13 der Verbindungsplatte 1  
10 befinden sich mehrere thermisch und elektrisch leitfähige Kontaktierungselemente 3, die jeweils mehrere Kontaktierungspunkte 8 umfassen. In der Mitte jedes Kontaktierungselements 3 befindet sich eine Aussparung 11 in der Verbindungsplatte 1. An der Innenseite der  
15 Aussparung 11 ist ein thermisch und elektrisch leitfähiges Stegelement 7 angeordnet, das die Kontaktierungselemente 3 auf der Vorderseite 13 und der Rückseite (nicht gezeigt) der Verbindungsplatte 1 miteinander verbindet.

20 Die Kontaktierungselemente 3 sind von thermisch und elektrisch leitfähigen Leiterschleifen 12 umschlossen. Die Leiterschleifen 12 dienen einer besonders vorteilhaften Verteilung des elektrischen Stroms innerhalb der Verbindungsplatte 1, wenn die Verbindungsplatte 1 sich in  
25 einer Batterie befindet. Die Leiterschleifen 12 sind kreisförmig ausgebildet, wobei sich die Kontaktierungselemente 3 jeweils im Zentrum der Leiterschleifen 12 befinden. Die Leiterschleifen 12 sind jeweils durch eine thermisch und elektrisch leitfähige  
30 Beabstandungsleiterbahn 14 mit den Kontaktierungselementen 3 elektrisch und thermisch

leitfähig verbunden. Die Beabstandungsleiterbahn 14 ist als eine Sicherung dimensioniert.

Die Leiterschleifen 12 bilden einen thermisch und  
5 elektrisch leitfähigen Verbindungsbereich 15. Zusätzlich ist auf der Verbindungsplatte 1 ein Kontakt 16 an den Leiterschleifen 12 vorgesehen. Außerdem sind auf der Verbindungsplatte 1 weitere Kontakte 17 an einer Messleiterbahn 18 vorgesehen. An der Messleiterbahn 18 kann  
10 beispielsweise ein Temperatursensor angeschlossen werden, um eine Temperatur der Verbindungsplatte 1 zu ermitteln.

Fig. 4 zeigt eine schematisch dargestellte Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen  
15 Verbindungsplatte 1. Die Verbindungsplatte 1 ist als Platine ausgeführt, die ein elektrisch nicht leitendes Substrat umfasst, in welches thermisch und elektrisch leitfähige Elemente integriert sind. Auf einer Vorderseite 13 und auf einer Rückseite (nicht gezeigt) der  
20 Verbindungsplatte 1 befinden sich mehrere thermisch und elektrisch leitfähige Kontaktierungselemente 3. Die Kontaktierungselemente 3 umfassen jeweils einen flach ausgebildeten Kontaktierungsbereich 19 aus einem thermisch und elektrisch leitfähigen Material. Der  
25 Kontaktierungsbereich 19 ist auf beiden Seiten der Verbindungsplatte 1 freiliegend, so dass er zu einer elektrischen und thermischen Kontaktierung mit einer Batteriezelle (nicht gezeigt) geeignet ist. In der Mitte jedes Kontaktierungselements 3 befindet sich eine  
30 Aussparung 11 in der Verbindungsplatte 1. An einer Innenseite der Aussparung 11 ist ein thermisch und elektrisch leitfähiges Stegelement 7 angeordnet, das die

Kontaktierungselemente 3 auf der Vorderseite 13 und der Rückseite (nicht gezeigt) der Verbindungsplatte 1 miteinander verbindet.

5 Der Kontaktierungsbereich 19 ist von einem elektrischen Isolator 20 umgeben, in dem eine Beabstandungsleiterbahn 21 angeordnet ist. Die Beabstandungsleiterbahn 21 verbindet den Kontaktierungsbereich 19 mit einem flächig ausgebildeten, thermisch und elektrisch leitfähigen  
10 Verbindungsbereich 15. Die Beabstandungsleiterbahn 21 ist als eine Sicherung dimensioniert.

Durch den flächig ausgebildeten Verbindungsbereich 15 wird eine besonders gute Leitung von Strom und Wärme zwischen  
15 den Kontaktierungsbereichen 19 der Verbindungsplatte 1 erreicht. Zusätzlich sind auf der Verbindungsplatte 1 mehrere Kontakte 16 an dem flächig ausgebildeten Verbindungsbereich 15 vorgesehen. Ferner weist die Verbindungsplatte 1 Befestigungslöcher 22 auf, die es  
20 erlauben, die Verbindungsplatte 1 in einer Zellanordnung zu fixieren.

Fig. 5 zeigt eine schematisch dargestellte Draufsicht auf eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen  
25 Verbindungsplatte 1. Die Verbindungsplatte 1 ist als eine Platine ausgeführt, die ein elektrisch nicht leitendes Substrat umfasst, in welches thermisch und elektrisch leitfähige Elemente integriert sind. Auf der Vorderseite 13 und auf der Rückseite (nicht gezeigt) der Verbindungsplatte  
30 1 befinden sich mehrere thermisch und elektrisch leitfähige Kontaktierungselemente 3. Die Kontaktierungselemente 3 umfassen jeweils einen flach ausgebildeten

Kontaktierungsbereich 19 aus einem thermisch und elektrisch leitfähigen Material. Der Kontaktierungsbereich 19 ist auf beiden Seiten der Verbindungsplatte 1 freiliegend, so dass er zu einer elektrischen und thermischen Kontaktierung mit einer Batteriezelle geeignet ist. In der Mitte jedes Kontaktierungselements 3 befindet sich eine Aussparung 11 in der Verbindungsplatte 1. An einer Innenseite der Aussparung 11 ist ein thermisch und elektrisch leitfähiges Stegelement 7 angeordnet, das die Kontaktierungselemente 3 auf den beiden Seiten auf der Vorderseite 14 und der Rückseite (nicht gezeigt) der Verbindungsplatte 1 miteinander verbindet.

Der Kontaktierungsbereich 19 ist von einem elektrischen Isolator 20 umgeben, in dem eine Beabstandungsleiterbahn 21 angeordnet ist. Die Beabstandungsleiterbahn 21 verbindet den Kontaktierungsbereich 19 mit einer flächig ausgebildeten Leiterschleife 13. Die Beabstandungsleiterbahn 21 ist als eine Sicherung dimensioniert. An jedem Kontaktierungsbereich 19 sind mehrere Kontaktierungspunkte 8 vorgesehen.

Um jeden Kontaktierungsbereich 19 sind flächig ausgebildete Leiterschleifen 12 vorgesehen, die jeweils in einem vergleichsweise großen Übergangsbereich 23 miteinander verbunden sind. Durch die flächig ausgebildeten Leiterschleifen 13 und die vergleichsweise großen Übergangsbereiche 24 wird eine besonders gute Leitung von Strom und Wärme zwischen den Kontaktierungsbereichen 19 der Verbindungsplatte 1 erreicht. Zusätzlich sind auf der Verbindungsplatte 11 jeweils mehrere Kontakte 16 an zwei Leiterschleifen 12 vorgesehen. Ferner weist die

Verbindungsplatte 1 Befestigungslöcher 22 auf, die es erlauben, die Verbindungsplatte 1 in einer Zellanordnung zu fixieren.

5 In den Figuren 6 und 7 ist schematisch eine Batterie 24 mit einer Zellanordnung 25 dargestellt. Fig. 6 zeigt eine Vorderansicht und Fig. 7 eine Draufsicht der Batterie 24. Üblicherweise weist die Batterie 24 auch einen Batteriezellenrahmen und/oder ein geeignetes Gehäuse auf.  
10 Üblicherweise weist die Batterie weiter eine Vorrichtung auf, die dazu eingerichtet ist, eine Kühlflüssigkeit durch die Batterie 24 hindurch zu pumpen. Diese und weitere übliche zusätzliche und an den jeweiligen Einsatzzweck anpassbaren Batterieteile sind nicht dargestellt.

15 Die Zellanordnung 25 weist mehrere Batteriezellen 26 auf. Die Batteriezellen 26 sind in einer Batteriereihe 27 angeordnet, die mehrere in Reihe geschaltete Batterieabschnitte 28 aufweist. Jeder Batterieabschnitt 28  
20 besteht aus mehreren elektrisch parallel geschalteten Batteriezellen 26, wobei die Batteriezellen 26 übereinander und nebeneinander angeordnet sind. Die Batteriezellen 26 sind als Rundzellen ausgeführt.

25 Die Zellanordnung 25 weist an den außenliegenden Batterieabschnitten 28 mehrere positive Endanschlüsse 29 sowie mehrere negative Endanschlüsse 30 auf. Die positiven Endanschlüsse 29 sind durch eine Plusleitungsanordnung 31 und die negativen Endanschlüsse 30 durch eine  
30 Minusleitungsanordnung 32 elektrisch und thermisch leitend miteinander verbunden. Bei der Plusleitungsanordnung 31 und

der Minusleitungsanordnung 32 handelt es sich jeweils um elektrisch leitende Platten 33 aus Kupfer.

Die Batteriezellen 26 eines Batterieabschnitts 28 sowie die  
5 Batteriezellen 26 eines benachbarten Batterieabschnitts 28 sind durch positive Endanschlüsse 29 und negative Endanschlüsse 30 jeweils über eine Verbindungsplatte 1 elektrisch und thermisch leitend miteinander verbunden. Durch die Verbindungsplatten 1 innerhalb der Batterie 24  
10 werden die Batteriezellen 26 parallel und in Reihe geschaltet. Ein elektrischer Strom und ein Wärmestrom werden mittels der Verbindungsplatten 1 über die gesamte Zellanordnung 25 verteilt. In den Verbindungsplatten 1 ist jeweils eine Kühlleitung 6 (nicht gezeigt) vorgesehen, um  
15 Wärme aus der Batterie 24 abzuführen.

Die Batteriezellen 26 eines Batterieabschnitts 28 liegen in Zellmantelbereichen 34 aneinander an. Auf diese Weise kann ein besonders kompakter Aufbau der Batterie 24 erreicht  
20 werden. In der Zeichnung ist exemplarisch ein Zellmantelbereich 34 einer Batteriezelle 26 mit einem Bezugszeichen gekennzeichnet.

Fig. 8 zeigt eine schematisch dargestellte Ansicht eines  
25 Abschnitts einer weiteren Ausführungsform einer Batterie 24 mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsplatte 1 in einer Schnittansicht längs entlang der in der Batterie 24 angeordneten Batteriezellen 26. Innerhalb der Batterie 24 befindet sich ein Vergussmaterial 35, das die  
30 Batteriezellen 26 teilweise umschließt. Parallel zu den Batteriezellen 26 verläuft eine Kühlleitung 6. Auf einem Gehäuse der Batterie 24 ist ein Kühlblech 36 vorgesehen.

Die Batteriezellen 26 sind beidseitig jeweils mit einer Verbindungsplatte 1 kontaktiert. Die Verbindungsplatte 1 weist Kontaktierungselemente 3 in einer Kontaktierungsschicht 2 auf. Sowohl die

5 Kontaktierungselemente 3 als auch die Kontaktierungsschicht 2 sind elektrisch und thermisch sehr gut leitfähig. Vorliegend sind die Kontaktierungselemente 3 aus Kupfer ausgebildet. Die Verbindungsplatte 1 weist zwei

10 Isolierungsschichten 4 auf, die einen Metallkern 5 aus Kupfer gegenüber der Kontaktierungsschicht 2 isolieren. Durch den Metallkern hindurch sind Stegelemente 7 (nicht gezeigt) geführt, die jeweils die Kontaktierungsschichten 2 einer Verbindungsplatte 3 miteinander elektrisch und

15 thermisch leitfähig verbinden. Der Metallkern 5 aus Kupfer ist dazu geeignet, Wärme aus der Verbindungsplatte 1 abzuführen. Der Metallkern 5 ist mit dem Kühlblech 36 verbunden. Ferner ist durch den Metallkern 5 eine Kühlleitung 6 hindurchgeführt, durch die in den

20 Metallkern 5 eine Flüssigkeit hinein- und wiederhinausgeleitet werden kann. Hierdurch kann Wärme innerhalb des Metallkerns 5 noch besser an das Kühlblech abgeführt werden. Eine zweite Kühlleitung 6 ist sowohl durch den Metallkern 5 als auch durch das Vergussmaterial 35 hindurchgeführt.

## B E Z U G S Z E I C H E N L I S T E

1. Verbindungsplatte
2. Kontaktierungsschicht
- 5 3. Kontaktierungselement
4. Isolierungsschicht
5. Metallkern
6. Kühlleitung
7. Stegelement
- 10 8. Kontaktierungspunkt
9. Außenisolierung
10. Substratschicht
11. Aussparung
12. Leiterschleife
- 15 13. Vorderseite
14. Beabstandungsleiterbahn
15. Verbindungsbereich
16. Kontakt
17. Weitere Kontakte
- 20 18. Messleiterbahn
19. Kontaktierungsbereich
20. Elektrischer Isolator
21. Beabstandungsleiterbahn
22. Befestigungsloch
- 25 23. Übergangsbereich
24. Batterie
25. Zellanordnung
26. Batteriezelle
27. Batteriereihe
- 30 28. Batterieabschnitt
29. Positiver Endanschluss
30. Negativer Endanschluss

- 31. Plusleitungsanordnung
- 32. Minusleitungsanordnung
- 33. Elektrisch leitende Platte
- 34. Zellmantelbereich
- 5 35. Vergussmaterial
- 36. Kühlblech

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verbindungsplatte (1) zur Verbindung von  
Batteriezellen (26) für eine Batterie, wobei die  
5 Verbindungsplatte (1) auf einer Vorderseite und einer  
Rückseite Kontaktierungsstellen aufweist und wobei jede  
Kontaktierungsstelle zu einer elektrisch und thermisch  
leitfähigen Kontaktierung mit einer Batteriezelle (26)  
ausgebildet ist, sodass mehrere Batteriezellen (26) über  
10 die Verbindungsplatte (1) thermisch und elektrisch  
leitfähig miteinander verbindbar sind, **dadurch  
gekennzeichnet, dass** in der Verbindungsplatte (1)  
mindestens ein Wärmeabfuhrelement zur Abfuhr von Wärme  
aus der Verbindungsplatte (1) vorgesehen ist.  
15
2. Verbindungsplatte (1) nach Anspruch 1, **dadurch  
gekennzeichnet, dass** das Wärmeabfuhrelement als ein  
Kühlkanal (6), der von einem Kühlmittel durchströmbar  
ist, ausgebildet ist.  
20
3. Verbindungsplatte (1) nach Anspruch 1, **dadurch  
gekennzeichnet, dass** das Wärmeabfuhrelement als eine  
wärmeleitfähige Kernschicht ausgebildet ist.  
25
4. Verbindungsplatte (1) nach Anspruch 3, **dadurch  
gekennzeichnet, dass** die Kernschicht elektrisch  
leitfähig ist.  
30
5. Verbindungsplatte nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch  
gekennzeichnet, dass** in der Kernschicht mindestens ein  
Kühlkanal (6) vorgesehen ist, der von einem Kühlmittel  
durchströmbar ist.

6. Verbindungsplatte nach Anspruch 2 oder Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsplatte (1)  
mindestens einen Kühlmittelanschluss aufweist.
- 5 7. Verbindungsplatte (1) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
Verbindungsplatte (1) als eine Platine mit einem nicht  
elektrisch leitfähigen Substrat ausgebildet ist, und  
dass jeweils zwei Kontaktierungsstellen als voneinander  
10 beabstandete Paare von elektrisch und thermisch  
leitfähigen Kontaktierungselementen (3) ausgebildet  
sind, die in das Substrat eingebracht sind, wobei jedes  
Paar von Kontaktierungselementen (3) ein erstes  
Kontaktierungselement (3) auf der Vorderseite und ein  
15 zweites Kontaktierungselement (3) auf der Rückseite der  
Verbindungsplatte (1) umfasst, und wobei jedes erste  
Kontaktierungselement (3) mit jedem zweiten  
Kontaktierungselement (3) elektrisch und thermisch  
leitfähig verbunden ist.
- 20 8. Verbindungsplatte (1) Anspruch 7, **dadurch**  
**gekennzeichnet, dass** das elektrisch nicht leitfähige  
Substrat zwei Substratschichten (10) umfasst, die auf  
gegenüberliegenden Seiten des Wärmeabfuherelements  
25 aufliegen.
9. Verbindungsplatte (1) nach Anspruch 8, **dadurch**  
**gekennzeichnet, dass** die Kontaktierungselemente (3)  
jedes Paares von Kontaktierungselementen (3) mittels  
30 elektrisch und thermisch leitfähiger Stegelemente (7)  
verbunden sind, die elektrisch gegenüber dem  
Wärmeabfuherelement isoliert sind.

10. Verbindungsplatte (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Paar von  
Kontaktierungselementen (3) mit jedem anderen Paar von  
Kontaktierungselementen (3) über einen elektrisch und  
5 thermisch leitfähigen Verbindungsbereich (15) auf der  
Verbindungsplatte (1) verbunden ist.
11. Verbindungsplatte (1) nach Anspruch 10, **dadurch**  
**gekennzeichnet, dass** zwischen mindestens einem Paar von  
10 Kontaktierungselementen (3) und dem  
Verbindungsbereich (15) eine Sicherung vorgesehen ist.
12. Verbindungsplatte (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähigen  
15 Elemente der Platine aus Kupfer, Aluminium, Silber  
und/oder einem wärme- und elektrisch leitfähigem  
Verbundwerkstoff ausgebildet sind.
13. Verbindungsplatte (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 12,  
20 **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Substrat und/oder  
als Material des Substrats zur thermischen Verbindung  
zwischen den Paaren von Kontaktierungselementen (3) ein  
nicht elektrisch leitfähiges Material mit einer hohen  
thermischen Leitfähigkeit vorgesehen ist.
- 25 14. Verbindungsplatte (1) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
Verbindungsplatte (1) flexibel ausgebildet ist.
- 30 15. Batterie (24) mit einer Verbindungsplatte (1) nach einem  
der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Batterie (24)  
eine Zellanordnung (25) aufweist, wobei die  
Zellanordnung (25) mehrere Batteriezellen (26) aufweist,

die in einer elektrischen Reihen- und Parallelschaltung elektrisch leitfähig miteinander verbunden sind, wobei die Zellanordnung (25) mehrere Batteriereihen (27) mit elektrisch in Reihe geschalteten Batteriezellen (26) aufweist, wobei die Zellanordnung (25) mindestens zwei Batterieabschnitte (28) aufweist und jeder Batterieabschnitt (28) aus mehreren elektrisch parallel geschalteten Batteriezellen (26) besteht, und wobei jede Batteriezelle (26) einen positiven und einen negativen Endanschluss (29, 30) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Batteriezellen (26) der Batterieabschnitte (28) so ausgerichtet sind, dass sämtliche positiven Endanschlüsse (29) der Batteriezellen (26) des jeweiligen Batterieabschnitts (28) in einer gemeinsamen positiven Kontaktierungsebene liegen und dass sämtliche negativen Endanschlüsse (30) der Batteriezellen (26) des jeweiligen Batterieabschnitts (28) in einer gemeinsamen negativen Kontaktierungsebene liegen, dass die mindestens zwei Batterieabschnitte (28) so zueinander angeordnet sind, dass Endanschlüsse (29, 30) einer Kontaktierungsebene eines ersten Batterieabschnitts (28) unmittelbar gegenüberliegend zu Endanschlüssen (29, 30) einer Kontaktierungsebene eines zweiten Batterieabschnitts (28) angeordnet sind, und dass zwischen mindestens zwei aufeinanderfolgenden Batterieabschnitten (28) die Verbindungsplatte (1) angeordnet ist, wobei die Endanschlüsse (29, 30) der Kontaktierungsebene des ersten Batterieabschnitts (28) und die Endanschlüsse (29, 30) der Kontaktierungsebene des zweiten Batterieabschnitts (28) mit den Kontaktierungsstellen der Verbindungsplatte (1) elektrisch und thermisch leitfähig verbunden sind,

sodass die Batteriezellen (26) der aufeinanderfolgenden Batterieabschnitte (28) über die Verbindungsplatte (1) in Reihe geschaltet sind, sodass die mit den Kontaktierungselementen (3) der Verbindungsplatte (1) thermisch und elektrisch leitfähig verbundenen Batteriezellen (26) eines Batterieabschnitts (28) thermisch und elektrisch leitend miteinander verbunden sind, sodass ein elektrischer Strom und ein Wärmestrom über die gesamte Zellanordnung (25) verteilt werden und sodass ein Wärmestrom über das Wärmeabfuherelement der Verbindungsplatte (1) aus der Batterie (24) abgeführt wird.

16. Batterie (24) gemäß Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dadurch** gekennzeichnet, dass die positiven Endanschlüsse (29) an einem Ende der Zellanordnung (25) mit einer Plusleitungsanordnung (31) und die negativen Endanschlüsse (30) an einem Ende der Zellanordnung (25) mit einer Minusleitungsanordnung (32) elektrisch und thermisch leitfähig verbunden sind.

17. Batterie (24) gemäß Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plusleitungsanordnung (31) und die Minusleitungsanordnung (32) jeweils eine elektrisch und thermisch leitfähige Verbindungsplatte (1) umfassen, die die positiven Endanschlüsse (29) beziehungsweise die negativen Endanschlüsse (30) elektrisch und thermisch leitfähig kontaktiert.

18. Batterie (24) gemäß einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Batteriezellen (26) und die Verbindungsplatten (1) der Zellanordnung (25) miteinander vergossen sind.

19. Batterie (24) gemäß einem der Ansprüche 15 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Batterie (24) ein  
Kühlblech (36) zur Abfuhr von Wärme aus der  
5 Batterie (24) vorgesehen ist.

20. Batterie (24) gemäß einem der Ansprüche 15 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an der Batterie (24)  
mindestens ein Kühlmittelanschluss vorgesehen ist.  
10

FIG 1

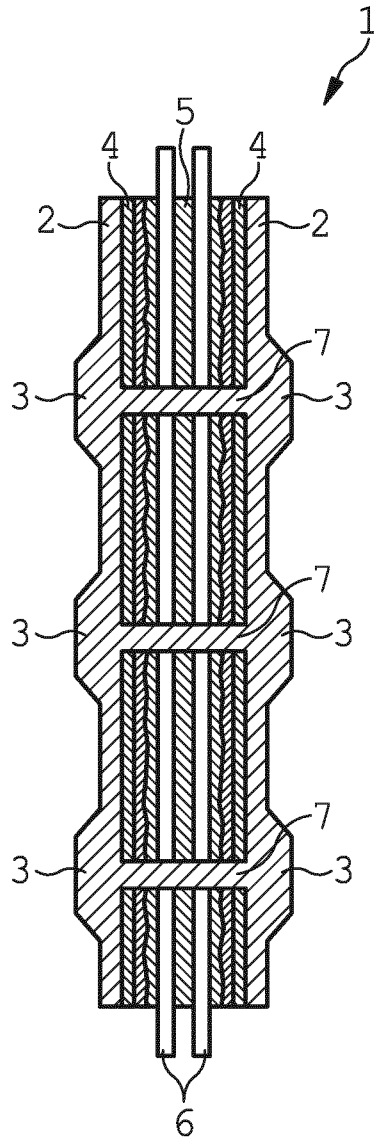


FIG 2

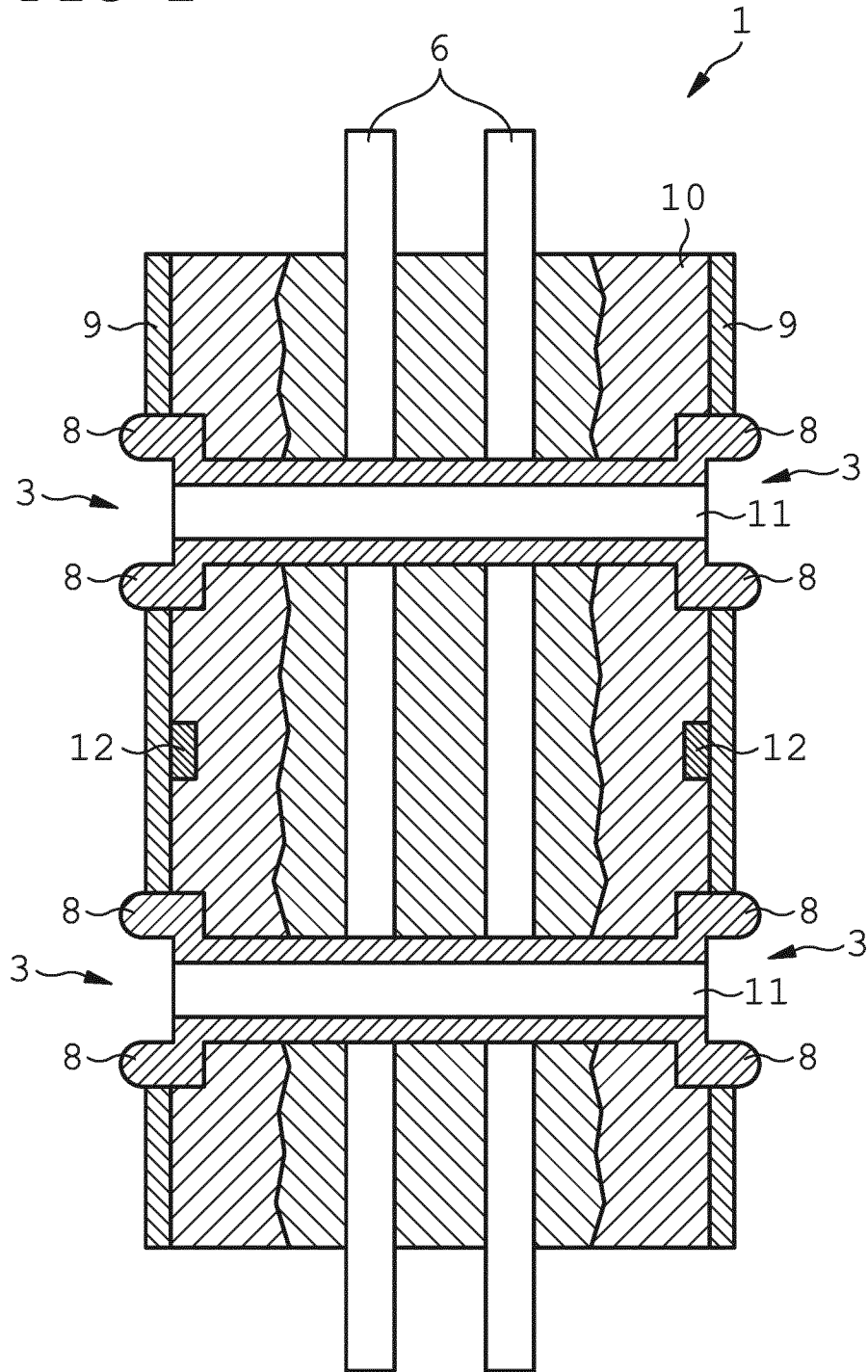


FIG 3

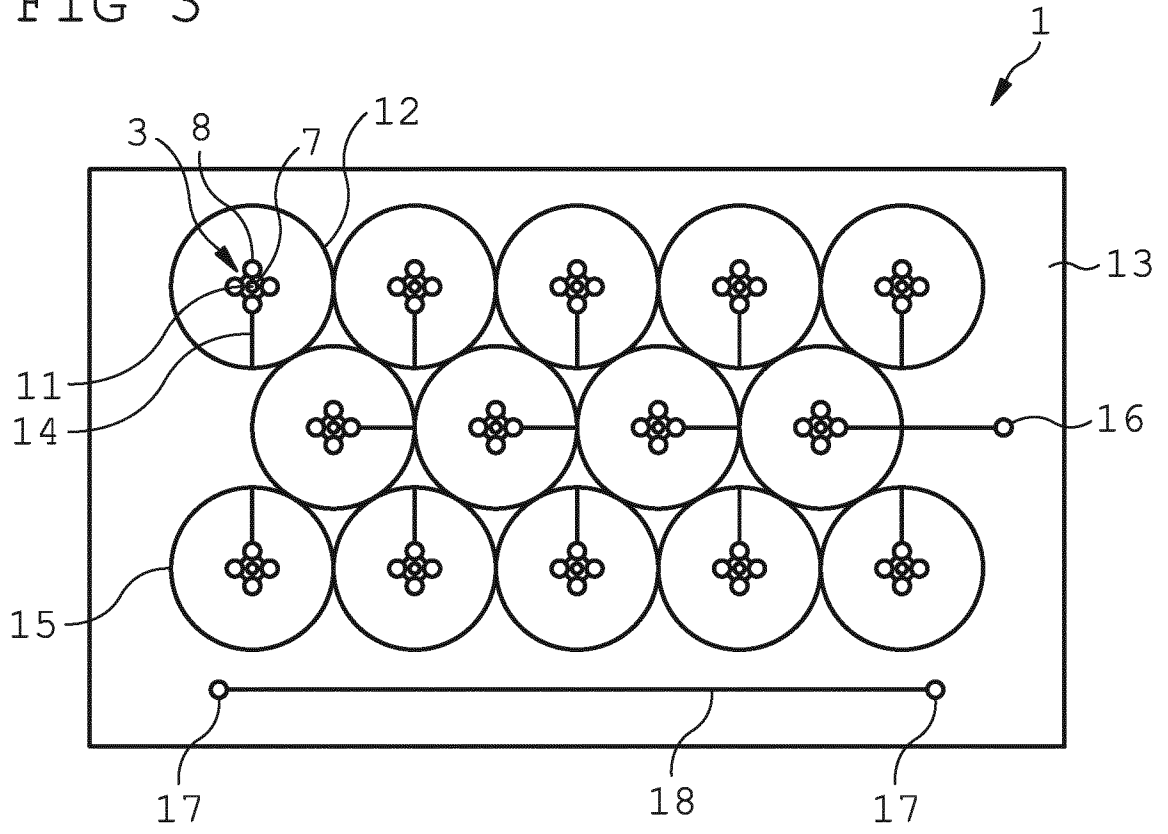


FIG 4

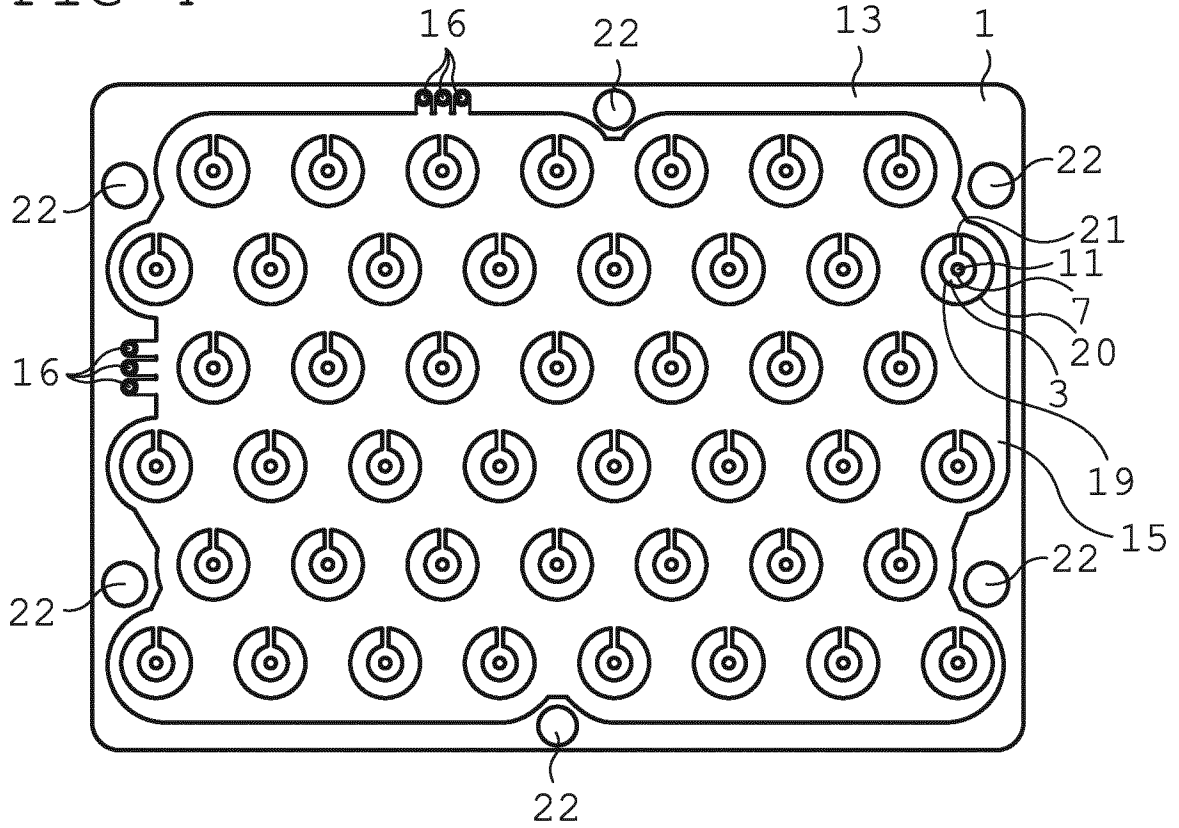


FIG 5

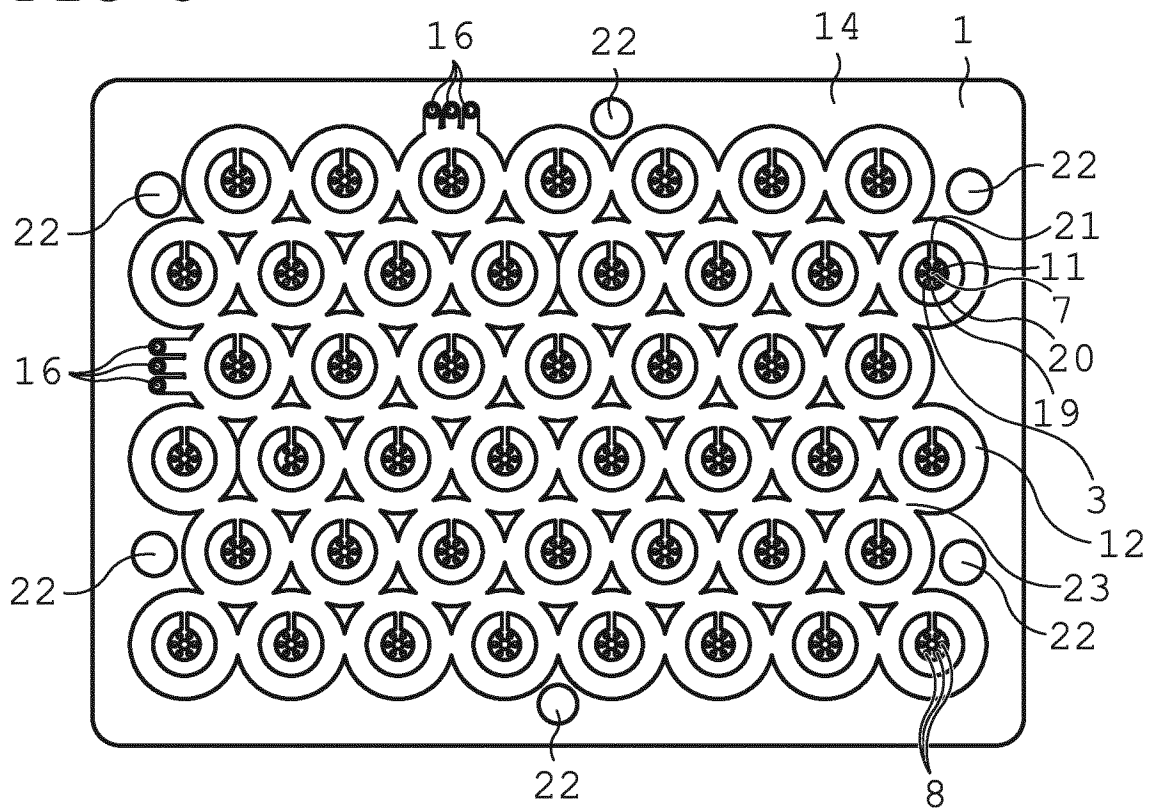


FIG 6

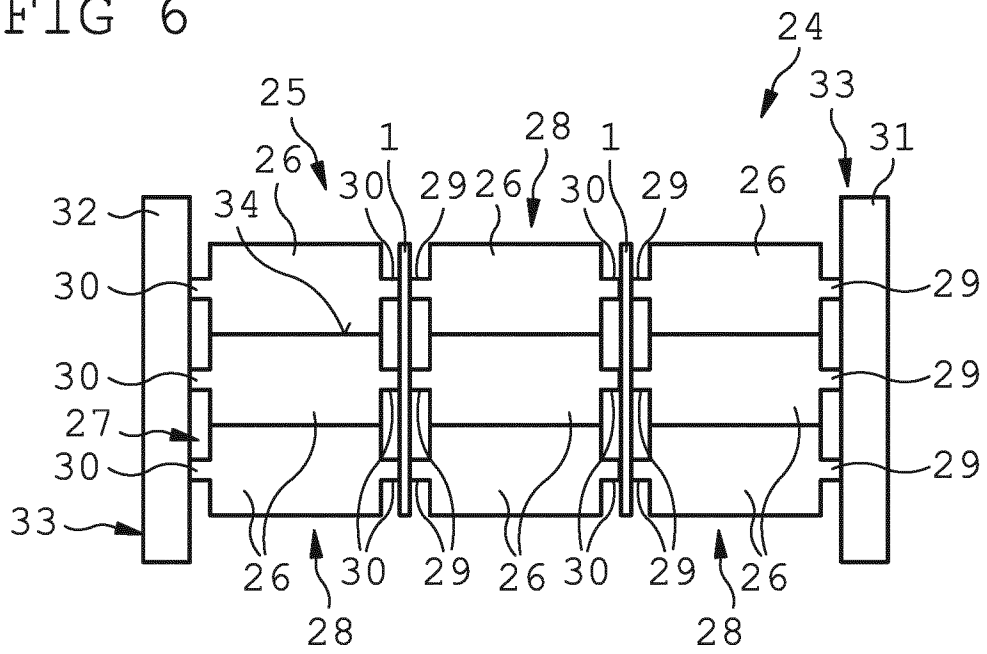


FIG 7

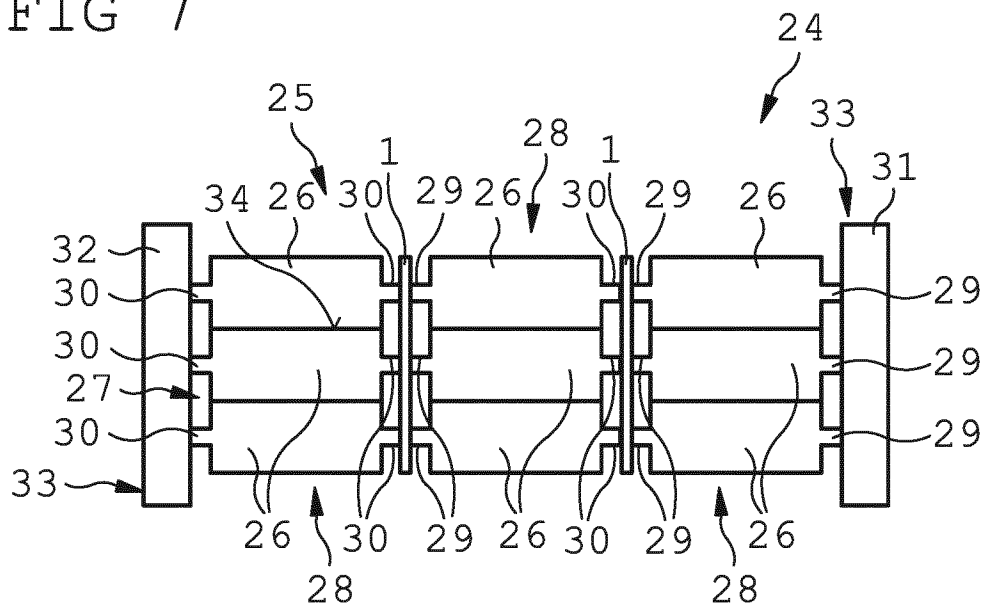
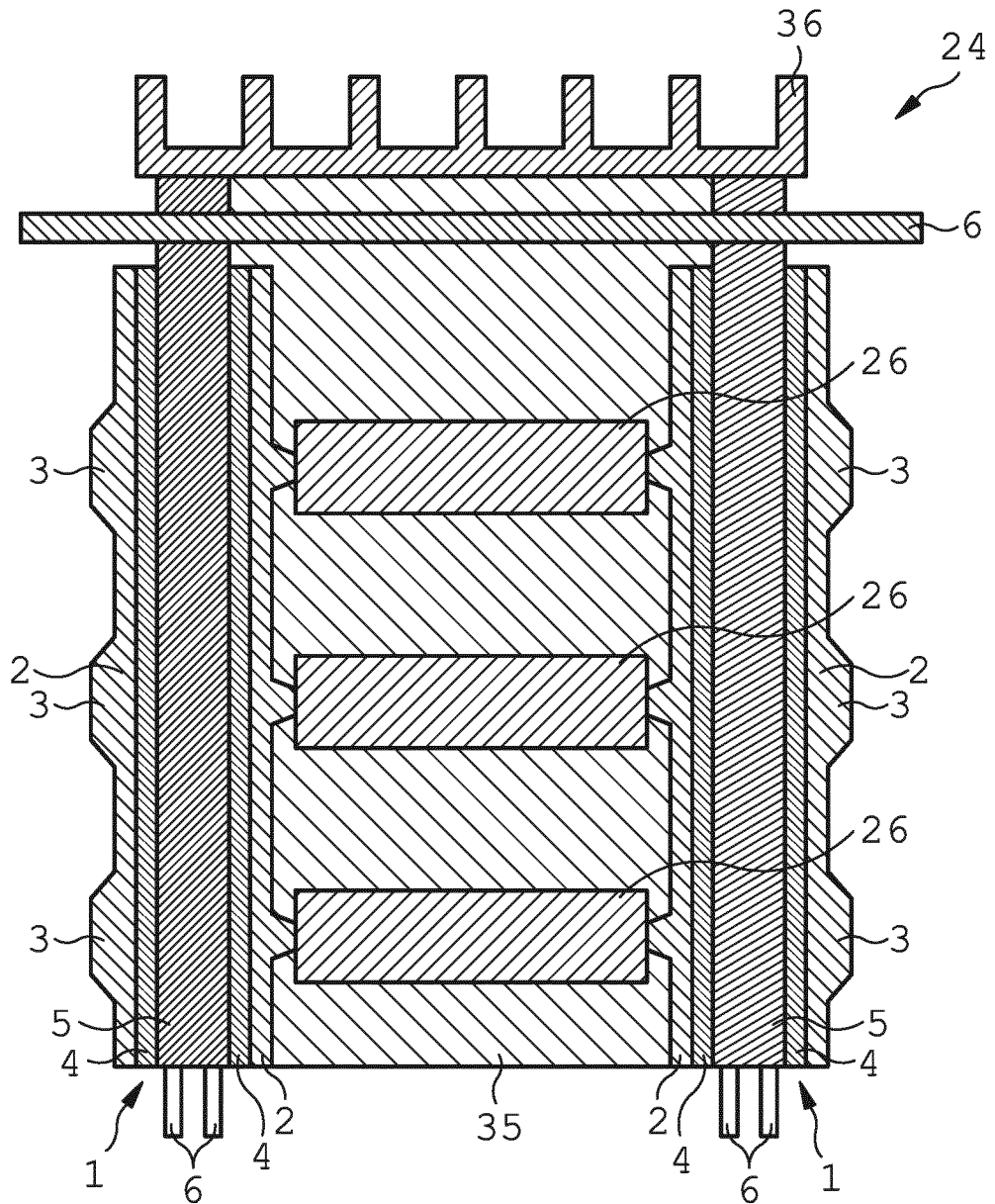


FIG 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/071703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. H01M10/6555 H01M10/6557 H01M10/613 H01M2/10 H01M10/643  
 H01M2/20  
 ADD.  
 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

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	AT 512 756 A1 (HAMMERSCHMID MASCHB GMBH [AT]) 15 October 2013 (2013-10-15) S.2, A.3 - S.12, A.1; figures 1-6	1-20
X	US 2013/122341 A1 (DE PAOLI LIONEL [FR] ET AL) 16 May 2013 (2013-05-16) paragraphs [0025], [0048], [0056] - [0058], [0061], [0065], [0067] - [0068], [0078], [0081], [0083] - [0084]; figures 1-2,9-11	1-8, 10-20
X	WO 2015/164593 A1 (ROGERS CORP [US]) 29 October 2015 (2015-10-29) paragraphs [0001] - [0003], [0048], [0074] - [0075], [0080], [0088] - [0089]; figure 3A	1-14
	----- -/--	

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 <b>8 November 2017</b>	Date of mailing of the international search report <b>20/11/2017</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Schmidtbauer, H</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/071703

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 906 126 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 2 April 2008 (2008-04-02) paragraphs [0008], [0032], [0056] - [0057] -----	18
A	DE 10 2007 063195 A1 (DAIMLER AG [DE]) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraphs [0012], [0015], [0050] - [0051]; figures 1-3,7 -----	18
A	DE 10 2015 008985 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18 February 2016 (2016-02-18) paragraphs [0018] - [0032], [0036] - [0039]; figures 3,5 -----	15,19,20
A	US 2013/136955 A1 (CHUANG CHIA-MING [TW] ET AL) 30 May 2013 (2013-05-30) paragraph [0034]; figures 2,4 -----	11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/071703
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
AT 512756	A1	15-10-2013	AT 512756 A1 15-10-2013
			DE 212013000082 U1 21-10-2014
			WO 2013134808 A1 19-09-2013
-----			
US 2013122341	A1	16-05-2013	CN 103038916 A 10-04-2013
			EP 2599143 A1 05-06-2013
			FR 2963485 A1 03-02-2012
			JP 2013532890 A 19-08-2013
			US 2013122341 A1 16-05-2013
			WO 2012013641 A1 02-02-2012
-----			
WO 2015164593	A1	29-10-2015	TW 201541529 A 01-11-2015
			US 2016014878 A1 14-01-2016
			WO 2015164593 A1 29-10-2015
-----			
EP 1906126	A2	02-04-2008	DE 102006045564 A1 03-04-2008
			EP 1906126 A2 02-04-2008
			US 2009059528 A1 05-03-2009
-----			
DE 102007063195	A1	25-06-2009	CN 101904043 A 01-12-2010
			DE 102007063195 A1 25-06-2009
			EP 2220719 A1 25-08-2010
			JP 5511678 B2 04-06-2014
			JP 2011507199 A 03-03-2011
			US 2011045334 A1 24-02-2011
			WO 2009080165 A1 02-07-2009
-----			
DE 102015008985	A1	18-02-2016	DE 102015008985 A1 18-02-2016
			WO 2017005345 A1 12-01-2017
-----			
US 2013136955	A1	30-05-2013	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01M10/6555	H01M10/6557
	H01M2/20	H01M10/613
		H01M2/10
		H01M10/643
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H01M		
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	AT 512 756 A1 (HAMMERSCHMID MASCHB GMBH [AT]) 15. Oktober 2013 (2013-10-15) S.2, A.3 - S.12, A.1; Abbildungen 1-6	1-20
X	US 2013/122341 A1 (DE PAOLI LIONEL [FR] ET AL) 16. Mai 2013 (2013-05-16) Absätze [0025], [0048], [0056] - [0058], [0061], [0065], [0067] - [0068], [0078], [0081], [0083] - [0084]; Abbildungen 1-2,9-11	1-8, 10-20
X	WO 2015/164593 A1 (ROGERS CORP [US]) 29. Oktober 2015 (2015-10-29) Absätze [0001] - [0003], [0048], [0074] - [0075], [0080], [0088] - [0089]; Abbildung 3A	1-14
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. November 2017		20/11/2017
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  Schmidtbauer, H

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 906 126 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 2. April 2008 (2008-04-02) Absätze [0008], [0032], [0056] - [0057] -----	18
A	DE 10 2007 063195 A1 (DAIMLER AG [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) Absätze [0012], [0015], [0050] - [0051]; Abbildungen 1-3,7 -----	18
A	DE 10 2015 008985 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18. Februar 2016 (2016-02-18) Absätze [0018] - [0032], [0036] - [0039]; Abbildungen 3,5 -----	15,19,20
A	US 2013/136955 A1 (CHUANG CHIA-MING [TW] ET AL) 30. Mai 2013 (2013-05-30) Absatz [0034]; Abbildungen 2,4 -----	11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/071703

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AT 512756	A1	15-10-2013	AT 512756 A1 15-10-2013
			DE 212013000082 U1 21-10-2014
			WO 2013134808 A1 19-09-2013
-----			
US 2013122341	A1	16-05-2013	CN 103038916 A 10-04-2013
			EP 2599143 A1 05-06-2013
			FR 2963485 A1 03-02-2012
			JP 2013532890 A 19-08-2013
			US 2013122341 A1 16-05-2013
			WO 2012013641 A1 02-02-2012
-----			
WO 2015164593	A1	29-10-2015	TW 201541529 A 01-11-2015
			US 2016014878 A1 14-01-2016
			WO 2015164593 A1 29-10-2015
-----			
EP 1906126	A2	02-04-2008	DE 102006045564 A1 03-04-2008
			EP 1906126 A2 02-04-2008
			US 2009059528 A1 05-03-2009
-----			
DE 102007063195	A1	25-06-2009	CN 101904043 A 01-12-2010
			DE 102007063195 A1 25-06-2009
			EP 2220719 A1 25-08-2010
			JP 5511678 B2 04-06-2014
			JP 2011507199 A 03-03-2011
			US 2011045334 A1 24-02-2011
			WO 2009080165 A1 02-07-2009
-----			
DE 102015008985	A1	18-02-2016	DE 102015008985 A1 18-02-2016
			WO 2017005345 A1 12-01-2017
-----			
US 2013136955	A1	30-05-2013	KEINE
-----			