

(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
16. Dezember 2010 (16.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/142658 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 2/20 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
H01M 2/22 (2006.01) H01M 2/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/057962

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juni 2010 (08.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 024 514.6 8. Juni 2009 (08.06.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): AUTO-KABEL MANAGEMENTGESELL-
SCHAFT MBH [DE/DE]; Im Grien 1, 79688 Hausen i.
W. (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LIETZ, Franz-Josef
[DE/DE]; Blumbergstraße 25, 46049 Oberhausen (DE).
SKELE, Wera [DE/DE]; Bücklersstraße 3, 41751 Vier-
sen (DE).

(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Bleichstraße 14,
40211 Düsseldorf (DE).

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CARRIER MATRIX FOR BATTERY CELL CONNECTORS

(54) Bezeichnung : TRÄGERMATRIX FÜR BATTERIEZELLENVERBINDER

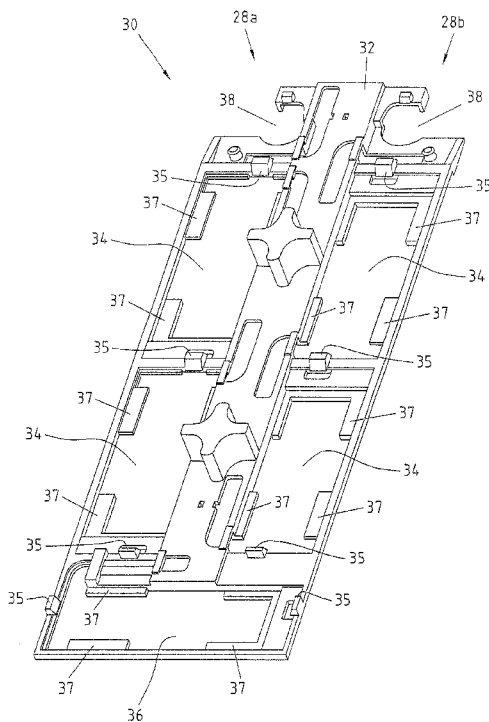


Fig. 7

(57) Abstract: The invention relates to a carrier matrix for battery cell connectors (1), comprising a carrier formed from a non-conductive material, at least one vertical receiving element (34) formed in a gap for vertically receiving a battery cell connector (1), at least two horizontally adjacent gaps, and a horizontal receiving element (36) for horizontally receiving a battery cell connector (1) connecting batteries adjacently arranged in two gaps.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Trägermatrix für Batteriezellenverbinder (1) mit einem aus einem nichtleitenden Material gebildeten Träger, zumindest einer in einer Spalte zur vertikalen Aufnahme eines Batteriezellenverbinders (1) geformten Vertikalaufnahme (34), zumindest zwei horizontal nebeneinander angeordnet Spalten, und einer zur horizontalen Aufnahme eines in zwei Spalten nebeneinander angeordnete Batterien verbindenden Batteriezellenverbinders (1) geformten Horizontalaufnahme (36).



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Trägermatrix für Batteriezellenverbinder

Der Gegenstand betrifft eine Trägermatrix für Batteriezellenverbinder. Darüber hinaus betrifft der Gegenstand ein Batteriezellenmodul mit zumindest zwei
5 Trägermatrizen und einem Satz von Batterien sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Batteriezellenmoduls.

Batterien, insbesondere Lithium-Ionen-Batterien, jedoch auch Metall-Hydrid Batterien, wie Nickel-Metall-Hydrid Batterien,
10 oder Lithium Polymer Batterien oder andere chemische Energiespeicher, erlangen in der Automobilindustrie einen immer höheren Stellenwert. Insbesondere durch den Bedarf an alternativen Antriebskonzepten, beispielsweise Hybridantrieben oder reinen Elektroantrieben, ist die
15 Speicherung von elektrischer Energie von immenser Bedeutung für den zukünftigen Automobilbau.

Die Verwendung von neuartigen Batterien, z.B. Lithium-Ionen-Batterien, als elektrischer Energiespeicher für
20 Elektromotoren im Automobilbau hat sich als vorteilhaft erwiesen. Zum Einen Speichern diese Akkumulatoren eine große Energiemenge bei kleinem Volumen und zum Anderen unterliegen solche Batterien nur bedingt einem Alterungsprozess. Insbesondere ein "Memory- Effekt" stellt sich bei diesem
25 nicht ein. Dadurch können eine Vielzahl von Ladezyklen stattfinden, so dass die Lebensdauer der Batterien der eines Fahrzeugs im Wesentlichen entspricht.

Die meisten Batterien stellen jedoch nur geringe Spannungen zwischen einem und mehreren zehn Volt zur Verfügung. Diese geringen Spannungen reichen bei weitem nicht aus, um einen Elektromotor eines Elektrofahrzeugs anzutreiben. Darüber
5 hinaus stellen die meisten Batterien elektrische Ladung nur zwischen 1000 und 5000 mAh zur Verfügung, was nicht ausreicht, um ein Fahrzeug ausreichend lange anzutreiben. Aus diesem Grunde werden Batterien zu sogenannten Batteriepacks zusammengeschaltet. Hierbei können eine Mehrzahl von
10 einzelnen Batterien (Zellen) miteinander in Reihe geschaltet werden, wodurch sich die Ausgangsspannung der Batteriepacks entsprechend der Anzahl der in Reihe geschalteten Batterien multipliziert. Vorzugsweise werden Batteriepacks mit insgesamt 96 Batterien eingesetzt. Hierbei werden
15 beispielsweise acht Module mit jeweils zwölf Batterien miteinander verschaltet. Pro Modul werden beispielsweise sechs vertikal übereinander angeordnete Batterien in einer Spalte miteinander in Serie verschaltet. Eine solche Spalte wird in Serie mit einer zweiten horizontal daneben
20 angeordneten Spalte des selben Moduls in Serie verschaltet. Somit ergibt sich beispielsweise bei einer Ausgangsspannung von 4 V pro Batterie eine Gesamtausgangsspannung von 4 V mal 12 Batterien zu 48 V pro Modul und pro Batteriepack 384 V.

25 Problematisch bei dem Aufbau eines Moduls ist jedoch die Kontaktierung von jeweils zwei in Reihe zu schaltenden Batterien an ihren jeweils gegenpoligen Polen. Zum einen ist aufgrund der chemischen Energiespeicherung in den Batterien der Batteriepol einer ersten Polarität aus einem anderen
30 Metall als der Batteriepol einer zweiten Polarität der selben Batterie. Beispielsweise ist bei Lithium-Ionen-Batterien ein Batteriepol aus Stahl und ein zweiter Batteriepol aus

Aluminium. Andere Kombinationen von Metallen sind jedoch auch üblich. Bei den meisten Arten von Batterien ist zu beobachten, dass die Pole unterschiedlicher Polarität aus unterschiedlichen Metallen hergestellt sind.

5

Darüber hinaus ist durch produktionsbedingte Schwankungen bei der Produktion von Batterien der Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Polen toleranzbehaftet. Das heißt, dass wenn zwei Batterien nebeneinander im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet sind, die Pole nicht exakt koplanar sein können. Auch ist häufig der Pluspol einer Batterie durch einen Vorsprung auf dem einen Batteriedeckel gebildet und der Minuspol durch einen Rücksprung auf dem gegenüberliegenden Deckel der Batterie. Will man nun einen Pluspol einer ersten Batterie mit einem Minuspol einer zweiten Batterie verbinden, so muss zum Einen der Verwendung der unterschiedlichen Metalle Rechnung getragen werden und zum Anderen der toleranzbedingten Abweichung der Pole zueinander.

20 Darüber hinaus ist der Stromfluss durch die Kontakte sehr hoch, da eine Vielzahl von Batterien in Reihe geschaltet werden, welche im Belastungsfall mehrere Ampere, eventuell sogar mehrere zehn Ampere oder mehrere einhundert Ampere, zur Verfügung stellen. Diese hohen Ströme müssen durch alle Batterien und die jeweiligen Batteriezellenverbinder fließen. Die elektrischen Kontaktierungen der Batteriepole an die Batteriezellenverbinder müssen daher niederohmig sein, um die Verlustwärme in den Verbindern zu minimieren. Daher muss eine saubere elektrische Kontaktierung über die gesamte Lebensdauer des Batteriemoduls gewährleistet werden. Um dies zu gewährleisten, werden die Batteriezellenverbinder regelmäßig mit den Batteriepolen stoffschlüssig verbunden.

Bei den bekannten Batteriemodulen ergibt sich nunmehr das Problem, einen geringen Übergangswiderstand zwischen einem Batteriepol und einem Batteriezellenverbinder unter

- 5 Berücksichtigung der verschiedenen Metalle der Batteriepole zu bei einer maschinellen Herstellung etablieren. Darüber hinaus ergibt sich das Problem, Toleranzen der Batterielängen automatisch auszugleichen. Auch ergibt sich das Problem, eine Vielzahl von Batterien in einem einfach handhabbaren
- 10 Arbeitsschritt elektrisch und stoffschlüssig miteinander zu kontaktieren.

- Diese Aufgabe wird gegenständlich durch eine Trägermatrix für Batteriezellenverbinder gelöst, umfassend einen aus einem
- 15 nichtleitenden Material gebildeten Träger, zumindest eine in einer Spalte zur vertikalen Aufnahme eines Batteriezellenverbinders geformten Vertikalaufnahme, zumindest zwei horizontal nebeneinander angeordnete Spalten, und einer zur horizontalen Aufnahme eines in zwei Spalten
- 20 nebeneinander angeordnete Batterien verbindenden Batteriezellenverbinders geformten Horizontalaufnahme (36).

- Es ist erkannt worden, dass eine industrielle Fertigung von Batteriezellenmodulen nur durch eine schnelle und fehlerfreie
- 25 serielle elektrische Kontaktierung von mehreren Batterien untereinander möglich ist. Hierzu müssen stoffschlüssige Verbindungen zwischen Batteriezellenverbindern und gegenpoligen Polen von Batterien mit hohen Taktraten zur Verfügung gestellt werden. Mittels der gegenständlichen
- 30 Trägermatrix können Batteriezellenverbinder bereits in ihren hierfür vorgesehenen Positionen in der Trägermatrix fixiert werden, um anschließend mittels stoffschlüssiger

Verbindungsverfahren mit den Batteriepolen verbunden zu werden. Insbesondere ist aufgrund von Toleranzen im Bereich der Breiten der Batterien ein Toleranzbereich zu überbrücken, in dem eine stoffschlüssige Verbindung zwischen jeweils einem
5 Anschlusssteil und einem Flachstück eines Batteriezellenverbinders mit einem Batteriepol möglich sein muss.

Bei der industriellen Fertigung müssen viele Batterien in
10 einem einzigen Arbeitsschritt elektrisch in Serie geschaltet werden. Mittels der gegenständlichen Trägermatrix kann dies dadurch geschehen, dass eine Mehrzahl von Batteriezellenverbindern an die entsprechenden Batteriepole herangeführt werden, die Batteriezellenverbinder gegen die
15 Pole mit einem geeigneten Werkzeug gedrückt werden, und unmittelbar im Anschluss daran ein Schweißwerkzeug, beispielsweise ein Laserschweißwerkzeug, die Batteriepole mit den entsprechenden Batteriezellenverbindern stoffschlüssig verbindet.

20 Mit der gegenständlichen Trägermatrix ist es möglich, zumindest jeweils drei in einer Spalte angeordnete Batterien und zwei nebeneinander angeordnete Spalten zu verbinden.

Mittels der Vertikalaufnahmen können die
25 Batteriezellenverbinder zum Verbinden von zwei übereinander angeordneten Batterien aufgenommen werden. Die jeweils letzten Batterien in einer Spalte können mittels eines Batteriezellenverbinders, der in einer Horizontalaufnahme angeordnet ist, verbunden werden. Die Horizontalaufnahme und
30 die Vertikalaufnahme können gegenständlich orthogonal zueinander sein. Durch die Verwendung der Bezeichnung horizontal und vertikal soll die räumliche Ausrichtung der

Aufnahmen zueinander zum Ausdruck kommen. Es ist nicht zwingend notwendig, dass die Vertikalaufnahme im Lot ist, und dass die Horizontalaufnahme waagerecht ist. Vielmehr ist gegenständlich, dass die Horizontalaufnahme im Wesentlichen
5 normal zur Vertikalaufnahme ist.

Mittels eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass in dem Träger zwischen den Spalten eine Leiterplattenaufnahme für eine Leiterplatte geformt ist.
10 Diese Leiterplattenaufnahme kann gegenständlich eine Leiterplatte aufnehmen, von der Abgriffe abzweigen, die mit Verbindungsbereichen jeweils eines Batteriezellenverbinders verbindbar ist. Über diese Abgriffe kann auf der Leiterplatte die Temperatur des jeweiligen Batteriezellenverbinders
15 gemessen werden. Mittels eines Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass die Horizontalaufnahme und/oder die Vertikalaufnahme zur flächenbündigen Aufnahme eines Batteriezellenverbinders geformt sind. Hierbei kann der Batteriezellenverbinder zumindest auf der der Batterie
20 zugewandten Seite flächenbündig mit der der Batterie zugewandten Seite des Trägers sein.

Für eine sortenreine Verbindung von Batteriepolen unterschiedlicher Polarität kann der Batteriezellenverbinder
25 zum Anschluss an die jeweiligen Pole mit einem Anschlusssteil und einem Flachstück geformt sein. Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass die Horizontalaufnahme und/oder die Vertikalaufnahme derart geformt sind, dass auf einer einer Batterie zugewandten Seite
30 des Trägers ein Batteriezellenverbinder mit einem Flachstück und einem ersten Anschlusssteil flächenbündig mit der der Batterie zugewandten Seite des Trägers ist. Somit ist auf der

der Batterie zugewandten Seite des Trägers in einer Vertikalaufnahme und/oder einer Horizontalaufnahme ein Batteriezellenverbinder derart angeordnet, dass pro Batteriezellenverbinder ein Flachstück und ein Anschlusssteil
5 in Richtung der Batterie zeigt.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass die Horizontalaufnahme und/oder die Vertikalaufnahme Rastnasen zur formschlüssigen Befestigung
10 der Batteriezellenverbinder aufweisen. Beispielsweise ist es möglich, dass die Batteriezellenverbinder von der der Batterie zugewandten Seite in den Träger eingesteckt werden. Hierbei werden die Batteriezellenverbinder über die Rastnasen in die Aufnahmen "geclipst". Durch leichten Druck auf die
15 Batteriezellenverbinder biegen sich die Rastnasen, welche auf der der Batterie zugewandten Seite des Trägers angeordnet sein können, nach außen, so dass die Batteriezellenverbinder in die Aufnahmen gelangen und dort verrasten. Hierdurch kann schnell und maschinell ein Träger mit
20 Batteriezellenverbindern bestückt werden. Durch die Rastnasen wird verhindert, dass die Batteriezellenverbinder aus dem Träger vor der stoffschlüssigen Verbindung mit den Batteriepolen fallen. Außerdem kann nach dem Verbinden mit den Batteriepolen der Träger aufgrund der Rastnasen nur noch
25 unter Aufwendung der die von den Rastnasen aufgebrauchten Kräften von dem Batteriemodul abgezogen werden.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass die Horizontalaufnahme und/oder die
30 Vertikalaufnahme auf den den Rastnasen abgewandten Seiten Halteschultern als Gegenlager zur Aufnahme des Batteriezellenverbinders aufweisen. Die

Batteriezellenverbinder weisen ein erstes Anschlusssteil, einen Versatz und ein zweites Anschlusssteil mit einem daran angeordneten Flachstück auf. Auf der der Batterie abgewandten Seite bzw. auf der den Rastnasen abgewandten Seite kann

5 beispielsweise eine Halteschulter im Bereich des zweiten Anschlusssteils derart vorgesehen sein, dass der nicht vom Flachstück abgedeckte Bereich des zweiten Anschlusssteils auf der Halteschulter aufliegt. Auch kann im Bereich des Verbindungsteils eine Halteschulter vorgesehen sein.

10 Schließlich kann im Bereich des ersten Anschlusssteils eine Halteschulter zur Befestigung des ersten Anschlusssteils vorgesehen sein.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels ist der Träger
15 aus Polyamid geformt. Vorzugsweise ist ein PA6-Kunststoff verwendet.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass der Träger Ausnehmungen zwischen der
20 Horizontalaufnahme und/oder der Vertikalaufnahme und der Leiterplattenaufnahme im Bereich von Verbindungsbereichen der Batteriezellenverbinder aufweist. Über diese Ausnehmungen kann eine elektrische Verbindung zwischen der Leiterplatte und dem Batteriezellenverbinder, insbesondere dem
25 Verbindungsbereich des Batteriezellenverbinders erfolgen. Hierüber ist eine Temperatursensierung auf dem Batteriezellenverbinder mittels eines auf der Leiterplatte angeordneten Sensors pro Batteriezellenverbinder möglich.

30 Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass in den Ausnehmungen elektrische

Verbindungsleiter zwischen der Leiterplatte und den Verbindungsbereichen geführt sind.

Es wird auch vorgeschlagen, dass in dem Träger zwei
5 horizontal nebeneinander angeordnete Schwertaufnahmen auf der der Horizontalaufnahme gegenüberliegenden Seite des Trägers angeordnet sind. In einem Modul sind beispielsweise zwölf Batterien mit Hilfe von zwei Trägermatrizen in Reihe geschaltet. Zum Abgriff der Spannung über diese zwölf
10 Batterien sind an den Enden jeweils zwei horizontal nebeneinander angeordnete Kontakte vorgesehen, welche jeweils mit den Polen der ihnen zugeordneten Batterien verbunden sind. Über Schwerter können die so abgegriffenen Spannungen aus der Fläche der Trägermatrix herausgeführt werden und sind
15 dort abgreifbar. Hierdurch können mehrere Module miteinander mittels Modulverbinder elektrisch verbunden werden.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass die Schwertaufnahmen Ausnehmungen zum
20 Aufnehmen von aus der Fläche des Trägers herausragenden Schwerter aufweisen. Über die Schwerter können mittels Stecker die dort anliegenden Spannungen abgegriffen werden.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch
25 vorgeschlagen, dass auf der den Batterien zugewandten Seite zwei Führungen an dem Träger befestigt sind. Die Batterien können beispielsweise mit sechs Stück pro Spalte und zwei Spalten nebeneinander als Palette in einem Fertigungsschritt an die Trägermatrix herangeführt werden. Um Batterien
30 lagerichtig zu den Batteriezellenverbindern an der Trägermatrix ausrichten zu können, wird vorgeschlagen, Führungen an dem Träger zu befestigen. Pro

Batteriezellenverbinder werden, wie oben beschrieben, ein Pluspol und ein Minuspol der Batterie miteinander in Reihe geschaltet. Diese zwei Batterien können mittels der Führungen lagerichtig an die Batteriezellenverbinder, respektive das erste Anschlusssteil und das Flachstück, geführt werden. Somit können die Batteriepole im Wesentlichen koaxial zu den Entlüftungsöffnungen der Batteriezellenverbinder geführt werden und können somit einfach mittels eines Lasers verschweißt werden.

10

Bei der Verwendung von zylindrischen Batterien wird vorgeschlagen, dass auch die Führungen zumindest teilweise zylindrische Mantelflächen aufweisen.

15 Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass die Führungen einstückig sind und mit dem Träger formschlüssig verbindbar sind oder aus dem Träger geformt sind. Beispielsweise ist es möglich, eine zweite Matrix aus Führungen zu formen, welche ebenfalls mittels "Clipse" an der Trägermatrix formschlüssig verbindbar sind. Sowohl die Trägermatrix als auch die Matrix der Führungen können Spritzgussteile sein, welche in Massenfertigung hergestellt werden.

25 Wie bereits beschrieben, werden die Batterien pro Modul in Reihe geschaltet. Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, dass jeweils zwei in nebeneinander liegenden Spalten angeordnete Vertikalaufnahmen alternierend geformt sind, wobei ein oberer Bereich einer ersten Vertikalaufnahme zur Aufnahme eines Anschlusssteils geformt ist und ein unterer Bereich der ersten Vertikalaufnahme zur Aufnahme eines Flachstücks geformt ist, und ein oberer Bereich einer zweiten Vertikalaufnahme zur

Aufnahme eines Flachstücks geformt ist, und ein unterer Bereich der zweiten Vertikalaufnahme zur Aufnahme eines Anschlussteils geformt ist. Somit sind jeweils zwei nebeneinander angeordnete Batteriezellenverbinder
5 alternierend in der Trägermatrix angeordnet.

Ein Batteriezellenverbinder kann gebildet sein aus einem ersten zum Anschluss an einen Batteriepol einer ersten Batterie gebildeten Anschlussteil, einem zweiten
10 Anschlussteil, und einem zwischen den Anschlussteilen angeordneten, die Anschlussteile elektrisch miteinander kontaktierenden Verbindungsteil, wobei das erste Anschlussteil zumindest an der einem Batteriepol zugewandten Seite aus einem ersten elektrisch leitenden Material gebildet
15 ist und dass an dem zweiten Anschlussteil ein zum Anschluss an einen zweiten Batteriepol gebildetes, zumindest an der dem zweiten Batteriepol zugewandten Seite aus einem zweiten von dem ersten elektrisch leitenden Material verschiedenen elektrisch leitenden Material gebildetes Flachstück
20 stoffschlüssig angeordnet ist.

Verbindungen zwischen Batteriezellenverbindern und Batteriepolen sind dann mit einem geringen Übergangswiderstand möglich, wenn den unterschiedlichen
25 Materialien der gegenpoligen Batteriepole Rechnung getragen wird. Hierzu kann sortenreiner Übergang zwischen Zellenverbinder und Batteriepol gewählt werden. Ein erstes Anschlussteil, welches mit einem ersten Batteriepol verbunden wird, kann aus einem ersten elektrisch leitenden Material
30 gebildet sein. Der Batteriezellenverbinder verbindet das erste Anschlussteil über das Verbindungsteil mit dem zweiten Anschlussteil. An dem zweiten Anschlussteil soll elektrisch

ein zum ersten Batteriepol gegenpoliger Pol einer zweiten Batterie angeschlossen werden. Da dieser gegenpolige Batteriepol aus einem anderen Material ist als der erste Batteriepol, muss auch das in elektrischem und mechanischem Kontakt mit diesem Pol tretende Material ein anderes sein, um einen geringen Übergangswiderstand zu gewährleisten.

Um einen kostengünstigen Batteriezellenverbinder zur Verfügung zu stellen, wird daher vorgeschlagen, dass an dem zweiten Anschlusssteil ein Flachstück stoffschlüssig angeordnet ist. Das Flachstück ist dabei aus einem zweiten elektrisch leitenden Material. Bevorzugt ist das erste Anschlusssteil aus demselben Material wie der erste Batteriepol der ersten Batterie und das Flachstück aus demselben Material wie der zweite Batteriepol der zweiten Batterie.

Beispielhaft kann der erste Batteriepol aus Aluminium gebildet sein. In diesem Fall kann zumindest die Oberfläche des ersten Anschlusssteils ebenfalls aus Aluminium gebildet sein. Der gegenpolige Pol der zweiten Batterie kann beispielsweise aus Stahl gebildet sein. In diesem Fall kann das Flachstück zumindest an der Oberfläche aus Stahl gebildet sein. Über das Verbindungsteil ist der erste Anschlusssteil mit dem zweiten Anschlusssteil und respektive dem Flachstück elektrisch verbunden, und Strom kann über den Batteriezellenverbinder zwischen den Batteriepolen der zwei Batterien fließen.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass die der Batterie zugewandte Fläche des Flachstücks mit dem ersten Anschlusssteil koplanar ist. In

5 einem Batteriemodul werden die Batterien vorzugsweise derart angeordnet, dass die gegenpoligen Pole von nebeneinander angeordneten Batterien im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet sind. Um nun diese im Wesentlichen in einer Ebene liegenden Pole miteinander zu verbinden, sind die Flächen des Flachstücks und des ersten Anschlussteils koplanar.

10 Es sei erwähnt, dass diese Koplanarität durch eine Flexibilität des Verbindungsteils beim Kontaktieren aufgehoben werden kann. Beispielsweise kann der Batteriezellenverbinder mit einem Werkzeug gegen die Batteriepole beim stoffschlüssigen Verbinden des Anschlussteils und des Flachstücks an die jeweiligen Batteriepole gedrückt werden. Hierdurch können
15 toleranzbedingte Abweichungen zwischen den Polen ausgeglichen werden, insbesondere kann der Batteriezellenverbinder in einem Toleranzbereich verschoben werden.

20 Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass das erste und/oder das zweite Anschlussteil als Flachteil gebildet ist. Darüber hinaus kann auch das Flachstück als Flachteil gebildet sein. Durch die Ausgestaltung als Flachteil können die Anschlussteile bei geringem Raumbedarf eng an den Enden der Batterien angeordnet
25 werden.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass das Verbindungsteil einstückig mit dem ersten und/oder dem zweiten Anschlussteil gebildet ist.
30 Dadurch ist es möglich, besonders kostengünstig den Batteriezellenverbinder herzustellen. Beispielsweise kann das erste Anschlussteil, das zweite Anschlussteil und das

Verbindungsteil aus demselben Material gebildet werden.

Beispielsweise kann das erste Anschlusssteil, das
Verbindungsteil und das Anschlusssteil aus einem Blech oder
einem Band gestanzt werden. Dadurch können in einem einzigen
5 Arbeitsschritt erstes und zweites Anschlusssteil und
Verbindungsteil kostengünstig hergestellt werden.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird
vorgeschlagen, dass zumindest ein Anschlusssteil aus

10 Aluminium, Zinn, Zink, Kupfer, Nickel, Silber, Gold, Eisen,
Stahl oder Legierungen davon gebildet oder damit beschichtet
ist. Anschlusssteile können aus Vollmaterial aus einem der
genannten Metalle oder Legierungen davon hergestellt sein.
Auch ist es möglich, dass die Anschlusssteile aus einem ersten
15 Metall gebildet sind und mit einem zweiten Metall oder
Legierungen beschichtet sind. Insbesondere um eine gute
elektrische Kontaktierung zu gewährleisten, kann
beispielsweise eine Silberbeschichtung vorgesehen sein.
Jedoch muss bei Auswahl des Materials am Anschlusssteilmantel
20 darauf geachtet werden, dass dieses Material zu dem Material
des daran anzuschließenden Batteriepol korrespondiert, so
dass keine galvanische Zelle am Übergang entsteht, welche die
stoffschlüssige Verbindung zerstören könnte oder einen zu
hohen Übergangswiderstand aufweist.

25

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird
vorgeschlagen, dass das Flachstück aus Stahl, Zinn, Zink,
Kupfer, Nickel, Eisen, Aluminium, Silber, Gold oder
Legierungen davon gebildet oder damit beschichtet ist.

30 Entsprechend der Ausgestaltung der Anschlusssteile kann auch
das Flachstück entweder aus einem Vollmaterial sein oder mit
einem geeigneten Metall beschichtet sein.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass das Flachstück mit dem zweiten Anschlusssteil verschweißt ist. Hierbei kann ein

5 Reibschweißverfahren verwendet werden. Beispielsweise kann ein Ultraschallschweißverfahren zur Kontaktierung des Flachstücks mit dem Anschlusssteil verwendet werden. Jedoch ist auch ein Rührreibschweißen, ein torsionales Reibschweißen, ein Rotationsreibschweißen oder ein sonstiges
10 Reibschweißverfahren denkbar. Auch kann ein Multi-Orbital-Reibschweißverfahren verwendet werden. Darüber hinaus kann das Flachstück mit dem Anschlusssteil auch mittels eines Widerstandsschweißverfahrens stoffschlüssig verbunden werden.

15 Für einen Toleranzausgleich zwischen dem Flachstück und dem ersten Anschlusssteil bei Anordnung der zu verbindenden Batteriepole in unterschiedlichen Ebenen wird vorgeschlagen, dass das Verbindungsteil flexibel ausgestaltet ist.

20 Eine solche Flexibilität kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass das Verbindungsteil voneinander beabstandete Rippen aufweist. Hierbei können eine Mehrzahl von einzelnen Rippen als Verbindungsstege zwischen den Anschlusssteilen gebildet sein. Die einzelnen Rippen sind voneinander
25 beabstandet und haben einen Zwischenraum. Hierdurch wird eine erhöhte Flexibilität des Verbindungsteils erreicht.

Insbesondere eine Verwendung von wellenförmigen Rippen in dem Verbindungsteil gemäß eines vorteilhaften

30 Ausführungsbeispiels gewährleistet die benötigte Flexibilität zwischen den Anschlusssteilen durch das Verbindungsteil.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass die Rippen koplanar zumindest zu der der Batterie abgewandten Seite des ersten Anschlussteils und/oder des zweiten Anschlussteils sind. Hierbei verlaufen die Rippen
5 in der gleichen Ebene wie das erste und/oder das zweite Anschlussteil.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass die Rippen aus der Ebene zumindest eines
10 Anschlussteils herausragend geformt sind. Die Rippen können beispielsweise einerseits in der Ebene eines Anschlussteils wellenförmig geformt sein, so dass die Rippen aus der Ebene des Anschlussteils nicht herausragen. Jedoch ist es auch
15 möglich, dass die Rippen aus einer Ebene eines Anschlussteils herausragen, beispielsweise nach oben und nach unten. Beide Rippenformen bieten die benötigte Flexibilität, wobei die Rippen, die aus der Ebene der Anschlussteile herausragen, eine erhöhte Flexibilität normal zur Ebene eines
20 Anschlussteils gewährleisten, und Rippen, die in der Ebene der Anschlussteile verlaufen, eine erhöhte Flexibilität in der Ebene eines Anschlussteils gewährleisten können.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass die Rippen mittels eines der Verfahren
25 Stanzen, Schneiden, Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden aus dem Verbindungsteil geformt sind. Wie zuvor erläutert, kann das Verbindungsteil mit den beiden Anschlussteilen aus einem Blech oder Band gestanzt werden. Gleichzeitig können
30 beispielsweise die Rippen gestanzt werden. Auch ist es möglich, dass die Rippen aus dem Verbindungsteil geschnitten werden, derart, dass die Abstände zwischen den Rippen in dem Verbindungsteil geformt werden.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass das Verbindungsteil aus zumindest zwei Folien, insbesondere Metallfolien oder beschichtete Folien, gebildet ist. Zwei oder mehr Folien, beispielsweise auch zehn Folien, können übereinander gelagert werden und das Verbindungsteil bilden. An den jeweiligen Enden der Folien können diese mit den Anschlussteilen stoffschlüssig verbunden sein, so dass ein Stromfluss vom einen Anschlussteil über die Folien zum anderen Anschlussteil möglich ist. Die Folien bieten den Vorteil, dass diese eine erhöhte Flexibilität gewährleisten und einfach anzubringen sind.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass das Verbindungsteil aus einem der Materialien Aluminiumlitzen, Kupferlitzen, Aluminiumgeflecht, oder Kupfergeflecht gebildet ist. Neben der Verwendung von Folien können auch eine Vielzahl von Litzen oder Geflechte als Verbindungsteil verwendet werden. Diese Litzen oder Geflechte können an ihren jeweiligen Enden stoffschlüssig mit den Anschlussteilen verbunden werden.

Für eine stoffschlüssige Verbindung der Litzen, Geflechte oder Folien an den Anschlussteilen wird vorgeschlagen, dass das Verbindungsteil zumindest teilweise im Bereich eines Anschlussteils kompaktiert ist. Kompaktieren kann bedeuten, dass die einzelnen Schichten oder Litzen derart verpresst sind, dass diese im Wesentlichen keinen Luftzwischenraum aufweisen. Kompaktieren kann beispielsweise durch kurzzeitiges Verpressen und Erhitzen erreicht werden. Kompaktierte Folien, kompaktierte Litzen bzw. kompaktierte Geflechte lassen sich mit einem Werkzeug in besonders

einfacher Weise stoffschlüssig mit den Anschlussteilen verbinden. Insbesondere ein Reibschweißverfahren, ein Widerstandsschweißverfahren oder ein Ultraschallschweißverfahren kann bei Kompaktierung der Enden des Verbindungsteils im Bereich der Anschlussteile angewandt werden.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass das Verbindungsteil zumindest teilweise im Bereich zumindest eines Anschlussteils stoffschlüssig mit dem Anschlussteil verbunden ist. Diese stoffschlüssige Verbindung kann, wie zuvor erläutert, mittels Schweißen erzielt werden. Durch die stoffschlüssige Verbindung wird erreicht, dass der Übergangswiderstand zwischen Anschlussteil und Verbindungsteil gering ist und somit eine Wärmeentwicklung durch Verlustleistung minimiert wird.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass das Verbindungsteil, das erste Anschlusssteil und/oder das zweite Anschlusssteil einen Versatz zwischen einer Ebene des ersten Anschlussteils und einer Ebene des zweiten Anschlussteils bildet. Wie zuvor erläutert, wird an dem zweiten Anschlusssteil ein Flachstück angeordnet. Um die der Batterie zugewandte Fläche des Flachstücks im Wesentlichen in eine Ebene mit der der Batterie zugewandten Fläche des ersten Anschlussteils zu bringen, wird der Versatz vorgeschlagen.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird vorgeschlagen, dass der Versatz derart ist, dass die der Batterie zugewandte Fläche des ersten Anschlussteils koplanar zu der der Batterie zugewandten Fläche des Flachstücks ist.

Diese Koplanarität ermöglicht es, die zu verbindenden Batteriepole mit einem Werkzeug besonders einfach stoffschlüssig mit dem Batteriezellenverbinder zu verbinden.

5 Die Verbindung zwischen dem Batteriezellenverbinder und dem jeweiligen Batteriepol kann beispielsweise mittels eines Laserschweißverfahrens erfolgen. Beim Laserschweißen ist es jedoch notwendig, dass bereits zu Beginn des Schweißvorgangs ein mechanischer Kontakt zwischen den zu fügenden Bauteilen
10 besteht. Daher wird bevorzugt das erste Anschlussstück gegen einen Pol einer ersten Batterie gedrückt und das Flachstück gegen einen gegenpoligen Pol einer zweiten Batterie gedrückt. Die so mechanisch in Kontakt gebrachten Teile werden dann mittels eines Lasers verschweißt.

15

Bei Batteriemodulen, wie sie zuvor beschrieben wurden, ist die Temperatur der jeweiligen Batterien in einem bestimmten Temperaturfenster einzuhalten. Erhitzt sich eine Batterie zu sehr, besteht die Gefahr, dass diese Batterie zerstört wird
20 oder schlimmstenfalls explodiert. Wenn dies geschieht, ist das ganze Batteriemodul zerstört. Daher sollte jede einzelne Batterie hinsichtlich ihrer Temperatur überwacht werden. Um dies zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass das erste Anschlussstück einen aus einem dritten elektrisch leitenden
25 Material gebildeten Verbindungsbereich auf der der Batterie abgewandten Seite aufweist. Der Verbindungsbereich kann auch an dem zweiten Anschlussstück oder dem Verbindungsteil angeordnet sein. An diesem Verbindungsbereich kann ein Verbindungsdraht einer Leiterplatte verbunden werden,
30 beispielsweise verlötet werden. Über diesen Verbindungsdraht ist ein Temperaturabgriff auf dem Batteriezellenverbinder möglich. Somit kann mit Hilfe des Verbindungsbereichs die

Temperatur des Batteriezellenverbinders und somit respektive die Temperatur der einzelnen Batterien überwacht werden. Eine getrennte Überwachung jedes einzelnen Paares von Batterien ist möglich, und ein Ansteigen der Temperatur über einen

5 Grenzwert ist detektierbar, woraufhin das Modul abgeschaltet werden kann.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass der Verbindungsbereich flächenbündig mit
10 der der Batterie abgewandten Fläche des ersten oder zweiten Anschlussteils oder Verbindungsteils ist. Somit ist der Bauraum des Batteriezellenverbinders minimiert.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels kann der
15 Verbindungsbereich mit dem dritten Metall beschichtet sein. Die Beschichtung mit dem dritten Metall kann vor, während oder nach dem Formen der Anschlussteile und des Verbindungsteils erfolgen.

20 Auch ist es möglich, dass der Verbindungsbereich mit dem dritten Metall walzplattiert ist. Hierbei kann der Verbindungsbereich bzw. das dritte Metall auf dem ersten Anschlussteil oder dem zweiten Anschlussteil oder dem Verbindungsteil walzplattiert werden.

25
Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels ist der Verbindungsbereich aus einem der Metalle Kupfer, Nickel, Zinn, Zink, Silber, Gold oder Legierungen davon gebildet. Auch ist eine Beschichtung des Verbindungsbereichs mit einem
30 Metall oder einer Legierung möglich.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass in zumindest einem Anschlussteil eine Entlüftungsöffnung für die Batterie angeordnet ist.

Insbesondere Lithium-Ionen-Batterien, jedoch auch andere chemische Energiespeicher, müssen "atmen" können. Hierzu ist
5 eine Entlüftungsöffnung an zumindest einem der Pole, bevorzugt jedoch an jedem der beiden Pole der Batterie, notwendig. Wenn nun, wie vorgeschlagen, das Flachstück und das erste Anschlussteil stoffschlüssig mit dem Pol verbunden
10 sind, ist für eine Entlüftung der bereits an dem Pol angeordneten Entlüftungsöffnung zu sorgen. Diese Entlüftung wird durch die Entlüftungsöffnung in dem Anschlussteil und/oder dem Flachstück ermöglicht.

15 Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels ist die Entlüftungsöffnung rund.

Auch wird vorgeschlagen, dass die Entlüftungsöffnung einen ihren Durchmesser durchbrechenden Vorsprung aufweist. Hierbei
20 kann beispielsweise die Entlüftungsöffnung zunächst als Bohrung oder sonstige runde Öffnung geformt werden und daran anschließend eine hieraus herausragende Nase aus dem Anschlussteil bzw. dem Flachstück herausgenommen werden. Die Entlüftungsöffnung mit dem aus dem Umfang herausgenommenen
25 Versatz bzw. Vorsprung kann auch beim Formen der Anschlussteile oder des Flachstücks, beispielsweise beim Stanzen, gebildet werden.

Um das Anschlussteil bzw. das Flachstück mit dem Batteriepol
30 stoffschlüssig zu verbinden, wird vorgeschlagen, dass ein Durchmesser der Entlüftungsöffnung kleiner als ein Batteriepol ist. Somit ist es möglich, dass das Anschlussteil

bzw. das Flachstück auf den Batteriepol gedrückt werden kann und ein mechanischer Kontakt zwischen Anschlussteil bzw. Flachstück und Batteriepol gewährleistet ist, ohne dass der Pol durch die Entlüftungsöffnung gedrückt wird. Durch die
5 Entlüftungsöffnung hindurch kann dann beispielsweise mit einem Laser im Bereich der Umfangsfläche der Entlüftungsöffnung die stoffschlüssige Verbindung zwischen Batteriepol und Batteriezellenverbinder hergestellt werden.

- 10 Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird daher vorgeschlagen, dass eine Batterie bzw. ein Batteriepol zumindest teilweise entlang des Außenumfangs der Entlüftungsöffnung stoffschlüssig mit dem ersten Anschlussteil verbunden ist. Diese stoffschlüssige Verbindung
15 kann beispielsweise mittels Laserschweißen erfolgen. Auch ist ein Reibschweißen oder ein Ultraschallschweißen möglich.

- Wie bereits zuvor erläutert, kann das Flachstück als auch das Anschlussteil eine Entlüftungsöffnung aufweisen. Um die
20 Entlüftung durch das Anschlussteil und das Flachstück zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, dass das Flachstück eine Öffnung koaxial zu einer Entlüftungsöffnung in dem zweiten Anschlussteil aufweist. Somit durchgreift die Entlüftungsöffnung sowohl das Flachstück als auch das zweite
25 Anschlussteil.

- Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass eine Batterie zumindest teilweise entlang des Außenumfangs der Öffnung stoffschlüssig mit dem
30 Flachstück verbunden ist. Wie bereits zuvor für das Anschlussteil erläutert, kann die Batterie bzw. der Batteriepol mittels eines Schweißverfahrens stoffschlüssig

mit dem Flachstück verbunden werden. Durch diese stoffschlüssige Verbindung ist der Übergangswiderstand zwischen Batteriezellenverbinder und den jeweiligen Batteriepolen gering, so dass eine Verlustleistung in dem .
5 Übergang gering ist und eine Wärmeentwicklung weitestgehend vermieden bzw. reduziert wird.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird auch vorgeschlagen, dass die Entlüftungsöffnung des zweiten
10 Anschlusssteils größer als die Entlüftungsöffnung des ersten Anschlusssteils ist, und dass die Größe der Öffnung des Flachstücks der Größe der Entlüftungsöffnung des ersten Anschlusssteils entspricht. Somit sind die Öffnung des Flachstücks und die Entlüftungsöffnung des ersten
15 Anschlusssteils einander entsprechend, insbesondere so groß, dass ihr Außendurchmesser geringer ist als die Größe eines Pols einer Batterie. In dem zweiten Anschlusssteil kann eine größere Öffnung vorgesehen sein, die coaxial mit der Öffnung des Flachstücks ist.

20

25

30

5 Gemäß eines weiteren Gegenstandes wird ein
Batteriezellenmodul mit zumindest zwei zuvor beschriebenen
Trägermatrizen vorgeschlagen, wobei jeweils eine Trägermatrix
auf einer Seite eines Satzes aus zumindest zwei Spalten
jeweils aus übereinander angeordneten Batterien angeordnet
10 ist. Die jeweils im Wesentlichen in einer Ebene angeordneten
Pole der Batterien werden mittels jeweils einer Trägermatrix
und den entsprechenden Batteriezellenverbindern elektrisch
miteinander verbunden. Das heißt, dass auf einer ersten Seite
der Batterien eine erste Trägermatrix angeordnet wird, und
15 auf einer zweiten Seite der Batterien eine zweite
Trägermatrix. Mit Hilfe dieser beiden Trägermatrizen lassen
sich alle Pole der in dem Satz angeordneten Batterien
miteinander in Reihe schalten.

20 Ein weiterer Gegenstand ist ein Verfahren zur Herstellung
eines Batteriezellenmoduls mit den Schritten Herstellen eines
Trägers, Befestigen von Batteriezellenverbindern in der
Horizontalaufnahme und der Vertikalaufnahme, Anpressen des
Trägers mit den Batteriezellenverbindern an einen Satz
25 Batterien, und stoffschlüssiges Verbinden der Batteriepole
der Batterien mit den Batteriezellenverbindern.

Gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels wird
vorgeschlagen, dass die zumindest zwei Batterien durch den
30 Batteriezellenverbinder elektrisch in Reihe geschaltet sind.
Hierdurch kann die Ausgangsspannung eines Moduls entsprechend
der Anzahl der in Reihe geschalteten Batterien erhöht werden.

Die Merkmale gemäß der vorteilhaften Ausführungsbeispiele lassen sich frei miteinander kombinieren. Auch sind die Merkmale der Ausführungsbeispiele jeweils für sich genommen
5 eigenständig und lassen sich mit allen Merkmalen der unabhängigen Ansprüche frei kombinieren. Insbesondere das Kennzeichen des Anspruchs 1 ist nicht zwingend für die Realisierung eines Gegenstandes, so dass auch Merkmale des Oberbegriffs frei mit allen anderen Merkmalen der
10 Beschreibung kombinierbar sind.

Nachfolgend wird der Gegenstand anhand einer Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnung näher erläutert. In den Figuren zeigen:

15

Fig. 1 eine erste Schnittansicht eines Batteriezellenverbinders;

Fig. 2 eine erste Draufsicht eines Batteriezellenverbinders;
20

Fig. 3 eine zweite Schnittansicht eines Batteriezellenverbinders;

25 Fig. 4 eine dritte Schnittansicht eines Batteriezellenverbinders;

Fig. 5 eine Seitenansicht einer Spalte mit fünf Batterien eines Batteriemoduls;

30

Fig. 6 eine Draufsicht auf ein Batteriemodul mit fünf in einer Spalte verschalteten Batterien und zwei Spalten;

5 Fig. 7 eine batterieseitige Ansicht einer Trägermatrix ohne Batteriezellenverbinder;

Fig. 8 eine batterieseitige Ansicht einer Trägermatrix mit Batteriezellenverbinder;

10

Fig. 9 eine batterieabgewandte Ansicht einer Trägermatrix ohne Batteriezellenverbinder;

15

Fig. 10 eine batterieabgewandte Ansicht einer Trägermatrix mit Batteriezellenverbinder.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht eines Batteriezellenverbinders 1 im Schnitt. Die Schnittansicht zeigt, dass der
20 Batteriezellenverbinder 1 aus einem ersten Anschlusssteil 2, einem zweiten Anschlusssteil 4, einem Verbindungsteil 6 und einem an dem zweiten Anschlusssteil 4 angeordneten Flachstück 8 gebildet ist.

25 In der Fig. 1 ist zu erkennen, dass das Verbindungsteil 6 in einer Ebene mit dem zweiten Anschlusssteil 4 angeordnet ist. Das Verbindungsteil 6 kann einstückig mit dem zweiten Anschlusssteil 4 und dem ersten Anschlusssteil 2 geformt sein. Auch kann das Verbindungsteil 6 ein eigenes Bauteil sein und
30 stoffschlüssig mit dem ersten Anschlusssteil 2 und dem zweiten Anschlusssteil 4 verbunden sein.

In dem ersten Anschlusssteil 2 ist ein Versatz 10 angeordnet. Der Versatz 10 könnte jedoch auch im Verbindungsteil 6 als auch im zweiten Anschlusssteil 4 angeordnet sein. Durch den Versatz 10 ist die einer Batterie zugewandte Seite A des ersten Anschlusssteils 2 im Wesentlichen koplanar zu der der Batterie zugewandten Seite A eines Flachstücks 8.

Das Flachstück 8 ist auf der der Batterie zugewandten Seite A des zweiten Anschlusssteils 4 mit dem zweiten Anschlusssteil 4 stoffschlüssig verbunden.

Das erste Anschlusssteil 2 und das Flachstück 8 sind bevorzugt aus unterschiedlichen elektrisch leitenden Materialien, insbesondere Metallen, geformt bzw. mit solchen Materialien oder Metallen beschichtet. Beispielsweise kann das erste Anschlusssteil 2 aus Aluminium geformt sein und das Flachstück 8 aus Stahl. Es ist auch möglich, dass das erste Anschlusssteil 2 mit einem anderen Metall als Aluminium, beispielsweise Zinn, Zink, Kupfer, Nickel, Eisen, Stahl, Silber, Gold oder dgl. beschichtet ist oder aus einem Vollmaterial geformt ist. Legierungen von den genannten Metallen sind ebenfalls möglich.

Das Flachstück 8 kann ebenfalls aus Stahl, Zinn, Zink, Kupfer, Aluminium, Nickel, Eisen, Silber, Gold oder dgl. oder Legierungen davon geformt sein oder mit diesen Metallen beschichtet sein.

In der Fig. 1 ist zu erkennen, dass das erste Anschlusssteil 2 eine Entlüftungsöffnung 14b aufweist. Das zweite Anschlusssteil 4 weist eine Entlüftungsöffnung 14a auf, und das Flachstück 8 weist eine Entlüftungsöffnung 14c auf. Die

Entlüftungsöffnung 14c ist coaxial zur Entlüftungsöffnung 14a. Die Entlüftungsöffnung 14c kann beispielsweise einen gleichen Durchmesser wie die Entlüftungsöffnung 14b haben. Die Entlüftungsöffnung 14a kann beispielsweise einen größeren
5 Durchmesser als die Entlüftungsöffnung 14c haben.

Zur Montage des Batteriezellenverbinders 1 an einer Batterie 20 wird an der der Batterie 20 abgewandten Seite B der Batteriezellenverbinder 1 gegen zwei hier nicht dargestellte
10 Pole 22, 24, welche zueinander gegenpolig sind, von zwei verschiedenen Batterien 20 gedrückt. Hierbei kommt das erste Anschlusssteil 2 in Kontakt mit einem ersten Pol 22 einer ersten Batterie 20 und das Flachstück 8 mit einem zum ersten Pol gegenpoligen zweiten Pol 24 einer zweiten Batterie 20.
15 Sobald ein Kontakt hergestellt wurde, kann beispielsweise mittels eines Lasers durch die Entlüftungsöffnung 14b das erste Anschlusssteil 2 stoffschlüssig mit dem ersten Batteriepol 22 verbunden werden. Hierbei wird entlang der Umfangsfläche der Entlüftungsöffnung 14b der Laserstrahl
20 geführt, so dass eine stoffschlüssige Verbindung entsteht. Durch die Entlüftungsöffnung 14a und die Entlüftungsöffnung 14c kann das Flachstück 8 mittels eines Lasers stoffschlüssig mit dem zweiten Pol 24 der zweiten Batterie 20 verbunden werden. Sobald die Schweißnaht ausgekühlt bzw. hart ist, kann
25 der Druck aufgehoben werden, und der Batteriezellenverbinder 1 ist stoffschlüssig mit den jeweiligen Polen 22, 24 der beiden Batterien 20 verbunden.

Um die Temperatur des Batteriezellenverbinders 1 und
30 respektive der jeweiligen Batterien 20 in den Anschlusssteilen 2, 4 überwachen zu können, ist ein Verbindungsbereich 12 auf der der Batterie 20 abgewandten Seite B des ersten

Anschlussteils 2 angeordnet. Der Verbindungsbereich 12 kann jedoch auch an dem Verbindungsteil 6 als auch dem zweiten Anschlussteil 4 angeordnet sein. Der Verbindungsbereich 12 kann aus Kupfer, Silber, Gold, Zinn, Zink, Legierungen davon
5 oder anderen Metallen gebildet sein. Auch kann der Verbindungsbereich 12 auf der Oberfläche des ersten Anschlussteils 2, dem Verbindungsteil 6 oder dem zweiten Anschlussteil 4 beschichtet sein oder mit dem ersten Anschlussteil 2 , dem Verbindungsteil 6 oder dem zweiten
10 Anschlussteil 4 walzplattiert sein. Über den Verbindungsbereich 12 kann ein Abgriff zu einem integrierten Schaltkreis oder einer Platine 40 führen, an dem der Abgriff hinsichtlich seiner Temperatur überwachbar ist.

15 Der Verbindungsteil 6 ermöglicht es, die der Batterie 20 zugewandten Seiten A des ersten Anschlussteils 2 und des Flachstücks 8 relativ zueinander in Richtung X zu verschieben. Hierdurch kann beim stoffschlüssigen Verbinden des Batteriezellenverbinders 1 mit den hier nicht
20 dargestellten Batterien 20 ein Toleranzausgleich in einem Toleranzbereich 26 erfolgen. Somit ist es möglich, dass Toleranzen in der Lage der Batteriepole 22, 24 ausgeglichen werden und trotzdem eine stoffschlüssige Verbindung zwischen erstem Anschlussteil 2 und Batteriepol 22, 24 bzw. Flachstück
25 8 und Batteriepol 22, 24 mittels eines Schweißverfahrens möglich ist.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf eine weitere Alternative eines Batteriezellenverbinders 1. Gleiche Bezugszeichen
30 zeigen in den Figuren jeweils gleichartige Elemente. In der Fig. 2 ist zu erkennen, dass der Verbindungsteil 6 aus einander beabstandeten Rippen 6a geformt ist. Wie zu erkennen

ist, sind die Rippen wellenförmig. In der Fig. 2 verlaufen die Rippen in der Ebene des zweiten Anschlussteils 4. Es ist jedoch auch möglich, dass die Rippen aus der Ebene des zweiten Anschlussteils 4 herausragen. Mittels der Rippen 6a ist es möglich, dass das erste Anschlussteil 2 relativ gegenüber dem Flachstück 8 bzw. dem zweiten Anschlussteil 4 in Richtung Y verschiebbar ist, um ebenfalls einen Toleranzausgleich zu erzielen. In der Fig. 2 ist zu erkennen, dass das erste Anschlussteil 2 die Entlüftungsöffnung 14b aufweist. In der Entlüftungsöffnung 14b ist der aus dem Umfang der Entlüftungsöffnung 14b hervorstehende Vorsprung 16a dargestellt.

Eine entsprechende, vorzugsweise gleich große Entlüftungsöffnung 14c mit einem Versatz 16b ist in dem Flachstück 8 geformt, wie ebenfalls in der Fig. 2 zu erkennen ist. Koaxial zu der Entlüftungsöffnung 14c ist eine Entlüftungsöffnung 14a in dem ersten Anschlussteil 4 gebildet, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser der Entlüftungsöffnung 14c ist.

Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht mit einer weiteren Alternative. In der Fig. 3 ist zu erkennen, dass der Versatz 10 durch ein zweistückig geformtes erstes Anschlussteil 2 mit den Teilen 2a und 2b geformt ist. Diese Teile können stoffschlüssig miteinander verbunden sein und aus demselben Metall geformt sein oder aus unterschiedlichen Metallen. Ferner ist in der Fig. 2 zu erkennen, dass der Verbindungsteil 6 aus einem Geflecht geformt ist. Dies kann ein Aluminium- oder Kupfergeflecht sein. Geflechte aus anderen Metallen sind ebenfalls möglich. Zu erkennen ist auch, dass das Verbindungsteil 6 zwei kompaktierte Bereiche

6b aufweist, welche jeweils im Bereich des ersten Anschlusssteils 2 und des zweiten Anschlusssteils 4 vorgesehen sind. An den kompaktierten Bereichen 6b kann das Verbindungsteil 6 stoffschlüssig jeweils mit dem ersten Anschlusssteil 2 und dem zweiten Anschlusssteil 4 verbunden werden. Hierzu kann beispielsweise ein Reibschweißen, ein Widerstandsschweißen, ein Ultraschallschweißen, oder ein sonstiges Schweißverfahren, oder ein sonstiges Verbindungsverfahren zum Einsatz kommen.

10

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Verbindungsteil 6 aus Folien 6c geformt, welche ebenfalls kompaktierte Bereiche 6b aufweisen. Der kompaktierte Bereich 6b im Bereich des zweiten Verbindungsteils 4 ragt über die Entlüftungsöffnung 14a hinaus. Im Bereich der Entlüftungsöffnung 14a und im Bereich des Endes des Abstands zwischen erstem Anschlusssteil 2 und zweitem Anschlusssteil 4 kann das Verbindungsteil 6 mit dem zweiten Anschlusssteil 4 stoffschlüssig verbunden sein. Das Verbindungsteil 6 kann ebenfalls mit dem ersten Anschlusssteil 2 stoffschlüssig verbunden sein. Dadurch, dass der kompaktierte Bereich 6b des Verbindungsteils 6 im Wesentlichen über einen Großteil der Fläche des zweiten Anschlusssteils 4 ragt, ergibt sich eine große Kontaktfläche und somit ein geringer Übergangswiderstand. Der zweite kompaktierte Bereich 6b kann auch entlang des Versatzes 10 bis zum Verbindungsbereich 12 sich über den ersten Anschlusssteil 2 erstrecken und ebenfalls eine Öffnung im Bereich der Entlüftungsöffnung 14b aufweisen.

30

Fig. 5 zeigt eine schematische Seitenansicht einer ersten Spalte 28 aus fünf Batterien 20 a-e mit jeweils einem ersten

Pol 22 a-e und jeweils einem zweiten Pol 24 a-e. Zu erkennen ist, dass die Batterien 20a-e in Spalte 28 übereinander angeordnet sind. Ferner ist zu erkennen, dass die Pole 22, 24 alternierend angeordnet sind. Das heißt, dass beispielsweise ein Pluspol 22a der Batterie 20a in einer Ebene mit einem Minuspol 24b einer Batterie 20b angeordnet ist. Darauf folgt wieder ein Pluspol 22c, auf den ein Minuspol 24d und erneut ein Pluspol 22e folgt.

10 Ferner ist zu erkennen, dass die Pole 22, 24 der Batterien 20 in einem Toleranzbereich 26, der vorliegend vergrößert dargestellt ist, angeordnet sind. Der Toleranzbereich 26 gibt an, innerhalb welchen Bereiches die Pole angeordnet sein können. Die Lage 21 der jeweiligen Batterien, d.h. der
15 Abstand der Pole 22, 24 zueinander, ist toleranzbehaftet. Daraus folgt, dass die Pole 22, 24 nicht stets koplanar sind, so dass bei einem Verbinden mit einem Batteriezellenverbinder 1 diese Toleranz ausgeglichen werden muss.

20 Der Übersichtlichkeit halber ist in der Fig. 5 die Spalte 28 ohne die Batteriezellenverbinder dargestellt. Ein erster Batteriezellenverbinder 1a wäre beispielsweise zwischen dem Pluspol 22a und dem Minuspol 24b angeordnet. Danach wäre der Pluspol 22b mit einem Batteriezellenverbinder 1 mit einem
25 Minuspol 24c verbunden. Der Pluspol 22c wäre über einen Batteriezellenverbinder mit dem Minuspol 24d verbunden. Der Pluspol 22d wäre über einen Batteriezellenverbinder 1 mit dem Minuspol 24e verbunden. Der Pluspol 22e wäre mit einem Batteriezellenverbinder mit einem Minuspol einer Batterie
30 einer weiteren Spalte 28 verbunden. Die Batteriezellenverbinder 1 entlang einer Spalte 28 wären vertikal angeordnet, und ein Batteriezellenverbinder 1 der

zwei Spalten 28 miteinander verbindet, wäre horizontal angeordnet.

Eine solche Anordnung ist beispielsweise in der Fig. 6 zu erkennen. Fig. 6 zeigt zwei Spalten 28a, 28b nebeneinander. Hier ist zu erkennen, dass die Batteriezellenverbinder 1 jeweils Pluspol 22a mit Minuspol 24b, Pluspol 22c mit Minuspol 24d verbinden. Die Spalte 28a ist über den Pluspol 22e und einem Batteriezellenverbinder 1 mit dem Minuspol 24e der Spalte 28b verbunden.

Fig. 7 zeigt eine Trägermatrix 30 mit einem Träger 32. Zu erkennen ist, dass der Träger 32 Aufnahmen 34, 36 aufweist, in die jeweils ein Batteriezellenverbinder 1 eingesteckt werden können. Die Aufnahmen 34 sind Vertikalaufnahmen. Der dargestellte Träger 32 weist zwei Spalten mit jeweils zwei Vertikalaufnahmen 34 auf. Darüber hinaus ist an dem unteren Ende des Trägers 32 eine Horizontalaufnahme 36 vorgesehen. An dem oberen Ende des Trägers 32 sind zwei Schwertaufnahmen 38 vorgesehen.

Darüber hinaus ist auf der in Fig. 7 dargestellten der Batterie zugewandten Seite zu erkennen, dass Rastnasen 35 an dem Träger 32 angeordnet sind. Die Rastnasen 35 sind an den Rändern der Aufnahmen 34, 36 angeordnet und erlauben ein Einrasten von Batteriezellenverbindern 1 in den Aufnahmen 34, 36.

Ferner sind Halteschultern 37 zu erkennen. Zu erkennen ist, dass die Halteschultern 37 aus der Oberfläche des Trägers 32 zurückspringen und an der der Batterie abgewandten Seite des Trägers angeordnet sind.

Im oberen Bereich des Trägers 32 sind Schwertaufnahmen 38 vorgesehen. Die Schwertaufnahmen 38 weisen Ausnahmen zur Aufnahme von Schwertern 40 auf, die aus der Fläche des Trägers 32 herausragen. Auf der der Batterie zugewandten Seite des Trägers 32 sind in den Schwertaufnahmen 38 Kontaktelemente zur Kontaktierung mit Batteriepolen vorgesehen. Die Kontaktelemente sind aus unterschiedlichen Metallen geformt, um eine sortenreine Verbindung mit Batteriepolen unterschiedlicher Polarität zu gewährleisten. An den Schwertern 40 können Stecker 42 angeordnet werden.

Auf der in Fig. 8 dargestellten Seite des Trägers 32 ist zu erkennen, dass die Batteriezellenverbinder 1 formschlüssig mit der Oberfläche des Trägers 32 in die Rastnasen 35 eingerastet sind. Insbesondere ist der Batteriezellenverbinder 1 mit dem Flachstück 8 in die Vertikalaufnahme 34 eingesteckt. Das Flachstück 8 ist flächenbündig mit der dargestellten Fläche des Trägers 32. Das erste Anschlusssteil 2 des Batteriezellenverbinders 1 ist in der Vertikalaufnahme 34 angeordnet. Das erste Anschlusssteil 2 ist flächenbündig mit der dargestellten Seite des Trägers 32.

Die Batteriezellenverbinder 1 sind derart in einer Spalte angeordnet, dass in einer Spalte in einer ersten Aufnahme 34 zunächst das Anschlusssteil 2, dann das Verbindungsteil 6 und anschließend das Flachstück 8 eines ersten Batteriezellenverbinders 1 angeordnet ist und in einer zweiten daneben angeordneten zweiten Aufnahme 34 erneut das Anschlusssteil 2, dann das Verbindungsteil 6 und anschließend

das Flachstück 8 eines zweiten Batteriezellenverbinders 1 angeordnet ist.

Ferner ist zu erkennen, dass die Vertikalaufnahme 34 als auch
5 die Horizontalaufnahme 36 derart geformt ist, dass in einem Bereich das Flachstück 8 zusammen mit dem zweiten Anschlusssteil 2 aufnehmbar ist, und in einem zweiten Bereich das erste Anschlusssteil aufnehmbar ist, wobei die Aufnahmen 34, 36 auch das Verbindungsteil 6 aufnehmen.

10

Im Mittelsteg des Trägers 32 sind Führungen 41 zu erkennen. Diese Führungen 41 ermöglichen eine positionsgenaue Ausrichtung von Batterien an die Batteriezellenverbinder 1.

15 An der in Fig. 8 dargestellten Seite des Trägers 32 kann auch eine Führungsmatrix angeschlossen werden. Diese kann aus Führungen für Batterien gebildet sein.

Mittels der Führungen können die Batterien konzentrisch an
20 die Entlüftungsöffnungen in den Batteriezellenverbindern herangeführt werden.

Fig. 9 zeigt die der Batterie abgewandete Seite des Trägers 32. Erneut sind die Halteschultern 37 zu erkennen. Darüber
25 hinaus ist zwischen den Spalten aus Vertikalaufnahmen 34 eine Leiterplattenaufnahme 41 vorgesehen, in die eine Leiterplatte einsteckbar ist.

Ferner ist zu erkennen, dass im Bereich der
30 Verbindungsbereiche 12 Ausnehmungen 44 vorgesehen sind, über die die Temperaturen der Batteriezellenverbinder abgreifbar sind.

Fig. 10 zeigt den Träger 32 mit eingesteckten Batteriezellenverbindern 1 von der der Batterie abgewandten Seite.

5 Zur Herstellung eines Batteriemoduls aus beispielsweise zwölf Batterien werden jeweils sechs Batterien in Spalten zusammen an den Träger 32 herangeführt. Die Batteriepole 22, 24 werden konzentrisch zu den Entlüftungsöffnungen 14 der Batteriezellenverbinder 1 durch die Führungen 41
10 ausgerichtet. Mittels eines Werkzeugs wird der Träger 32 samt der Batteriezellenverbinder 1 gegen die Batteriepole 22, 24 gedrückt. Dadurch, dass die Batteriezellenverbinder 1 flexibel sind, lässt sich ein Toleranzausgleich im Bereich der Batteriepole 22, 24 realisieren. Darüber hinaus ist eine
15 sortenreine Kontaktierung der Batteriepole möglich, da die Flachstücke 8 aus einem anderen Material gebildet sein können als die ersten Anschlusssteile 2. Nachdem der Träger 32 samt Batteriezellenverbinder 1 gegen die Batteriepole 22, 24 gedrückt wurde, liegen diese mechanisch an den Batteriepolen
20 an. Ferner liegen die Kontaktbereiche der Schwerter 40 an den oberen Batterien des Batteriemoduls an. Mittels eines Laserschweißwerkzeugs werden entlang der Umfangsflächen der Entlüftungsöffnungen 14 die Batteriepole mit den Batteriezellenverbindern verschweißt.

25

Auf einer gegenüberliegenden Seite des Satzes aus zwölf Batterien ist die Trägermatrix komplementär geformt. Das bedeutet, dass drei Vertikalaufnahmen 34 vorgesehen sind und keine Horizontalaufnahmen 36 als auch keine Schwertaufnahmen
30 38. Der Strom fließt somit durch alle Batterien in Serie, und die Spannung über alle Batterien ist an den Schwertern 40 abgreifbar.

Mittels der gegenständlichen Trägermatrix ist eine automatisierte Herstellung von Batteriemodulen aus einer Mehrzahl von Batterien möglich.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Trägermatrix für Batteriezellenverbinder (1) mit
 - einem aus einem nicht leitenden Material gebildeten Träger,
 - 5 - zumindest einer in einer Spalte zur vertikalen Aufnahme eines Batteriezellenverbinders (1) geformten Vertikalaufnahme (34),
 - zumindest zwei horizontal nebeneinander angeordneten Spalten, und
 - 10 - einer zur horizontalen Aufnahme eines in zwei Spalten nebeneinander angeordnete Batterien verbindenden Batteriezellenverbinders (1) geformten Horizontalaufnahme.
- 15 2. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Träger (32) zwischen den Spalten eine Leiterplattenaufnahme (40) für eine Leiterplatte geformt ist.
- 20 3. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Horizontalaufnahme (36) und/oder die Vertikalaufnahme (34) zur flächenbündigen Aufnahme eines Batteriezellenverbinders (1) geformt sind.
- 25 4. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Horizontalaufnahme (36) und/oder die Vertikalaufnahme (34) derart geformt sind, dass auf einer einer Batterie zugewandten Seite des Trägers (32) ein Batteriezellenverbinder (1) mit einem Flachstück (8) und

einem ersten Anschlusssteil (2) flächenbündig mit dem Träger (32) ist.

5. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
5 dass die Horizontalaufnahme (36) und/oder die Vertikalaufnahme (34) Rastnasen (35) zur formschlüssigen Befestigung der Batteriezellenverbinder (1) aufweisen.
6. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
10 dass die Horizontalaufnahme (36) und/oder die Vertikalaufnahme (34) auf den den Rastnasen (35) abgewandten Seiten Halteschultern (37) als Gegenlager zur Aufnahme des Batteriezellenverbinders (1) aufweisen.
- 15 7. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (32) aus Polyamid gebildet ist.
8. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass der Träger (32) Ausnehmungen (44) zwischen der Horizontalaufnahme (36) und/oder der Vertikalaufnahme (34) und der Leiterplattenaufnahme im Bereich von Verbindungsbereichen (12) der Batteriezellenverbinder (1) aufweist.
- 25 9. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Ausnehmungen (44) elektrische Verbindungsleiter zwischen der Leiterplatte und dem Verbindungsbereichen (12) geführt sind.
- 30 10. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Träger (32) zwei horizontal nebeneinander angeordnete Schwertaufnahmen (38) auf der der

Horizontalaufnahme (36) gegenüberliegenden Seite des Trägers (32) angeordnet sind.

11. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
5 dass die Schwertaufnahmen (38) Ausnehmungen zum Aufnehmen von aus der Fläche des Trägers (32) herausragenden Schwertern aufweisen.
12. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
10 dass auf der den Batterien zugewandten Seite zwei Führungen (41) an dem Träger (32) befestigt sind.
13. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
15 dass die Führungen (41) zumindest teilweise zylindrische Mantelflächen aufweisen.
14. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass die Führungen (41) einstückig sind und mit dem Träger (32) formschlüssig verbindbar sind.
15. Trägermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
25 dass jeweils zwei in nebeneinander angeordneten Spalten (28a, 28b) angeordnete Vertikalaufnahmen (34) derart geformt sind, dass ein oberer Bereich einer ersten Vertikalaufnahme (34) zur Aufnahme eines Anschlussteils geformt ist und ein unterer Bereich der ersten Vertikalaufnahme (34) zur Aufnahme eines Flachstücks geformt ist und ein oberer Bereich einer zweiten Vertikalaufnahme (34) zur Aufnahme eines Flachstücks
30 geformt ist und ein unterer Bereich der zweiten Vertikalaufnahme (34) zur Aufnahme eines Anschlussteils geformt ist.

16. Batteriezellenmodul mit zumindest einer Trägermatrix nach Anspruch 1, wobei eine Trägermatrix auf einer ersten Seite eines Satzes aus zumindest zwei Spalten jeweils aus
5 übereinander angeordneten Batterien angeordnet ist und eine zweite ausschließlich Vertikalaufnahmen aufweisende Trägermatrix auf der zweiten Seite des Satzes angeordnet ist.
- 10 17. Verfahren zu Herstellung eines Batteriezellenmoduls mit den Schritten,
- Herstellen eines Trägers,
 - Befestigen von Batteriezellenverbindern in der Horizontalaufnahme (36) und der Vertikalaufnahme (34),
 - 15 - Anpressen des Trägers mit den Batteriezellenverbindern an einen Satz Batterien, und
 - stoffschlüssiges Verbinden der Batteriepole der Batterien mit den Batteriezellenverbindern.

1/7

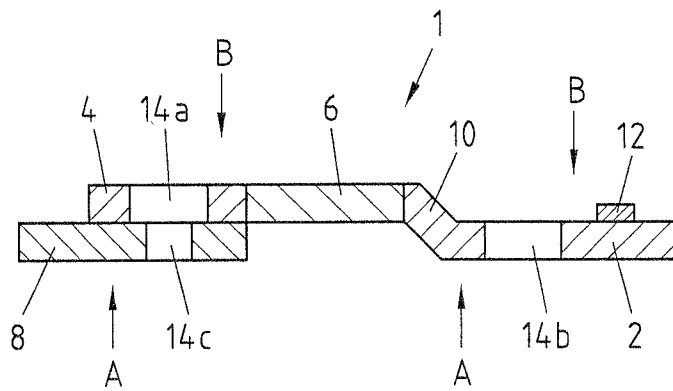


Fig.1

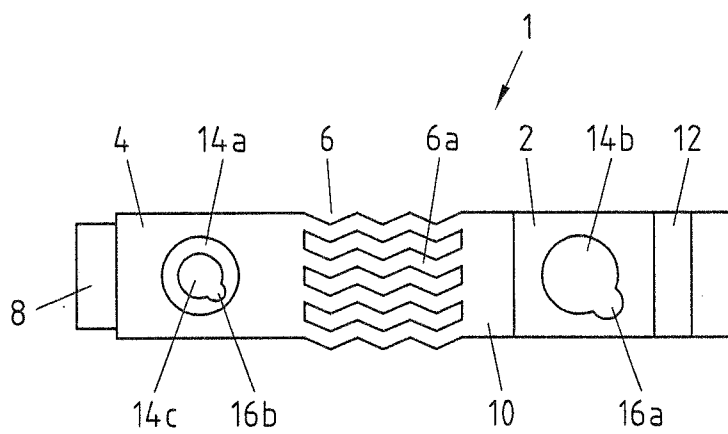


Fig.2

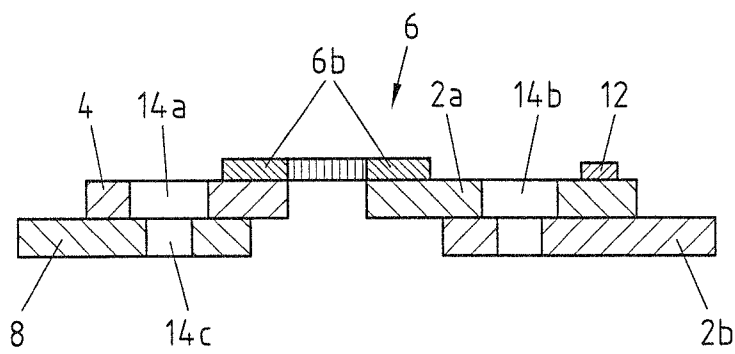


Fig.3

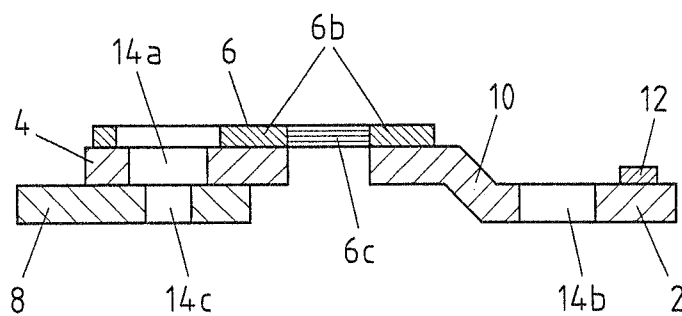


Fig.4

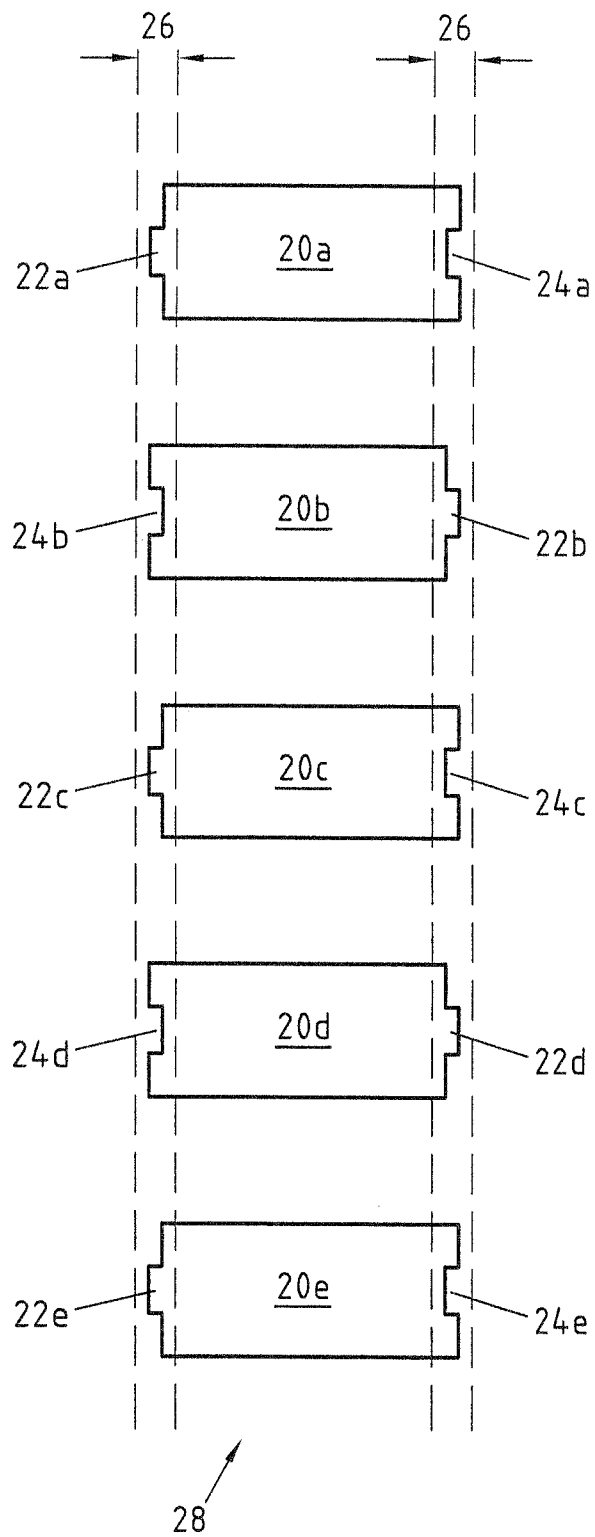


Fig.5

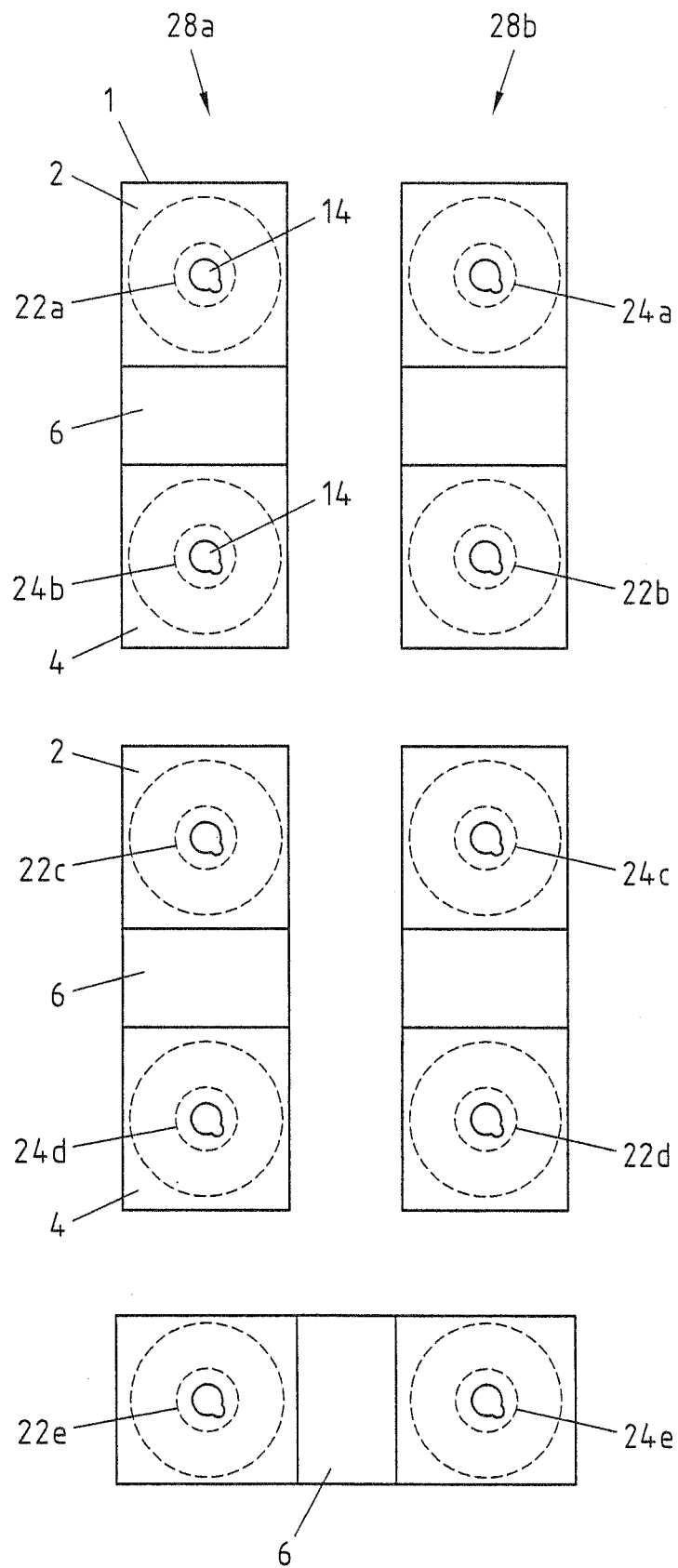


Fig.6

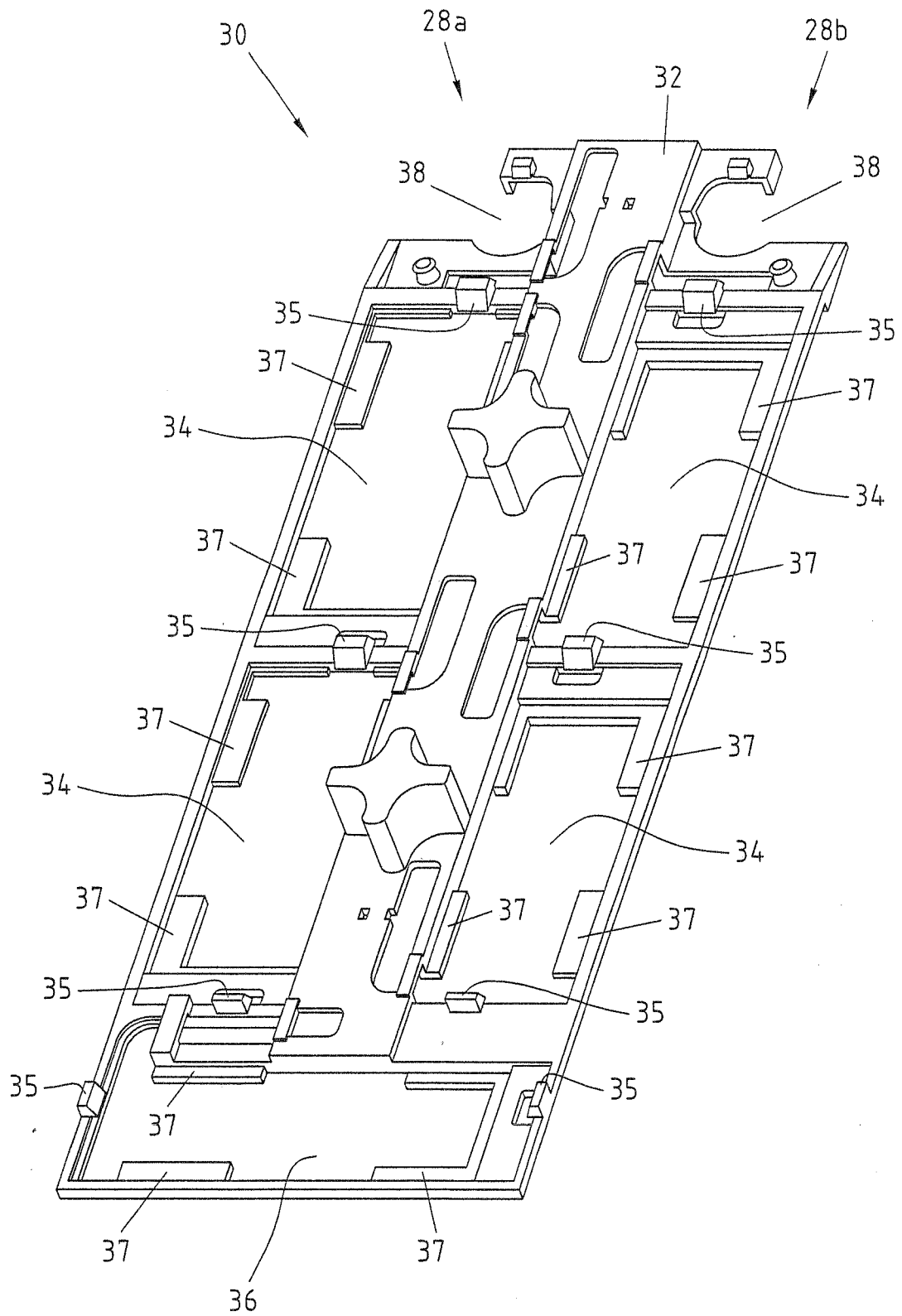


Fig.7

5/7

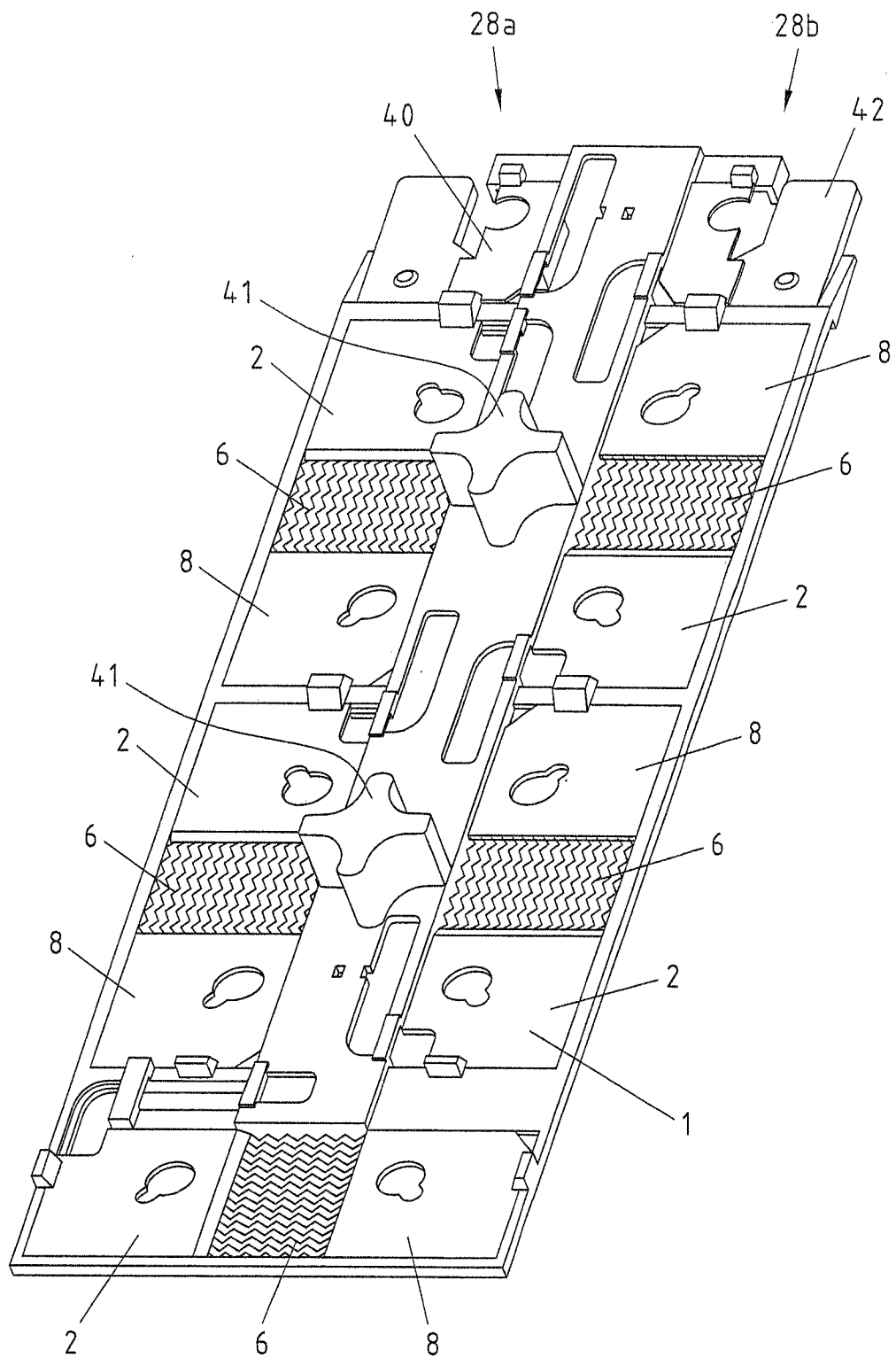


Fig.8

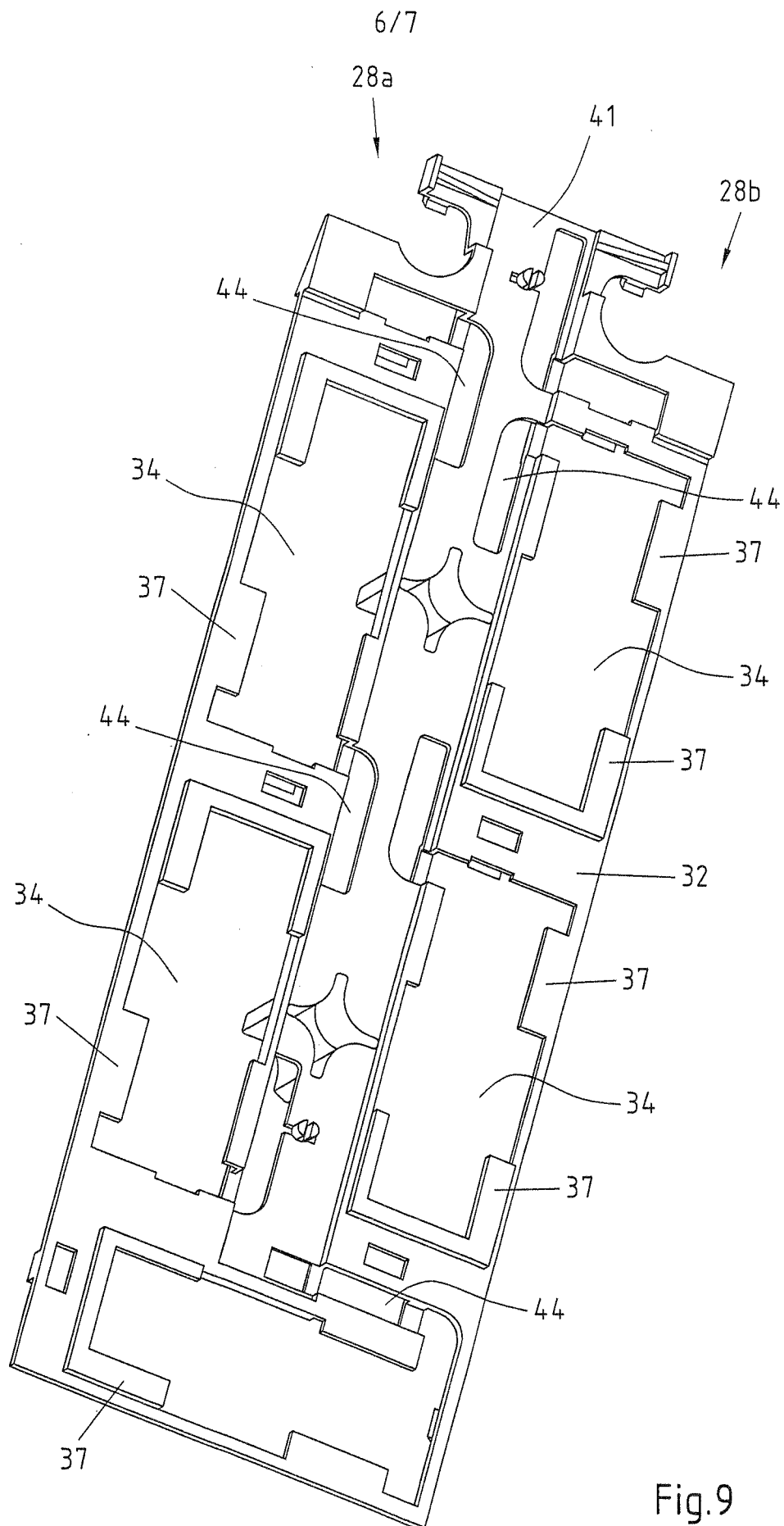


Fig.9

7/7

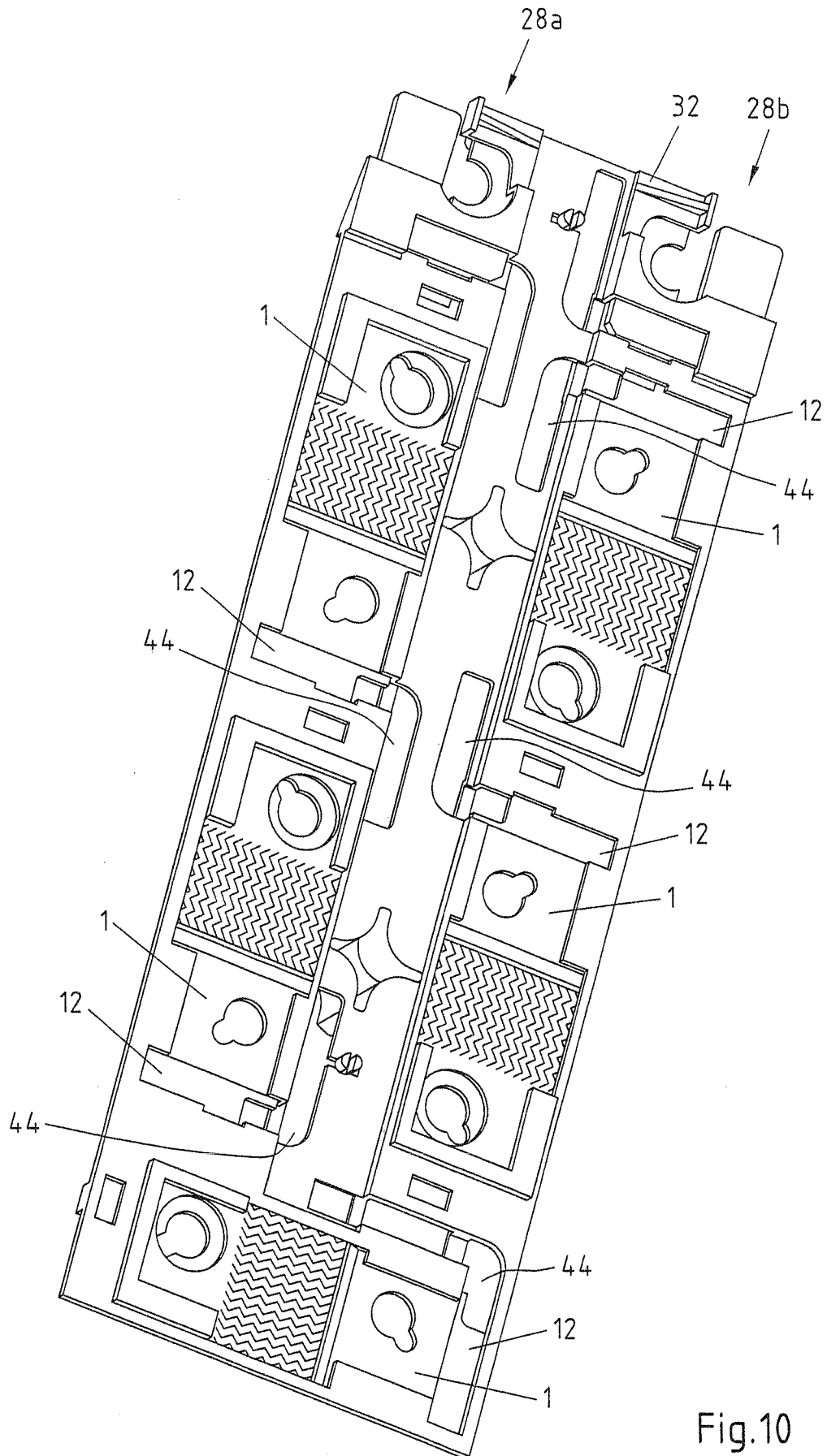


Fig.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/057962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M2/20 H01M2/22 H01M2/30 H01M2/32
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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 020295 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 November 2008 (2008-11-20) figure 14 paragraph [0005] paragraph [0048] claims 1-14	1-17
A	----- WO 2007/046587 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 26 April 2007 (2007-04-26) claims 1-15; figures 1-9	1-17
A	----- EP 1 450 422 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 25 August 2004 (2004-08-25) figures 1-16	1-17
A	----- EP 1 077 497 A1 (GS MELCOTEC CO LTD [JP]) 21 February 2001 (2001-02-21) figures 1-4 ----- -/-	1-17

☒ 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 document 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

1 November 2010

Date of mailing of the international search report

08/11/2010

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

Reich, Claus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/057962

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 083 278 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 17 March 1982 (1982-03-17) figures 1-9 -----	1-17
A	EP 0 825 658 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP] MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25 February 1998 (1998-02-25) figures 1-9 -----	1-17
A	WO 89/04065 A1 (SHANNON JAMES M [US]; SHANON JOHN K SR [US]) 5 May 1989 (1989-05-05) claims 1-10; figures 1-6 -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/057962

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007020295 A1	20-11-2008	NONE	
WO 2007046587 A1	26-04-2007	EP 1946395 A1 JP 2009512982 T KR 20070043501 A US 2008199765 A1	23-07-2008 26-03-2009 25-04-2007 21-08-2008
EP 1450422 A1	25-08-2004	CN 1592977 A WO 03047013 A1 JP 3848565 B2 JP 2003162993 A US 2005079408 A1	09-03-2005 05-06-2003 22-11-2006 06-06-2003 14-04-2005
EP 1077497 A1	21-02-2001	CN 1284755 A	21-02-2001
GB 2083278 A	17-03-1982	DE 3033117 A1 FR 2489603 A1 JP 57076750 A	22-04-1982 05-03-1982 13-05-1982
EP 0825658 A2	25-02-1998	CN 1174416 A DE 69737132 T2 JP 3344231 B2 JP 10064507 A US 5985480 A	25-02-1998 04-10-2007 11-11-2002 06-03-1998 16-11-1999
WO 8904065 A1	05-05-1989	AU 2611088 A EP 0344258 A1	23-05-1989 06-12-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/057962

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M2/20 H01M2/22 H01M2/30 H01M2/32
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 020295 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20) Abbildung 14 Absatz [0005] Absatz [0048] Ansprüche 1-14	1-17
A	WO 2007/046587 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 26. April 2007 (2007-04-26) Ansprüche 1-15; Abbildungen 1-9	1-17
A	EP 1 450 422 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 25. August 2004 (2004-08-25) Abbildungen 1-16	1-17
A	EP 1 077 497 A1 (GS MELCOTEC CO LTD [JP]) 21. Februar 2001 (2001-02-21) Abbildungen 1-4	1-17

☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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

1. November 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/11/2010

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

Reich, Claus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/057962

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 083 278 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 17. März 1982 (1982-03-17) Abbildungen 1-9 -----	1-17
A	EP 0 825 658 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP] MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25. Februar 1998 (1998-02-25) Abbildungen 1-9 -----	1-17
A	WO 89/04065 A1 (SHANNON JAMES M [US]; SHANON JOHN K SR [US]) 5. Mai 1989 (1989-05-05) Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-6 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/057962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007020295 A1	20-11-2008	KEINE	
WO 2007046587 A1	26-04-2007	EP 1946395 A1	23-07-2008
		JP 2009512982 T	26-03-2009
		KR 20070043501 A	25-04-2007
		US 2008199765 A1	21-08-2008
EP 1450422 A1	25-08-2004	CN 1592977 A	09-03-2005
		WO 03047013 A1	05-06-2003
		JP 3848565 B2	22-11-2006
		JP 2003162993 A	06-06-2003
		US 2005079408 A1	14-04-2005
EP 1077497 A1	21-02-2001	CN 1284755 A	21-02-2001
GB 2083278 A	17-03-1982	DE 3033117 A1	22-04-1982
		FR 2489603 A1	05-03-1982
		JP 57076750 A	13-05-1982
EP 0825658 A2	25-02-1998	CN 1174416 A	25-02-1998
		DE 69737132 T2	04-10-2007
		JP 3344231 B2	11-11-2002
		JP 10064507 A	06-03-1998
		US 5985480 A	16-11-1999
WO 8904065 A1	05-05-1989	AU 2611088 A	23-05-1989
		EP 0344258 A1	06-12-1989