

(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
2. April 2015 (02.04.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/044271 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/070494
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. September 2014 (25.09.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 219 454.4
26. September 2013 (26.09.2013) DE
- (71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: **FROEMELT, Alexander**; Fischenicher Str. 20,
50354 Huerth (DE). **OPPERMANN, Sebastian**; Oderstr.
1, 10247 Berlin (DE). **WIEBERGER, Martin**;
Hindenburgdamm 129, 12203 Berlin (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, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: FOLDED SURFACE COOLER FOR ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR ELECTROAUTOMOTIVE APPLICATIONS

(54) Bezeichnung : GEFALTETER FLÄCHENKÜHLER FÜR ENERGIESPEICHERSYSTEME FÜR ELEKTROAUTOMOTIVE APPLIKATIONEN

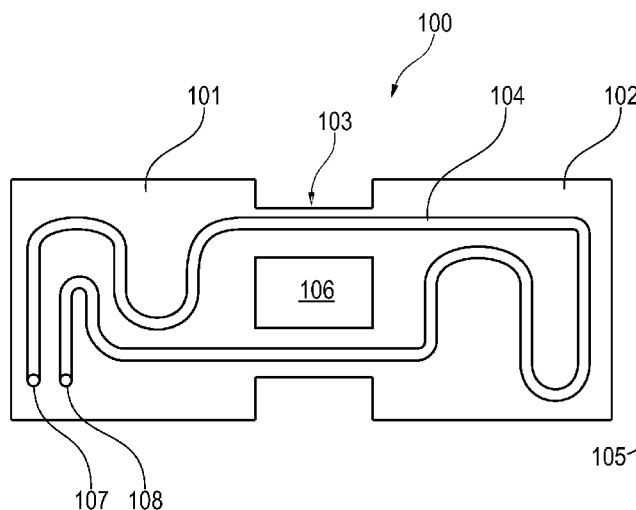


FIG 1

(57) Abstract: The invention relates to a cooling element (100) for cooling an energy storage device. The cooling element (100) has a first flat area (101) for the fixing of a first battery module (301) of the energy storage device, a second flat area (102) for the fixing of a second battery module (402) of the energy storage device, and a folding area (103), which connects the first flat area (101) and the second flat area (102). The folding area (103) is designed to be flexible, such that the first flat area (101) and the second flat area (102) can be folded together. A cooling duct (104), through which a cooling medium can be led, is formed within the first flat area (101), the folding area (103) and the second flat area (102).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlelement (100) zum Kühlen einer Energiespeichervorrichtung. Das Kühlelement (100) weist einen ersten flächigen Bereich (101) zur Befestigung eines ersten Batteriemoduls (301) der Energiespeichervorrichtung, einen zweiten flächigen Bereich (102) zur Befestigung eines zweiten Batteriemoduls (402) der Energiespeichervorrichtung, und einen Faltbereich (103), welcher den ersten flächigen Bereich (101) und den zweiten flächigen Bereich (102)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



verbindet, auf. Der Faltbereich (103) ist verbiegbar ausgebildet, sodass der erste flächige Bereich (101) und der zweite flächige Bereich (102) zusammenfaltbar sind. Ein Kühlkanal (104), durch welchen ein Kühlmedium durchführbar ist, ist innerhalb des ersten flächigen Bereichs (101), des Faltbereichs (103) und des zweiten flächigen Bereichs (102) ausgebildet.

Beschreibung

Gefalteter Flächenkühler für Energiespeichersysteme für elektroautomotive Applikationen

5

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlelement zum Kühlen einer Energiespeichervorrichtung und ein Energiespeichersystem zum Speichern von Energie. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Energiespeichersystems zum Speichern von Energie.

10

Hintergrund der Erfindung

15

In Energiespeichersystemen für Kraftfahrzeuge sind hohe Leistungs- und Energiedichten je nach Funktion (Hybrid- oder Elektrofahrzeug) auf geringem Bauraum notwendig. Diese Anforderungen werden zum Beispiel mit Lithiumionen-Zellen realisiert, die allgemein als derzeit am geeignetsten und flexibelsten für den Einsatz in Energiespeichersystemen für Fahrzeuganwendungen gelten.

20

Dabei entsteht aufgrund von elektrischen Leistungsverlusten von Zellverbindungen zwischen Batteriezellen und Verlusten innerhalb der Batteriezellen thermische Energie, die abgeführt werden muss, um eine Überhitzung des Systems und eine damit verbundene beschleunigte Alterung des Systems bzw. ein Ausfall der Zellen zu vermeiden. Zur Erzielung einer hohen Lebensdauer bei maximaler Leistung ist es notwendig, mithilfe geeigneter Kühleinrichtungen die Temperatur des Energiespeichersystems innerhalb definierter Grenzen zu halten.

25

30

Entsprechend weisen Energiespeichersysteme ein sogenanntes Thermo-Management auf, welches je nach Leistungsanforderungen durch passive Kühlung oder durch aktive Kühlung mittels eines Kühlmediums, wie zum Beispiel Luft oder Wasser, realisiert wird.

35

Ein Energiespeichersystem besteht beispielsweise aus einer großen Anzahl einzelner Batteriezellen. Bei den Batteriezellen können beispielsweise so genannte Pouch-Zellen zum Einsatz kommen. Pouch-Zellen sind Batteriezellen, bei denen der
5 Elektrodensatz in einer Aluminiumverbundfolie eingeschweißt wird. Ebenso ist auch eine Verwendung von prismatischen Zellen mit Metallgehäusen möglich.

Insbesondere muss bei einem wassergekühlten Energiespeicher-
10 system auf die Dichtheit des Kühlsystems gegenüber den spannungsführenden Teilen geachtet werden, da eindringendes Kühlmedium Kurzschlüsse verursachen kann. Ferner kann durch eine hohe Feuchtigkeit verursacht durch eine Leckage des Kühlsystems die Isolation des Energiespeichersystems nach außen reduziert
15 oder zerstört werden, so dass eine Spannungsfreiheit eines Gehäuses des Energiespeichersystems nicht mehr garantiert werden kann.

Darstellung der Erfindung

20 Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kühlsystem zum Kühlen einer Energiespeichervorrichtung mit wenigen Flüssigkeitsschnittstellen bereitzustellen, um das Risiko einer Leckage des Kühlsystems zu reduzieren.

25 Diese Aufgabe wird mit einem Kühlelement zum Kühlen einer Energiespeichervorrichtung, mit einem Energiespeichersystem zum Speichern von Energie und mit einem Verfahren zum Herstellen eines Energiespeichersystems zum Speichern von Energie gemäß den
30 unabhängigen Ansprüchen gelöst.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Kühlelement zum Kühlen einer Energiespeichervorrichtung be-
35 schrieben. Das Kühlelement weist einen ersten flächigen Bereich zur Befestigung eines ersten Batteriemoduls der Energiespeichervorrichtung, einen zweiten flächigen Bereich zur Befestigung eines zweiten Batteriemoduls der Energiespeichervorrichtung und einen Faltbereich, welcher den ersten flächigen Bereich und den

zweiten flächigen Bereich verbindet, auf. Der Faltbereich ist verbiegbar ausgebildet, sodass der erste flächige Bereich und der zweite flächige Bereich zusammenfaltbar sind. Das Kühlelement weist ferner einen Kühlkanal auf, durch welchen ein Kühlmedium
5 durchführbar ist. Der Kühlkanal ist innerhalb des ersten flächigen Bereichs, des Faltbereichs und des zweiten flächigen Bereichs ausgebildet.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein
10 Energiespeichersystem zum Speichern von Energie beschrieben. Das Energiespeichersystem weist eine Energiespeichervorrichtung mit einem ersten Batteriemodul und einem zweiten Batteriemodul und ein oben beschriebenes Kühlelement zum Kühlen der Energie-
speichervorrichtung auf. Das erste Batteriemodul ist an dem
15 ersten flächigen Bereich befestigt und das zweite Batteriemodul ist an dem zweiten flächigen Bereich befestigt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein
Verfahren zum Herstellen eines Energiespeichersystems zum
20 Speichern von Energie beschrieben. Gemäß dem Verfahren wird eine Energiespeichervorrichtung mit einem ersten Batteriemodul und einem zweiten Batteriemodul bereitgestellt. Ferner wird ein Kühlelement mit einem ersten flächigen Bereich, einem zweiten flächigen Bereich und einem Faltbereich, welcher den ersten
25 flächigen Bereich und den zweiten flächigen Bereich verbindet, bereitgestellt. Der Faltbereich ist verbiegbar ausgebildet. Ein Kühlkanal, durch welchen ein Kühlmedium durchführbar ist, wird innerhalb des ersten flächigen Bereichs, des Faltbereichs und des zweiten flächigen Bereichs ausgebildet. Das erste Batteriemodul
30 wird an dem ersten flächigen Bereich befestigt. Das zweite Batteriemodul wird an dem zweiten flächigen Bereich befestigt. Der erste flächige Bereich und der zweite flächige Bereich werden zueinander mittels Verbiegens des Faltbereichs gefaltet, bis eine gewünschte kompakte Endposition erreicht ist. In der
35 Endposition befindet sich der erste flächige Bereich in einer ersten planaren Ebene und der zweite flächige Bereich in einer, von der ersten planaren Ebene beabstandeten zweiten planaren

Ebene, wobei die erste planare Ebene und die zweite planare Ebene im Wesentlichen parallel sind.

Das Energiespeichersystem speichert Energie und kann diese bei
5 Bedarf abgeben. Das Energiespeichersystem ist beispielsweise in
einem Personenkraftfahrzeug oder anderen elektrisch betriebenen
Systemen einsetzbar. Das Energiespeichersystem weist hierzu die
Energiespeichervorrichtung auf. Die Energiespeichervorrichtung
weist wiederum mehrere Batteriemodule auf. Jedes Batteriemodul
10 weist eine Vielzahl von Batteriezellen auf. Die Batteriezellen
sind beispielsweise Lithiumionen-Batteriezellen. Die Batterie-
zellen sind miteinander elektrisch verbunden. Ferner sind
ebenfalls die einzelnen Batteriemodule, welche aus entspre-
chenden Batteriezellen zusammengestellt sind, miteinander
15 elektrisch verbunden.

Die Energiespeichervorrichtung weist entsprechend eine
Schnittstelle zum Koppeln der Energiespeichervorrichtung an
einen Verbraucher, wie beispielsweise an ein elektrisches System
20 eines Elektroautos, auf.

Das Kühlelement dient zum Kühlen der Energiespeichervorrichtung.
Das Kühlelement weist in einem ungefalteten Ausgangszustand eine
plattenförmige flächige (planare) Ausdehnung auf. Dies bedeutet,
25 dass sich der erste flächige Bereich, der zweite flächige Bereich
und der Faltbereich des Kühlelements innerhalb einer gemeinsamen
planaren Ebene befinden. Der erste flächige Bereich, der zweite
flächige Bereich sowie der Faltbereich weisen somit jeweils eine
Länge und eine Breite auf, welche jeweils um ein Vielfaches größer
30 als deren Dicken sind. Als flächiger Bereich ist ein Abschnitt
des Kühlelements zu verstehen, welcher eine geringe Dicke im
Vergleich zu seiner Länge und Breite aufweist. Das Kühlelement
kann beispielsweise eine blechartige Ausdehnung aufweisen und
z.B. eine Dicke von weniger als 10 mm insbesondere weniger als
35 5 mm (Millimeter) aufweisen.

Das erste Batteriemodul kann auf dem ersten flächigen Bereich
befestigt werden und das zweite Batteriemodul kann auf dem

zweiten flächigen Bereich befestigt werden. Die Batteriemodule können beispielsweise auf den entsprechenden flächigen Bereichen angeklebt (entspricht einer stofflichen Verbindung), verschraubt oder verschweißt werden. Zwischen den entsprechenden flächigen Bereichen und den entsprechenden Batteriemodulen bzw. deren Batteriezellen kann beispielsweise eine wärmeleitende Klebefolie eingefügt werden, um das entsprechende Batteriemodul an den entsprechenden flächigen Bereich einerseits zu befestigen und andererseits eine gute Wärmeleitung zu gewährleisten.

Eine erste Batteriezelle des ersten Batteriemoduls kann beispielsweise auf einer ersten Oberfläche (z.B. eine Vorderseite) des ersten flächigen Bereichs befestigt werden und eine zweite Batteriezellen des ersten Batteriemoduls kann beispielsweise auf einer zweiten Oberfläche (z.B. einer Rückseite) des ersten flächigen Bereichs, welche der ersten Oberfläche gegenüber liegt, befestigt werden. Entsprechend können das zweite Batteriemodul an dem zweiten flächigen Bereich und ein weiteres Batteriemodul an einem weiteren flächigen Bereich befestigt werden.

Innerhalb des ersten flächigen Bereichs, des Faltbereichs und des zweiten flächigen Bereichs ist der Kühlkanal ausgebildet. Durch den Kühlkanal kann ein Kühlmedium geleitet werden, um thermische Energie, welche in den Batteriezellen entsteht, abzuführen. Der Kühlkanal wird beispielsweise in einem Hohlraum innerhalb des Kühlelements, d.h. zwischen einer ersten Oberfläche (z.B. einer Vorderseite) und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche (z.B. einer Rückseite) des Kühlelements gebildet. Der Kühlkanal kann entlang der flächigen Bereiche einen mäanderförmigen Verlauf ausbilden, um eine gute Kühlleistung entlang der gesamten Fläche eines entsprechenden flächigen Bereichs herzustellen.

Das Kühlelement ist insbesondere integral und einstückig ausgebildet. Dies bedeutet im Folgenden, dass zumindest zwischen dem ersten flächigen Bereich, dem zweiten flächigen Bereich und dem Faltbereich keine strukturelle Trennung vorliegt. Das

Kühlelement besteht beispielsweise aus einem elastisch verformbaren bzw. biegbaren Metallblech.

Der Faltbereich des Kühlelements weist beispielsweise eine geringere Steifigkeit als der erste flächige Bereich und der zweite flächige Bereich auf. Somit kann der erste flächige Bereich und der zweite flächige Bereich zusammengefaltet werden, indem der Faltbereich verbogen wird. Der Kühlkanal ist dabei innerhalb des Faltbereichs derart ausgebildet, dass selbst bei Verbiegung des Faltbereichs ein ausreichend großer Strömungsabschnitt des Kühlkanals vorliegt bzw. dass eine Unterbrechung des Kühlkanals vermieden wird. Dies kann beispielsweise dadurch ermöglicht werden, indem der Kühlkanal mit einem ausreichend großen Strömungsquerschnitt in dem Faltbereich im nicht zusammengefaltetem Zustand ausgebildet wird, so dass nach Faltung des ersten flächigen Bereichs und des zweiten flächigen Bereichs zueinander und nach einer entsprechenden Verbiegung des Faltbereichs der Strömungsquerschnitt im Faltbereich reduziert wird, jedoch eine gewünschte Mindestgröße des Strömungsquerschnitts sichergestellt wird.

Alternativ oder zusätzlich kann, wie weiter unten beschrieben, der Faltbereich an zumindest einer Oberfläche eine inhomogene Oberflächenstruktur (z.B. aufweisend Kerben oder Rippen) aufweisen, um eine Verbiegung des Faltbereichs ohne Einschnürung des Kühlkanals zu ermöglichen.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung des Kühlelements für eine Energiespeichervorrichtung kann ein kompaktes Energiespeichersystem bereitgestellt werden, wobei das Kühlelement lediglich eine Schnittstelle für das Zuführen eines Kühlmediums (Fluideingang) und eine Schnittstelle für das Abführen eines Kühlmediums (Fluidausgang) aufweist. Eine Vielzahl von flächigen Elementen des Kühlelements können parallel zueinander gestapelt werden, wobei ein gemeinsamer Kühlkanal über die die flächigen Bereiche verbindenden Faltbereiche verläuft. Schnittstellen (bzw. Fluidkopplungen) zwischen den flächigen Bereichen sind unnötig, da die flächigen Bereiche einschließlich deren

Faltbereich integralen und einstückig ausgebildet sind, so dass im Übergang zwischen den flächigen Bereichen keine Unterbrechung des Kühlkanals vorliegt.

- 5 Somit gibt es keine Flüssigkeitsschnittstellen innerhalb des Energiespeichersystems, wodurch das Risiko von unkontrollierten austreten eines Kühlmediums stark vermindert wird und die Teileanzahl des Energiespeichersystems stark reduziert wird.
- 10 Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der erste flächige Bereich und der zweite flächige Bereich entlang einer Erstreckungsrichtung jeweils eine erste Breite auf, wobei der Faltbereich entlang der Erstreckungsrichtung eine zweite Breite aufweist, welche kleiner als die erste Breite ist. Mit
- 15 anderen Worten weist das Kühlelement in dem Faltbereich eine Einschnürung bzw. eine verminderte Breite auf, um die Steifigkeit des Faltbereichs zu reduzieren. Somit ist die Steifigkeit des Faltbereichs geringer als die Steifigkeit der flächigen Bereiche. Somit wird bei Faltung des ersten flächigen Bereichs zu
- 20 dem zweiten flächigen Bereich sichergestellt, dass ausschließlich der Faltbereich verbogen wird.

- Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist eine erste Materialdicke des ersten flächigen Bereichs und des zweiten
- 25 flächigen Bereichs größer ist als eine zweite Materialdicke des Faltbereichs. Mit anderen Worten kann die Wandstärke (erste Materialdicke) des Kühlelements, welches beispielsweise aus Metallblech ausgebildet ist, in den flächigen Bereichen größer sein als die Wandstärke (zweite Materialdicke) des Faltbereichs.
- 30 Somit ist die Steifigkeit des Faltbereichs geringer als die Steifigkeit der flächigen Bereiche. Somit wird bei Faltung des ersten flächigen Bereichs zu dem zweiten flächigen Bereich sichergestellt, dass ausschließlich der Faltbereich verbogen wird.

35

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der Faltbereich eine Aussparung zur Reduzierung der Steifigkeit auf. Die Aussparung kann beispielsweise eine Durchgangsbohrung, ein

Langloch, eine Einschnürung oder eine Perforierung, welche eine Vielzahl von Durchgangslöchern aufweist, darstellen. Somit ist die Steifigkeit des Faltbereichs geringer als die Steifigkeit der flächigen Bereiche.

5

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der Faltbereich eine Oberfläche mit einer inhomogenen Oberflächenstruktur, insbesondere mit einer Rippenstruktur oder mit einer Riffelung, auf. Die Rippenstruktur ist beispielsweise durch Ausbildung einer Vielzahl von Kerben und/oder Vertiefungen an einer Oberfläche in dem Faltbereich ausgebildet. Dadurch wird die Steifigkeit des Faltbereichs reduziert. Während des Faltens bzw. Verbiegens des Faltbereichs kann dadurch das Risiko einer Rissbildung oder eine Faltenbildung auf einer Oberfläche des Faltbereichs reduziert werden.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform sind der erste flächige Bereich, der zweite flächige Bereich und der Faltbereich aus einer ersten Grundplatte und einer zweiten Grundplatte ausgebildet. Die erste Grundplatte ist auf der zweiten Grundplatte befestigt. Der Kühlkanal ist mittels einer Rinne in zumindest der ersten oder der zweiten Grundplatte ausgebildet. Die erste Grundplatte und die zweite Grundplatte sind beispielsweise aus einem elastisch verformbaren Metallblech hergestellt. Die erste Grundplatte und die zweite Grundplatte weisen jeweils die Grundrisse der entsprechenden flächigen Bereiche und der dazwischenliegenden Faltbereich auf. Die erste Grundplatte kann auf die zweite Grundplatte aufgelegt werden und anschließend miteinander befestigt werden (z.B. mittels Verklebens oder Verschweißens). In der ersten Grundplatte und/oder in der zweiten Grundplatte ist eine Rille (Nut) ausgebildet (z.B. gefräst), welche dem Verlauf des Kühlkanals entspricht. Ferner kann die erste Grundplatte und die zweite Grundplatte aus einem tiefgezogenen und entsprechend strukturierten Metallblech hergestellt werden. Der Verlauf der Rille wird dann innerhalb des Tiefziehprozesses der entsprechenden Grundplatten vorgegeben.

Die Rille verläuft entsprechend entlang der flächigen Bereiche und zusätzlich entlang der Faltbereiche. Weist beispielsweise der erste flächige Bereich und der zweite flächige Bereich eine entsprechende Rille auf, so sind diese Rillen derart ausgebildet, dass nach Zusammenfügen der ersten Grundplatte und der zweiten Grundplatte die entsprechenden Rillen in den entsprechenden Grundplatten deckungsgleich sind und somit gemeinsam den Kühlkanal ausbilden. Trotz Ausbildung des Kühlelements mit der ersten Grundplatte und der zweiten Grundplatte weist der Kühlkanal entlang der flächigen Bereiche und der Faltbereiche keine Fluidschnittstelle auf.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist die erste Grundplatte mit der zweiten Grundplatte verschweißt, z.B. mittels Laserschweißens. Mittels Schweißens kann eine hohe Dichtigkeit zwischen der ersten Grundplatte und der zweiten Grundplatte sichergestellt werden, so dass kein Fluidaustritt aus dem Kühlkanal zwischen der ersten Grundplatte und der zweiten Grundplatte entsteht.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der erste flächige Bereich einen Fluideingang zum Zuführen des Kühlmediums in den Kühlkanal auf. Der zweite flächige Bereich weist einen Fluidausgang zum Abführen des Kühlmediums aus dem Kühlkanal auf. Der Kühlkanal verläuft somit von dem ersten flächigen Bereich, über optionale weitere flächige Bereiche, zu dem zweiten flächigen Bereich. Ein Kühlmedium wird somit von dem ersten flächigen Bereich, über die weiteren flächigen Bereiche zu dem zweiten flächigen Bereich geführt und an dem Fluidausgang abgeführt.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der erste flächige Bereich einen Fluideingang zum Zuführen des Kühlmediums in den Kühlkanal auf. Zusätzlich weist der erste flächige Bereich einen Fluidausgang zum Abführen des Kühlmediums aus dem Kühlkanal auf. Der Kühlkanal verläuft somit von dem Fluideingang im ersten flächigen Bereich über die weiteren flächigen Bereiche zu dem zweiten Flächenbereich und wird

anschließend erneut über die flächigen Bereiche zu dem ersten flächigen Bereich zurückgeführt, um das Kühlmedium über den Fluidausgang abzugeben.

- 5 Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist der Kühlkanal zumindest innerhalb des ersten flächigen Bereichs und/oder des zweiten flächigen Bereichs mäanderförmig verlaufend ausgebildet.
- 10 Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist das Kühlelement einen weiteren flächigen Bereich zur Befestigung eines weiteren Batteriemoduls der Energiespeichervorrichtung auf, wobei der Faltbereich den ersten Bereich und den weiteren Bereich verbindet. Ferner weist das Kühlelement einen weiteren
- 15 Faltbereich, welcher den weiteren Bereich und den zweiten Bereich verbindet, auf, wobei der weitere Faltbereich verbiegbar ausgebildet ist, so dass der erste flächige Bereich, der weitere flächige Bereich und der zweite flächige Bereich zusammenfaltbar sind. Der Kühlkanal ist zudem innerhalb des weiteren Bereichs und
- 20 des weiteren Faltbereichs verlaufend ausgebildet ist.

- Mit dem oben ausgeführten Ausführungsbeispiel soll verdeutlicht werden, dass zwischen dem ersten flächigen Bereich und dem zweiten flächigen Bereich eine Vielzahl von weiteren flächigen
- 25 Bereichen zur Anbringung einer Vielzahl weiterer Batteriemodule ausgebildet werden kann. Zwischen den entsprechenden flächigen Bereichen sind die entsprechenden Faltbereiche angeordnet. Das Kühlelement bzw. dessen flächigen Bereiche können somit ziehharmonikaartig zusammengefaltet werden und eine kompakte
- 30 Ausbildung des Energiespeichersystems formen.

- Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Schritt des Zusammenfaltens eine Dichtigkeitsprüfung des Kühlkanals durchgeführt. Die Durchführung
- 35 der Dichtigkeitsprüfung des Kühlkanals vor dem Zusammenfallen wird durch die oben beschriebene erfindungsgemäße Ausbildung des Kühlelements ermöglicht. Vor dem Zusammenfallen liegen der erste flächige Bereich, der zweite flächige Bereich und der Faltbereich

z.B. in einer planaren Ebene vor. Somit kann in einfacher Art und Weise der Kühlkanal mit dem Kühlmedium befüllt werden und einfach und schnell eine mögliche Leckage festgestellt werden. Insbesondere kann die Dichtigkeitsprüfung zudem vor dem Befestigen des ersten Batteriemoduls an dem ersten flächigen Bereich und dem Befestigen des zweiten Batteriemoduls an dem zweiten flächigen Bereich durchgeführt werden. Somit werden im Fall einer Leckage die Batteriemodule nicht beschädigt.

In konventionellen Ansätzen werden einzelne separate Kühlplatten einzelnen zu einem Kühler zusammengefügt. Zwischen den Kühlplatten bestehen viele Verbindungsstellen, die aufwändig abgedichtet werden müssen. Mit dem erfindungsgemäßen Ansatz wird ein Kühlelement bereitgestellt, welches zwischen den einzelnen flächigen Bereichen (Kühlplatten) keine strukturelle Trennung sondern Faltbereiche aufweist. Die Faltbereiche sind verbiegbare, so dass die flächigen Bereiche gefaltet werden können, um einen Kühler auszubilden. Zwischen den flächigen Bereichen sind keine abzudichten Verbindungsstellen vorliegend.

Dies führt dazu, dass einerseits die Kosten eines Energiespeichersystems reduziert werden, da weniger Teile notwendig sind. Ferner kann, wie oben beschrieben, ein Drucktest des Kühlkanals vor dem Falten durchgeführt werden, so dass bereits frühzeitig Fehler erkannt werden können. Aufgrund der Reduzierung der Teile werden ebenfalls der Bauraum und das Gewicht eines Energiespeichersystems reduziert. Auch während des Betriebs führt der Einsatz des oben beschriebenen Kühlelements zu einer Verbesserung der Qualität, da weniger Ausfälle aufgrund von Undichtigkeiten vorliegen. Ferner kann das Design bzw. die Ausbildung des Kühlelements einfach an andere Anwendungsformen bzw. Applikationen angepasst werden, da in einfacher Art und Weise das Kühlelement mit einer Vielzahl weiterer flächiger Bereiche ausgebildet werden kann.

Das erfindungsgemäße Energiespeichersystem weist eine Vielzahl von Batteriemodulen bestehend aus mehreren Batteriezellen auf. Das Energiespeichersystem weist das oben beschriebene Kühl-

element zum Einsatz einer Flüssigkühlung auf. Die flächigen Bereiche des Kühlelements können gefaltet werden, da zwischen den flächigen Bereichen (planare Kühlflächen) Faltbereiche (so-

5 Soll-Biegeflächen einerseits und andererseits gleichzeitig zur Kühlmittelweiterleitung zwischen den einzelnen planaren Flächen (flächigen Bereichen) dienen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Aus-
10 führungsformen lediglich eine beschränkte Auswahl an möglichen Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen. So ist es möglich, die Merkmale einzelner Ausführungsformen in geeigneter Weise miteinander zu kombinieren, so dass für den Fachmann mit den hier expliziten Ausführungsvarianten eine Vielzahl von
15 verschiedenen Ausführungsformen als offensichtlich offenbart anzusehen sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

20 Im Folgenden werden zur weiteren Erläuterung und zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kühlele-
25 ments gemäß der vorliegenden Erfindung in nicht gefalteten Zustand,

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Kühlelements mit einer Vielzahl von flächigen Bereichen und Faltbereichen in
30 gefalteten Zustand gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Energie-
speichersystems gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der
35 vorliegenden Erfindung bei welchem das Kühlelement entsprechenden Fig. 2 eingesetzt wird,

Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittdarstellung des Energiespeichersystems aus Fig. 3, und

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung eines Faltbereichs gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung von exemplarischen Ausführungsformen

Gleiche oder ähnliche Komponenten sind in den Figuren mit gleichen Bezugsziffern versehen. Die Darstellungen in den Figuren sind schematisch und nicht maßstäblich.

Fig. 1 zeigt ein Kühlelement 100 zum Kühlen einer Energiespeichervorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Kühlelement 100 weist einen ersten flächigen Bereich 101 zur Befestigung eines ersten Batteriemoduls 301 (siehe Fig. 3) der Energiespeichervorrichtung, einen zweiten flächigen Bereich 102 zur Befestigung eines zweiten Batteriemoduls 402 (siehe Fig. 4) der Energiespeichervorrichtung, und einen Faltbereich 103, welcher den ersten flächigen Bereich 101 und den zweiten flächigen Bereich 102 verbindet, auf. Der Faltbereich 103 ist verbiegbar ausgebildet, sodass der erste flächige Bereich 101 und der zweite flächige Bereich 102 zusammenfaltbar sind. Ein Kühlkanal 104, durch welchen ein Kühlmedium durchführbar ist, ist innerhalb des ersten flächigen Bereichs 101, des Faltbereichs 103 und des zweiten flächigen Bereichs 102 ausgebildet.

Das Kühlelement 100 dient zum Kühlen der Energiespeichervorrichtung. In Fig. 1 ist das Kühlelement 100 in einem ungefalteten Ausgangszustand dargestellt. Das Kühlelement 100 weist in einem ungefalteten Ausgangszustand eine plattenförmige flächige (planare) Ausdehnung auf. Dies bedeutet, dass sich der erste flächige Bereich 101, der zweite flächige Bereich 102 und der Faltbereich 103 des Kühlelements z.B. innerhalb einer gemeinsamen planaren Ebene befinden. Der erste flächige Bereich 101, der zweite flächige Bereich 102 sowie der Faltbereich 103

weisen somit jeweils eine Länge und eine Breite auf, welche jeweils um ein Vielfaches größer als deren Dicken sind.

Innerhalb des ersten flächigen Bereichs 101, des Faltbereichs 103
5 und des zweiten flächigen Bereichs 102 ist der Kühlkanal 104
ausgebildet. Durch den Kühlkanal 104 kann ein Kühlmedium geleitet
werden, um thermische Energie, welche in den Batteriezellen
entsteht, abzuführen. Der Kühlkanal 104 wird beispielsweise in
einem Hohlraum innerhalb des Kühlelements 100, d.h. zwischen
10 einer ersten Oberfläche (z.B. einer Vorderseite) und einer
gegenüberliegenden zweiten Oberfläche (z.B. einer Rückseite) des
Kühlelements 100 gebildet. Der Kühlkanal 104 kann entlang der
flächigen Bereiche 101, 102 einen mäanderförmigen Verlauf
ausbilden, um eine gute Kühlleistung entlang der gesamten Fläche
15 eines entsprechenden flächigen Bereichs 101, 102 herzustellen.

Das Kühlelement 100 ist insbesondere integral und einstückig
ausgebildet. Dies bedeutet, dass zumindest zwischen dem ersten
flächigen Bereich 101, dem zweiten flächigen Bereich 102 und dem
20 Faltbereich 103 keine strukturelle Trennung vorliegt. Das
Kühlelement 100 besteht beispielsweise aus einem elastisch
verformbaren bzw. biegbaren Metallblech.

Beispielsweise ist das Kühlelement 100 (d.h. der erste flächige
25 Bereich 101, der zweite flächige Bereich 102 und der Faltbereich
103) aus einer ersten Grundplatte und einer zweiten Grundplatte
ausgebildet. Die erste Grundplatte ist auf der zweiten
Grundplatte befestigt. Der Kühlkanal 104 ist mittels einer Rinne
in zumindest der ersten oder der zweiten Grundplatte ausgebildet.
30 Die erste Grundplatte und die zweite Grundplatte sind bei-
spielsweise aus einem elastisch verformbaren Metallblech
hergestellt. Die erste Grundplatte und die zweite Grundplatte
weisen jeweils die Grundrisse der entsprechenden flächigen
Bereiche und der dazwischenliegenden Faltbereich auf. Die erste
35 Grundplatte kann auf die zweite Grundplatte aufgelegt werden und
anschließend miteinander befestigt werden (z.B. mittels Ver-
klebens oder Verschweißens). Trotz Ausbildung des Kühlelements
100 mit der ersten Grundplatte und der zweiten Grundplatte weist

der Kühlkanal entlang der flächigen Bereiche 101, 102 und der Faltbereiche 103 keine Fluidschnittstelle auf.

Der Faltbereich 103 des Kühlelements 100 weist beispielsweise
5 eine geringere Steifigkeit als der erste flächige Bereich 101 und
der zweite flächige Bereich 102 auf. Somit kann der erste flächige
Bereich 101 und der zweite flächige Bereich 102 zusammengefalt
werden, indem der Faltbereich 103 verbogen wird. Der Kühlkanal
104 ist dabei innerhalb des Faltbereichs 103 derart ausgebildet,
10 dass selbst bei Verbiegung des Faltbereichs 103 ein ausreichend
großer Strömungsabschnitt des Kühlkanals 104 vorliegt bzw. dass
eine Unterbrechung des Kühlkanals 104 vermieden wird. Dies kann
beispielsweise dadurch ermöglicht werden, indem der Kühlkanal
104 mit einem ausreichend großen Strömungsquerschnitt in dem
15 Faltbereich 103 im nicht zusammengefalteten Zustand ausgebildet
wird, so dass nach Faltung des ersten flächigen Bereichs 101 und
des zweiten flächigen Bereichs 102 zueinander und nach einer
entsprechenden Verbiegung des Faltbereichs 103 der Strö-
mungsquerschnitt im Faltbereich 103 reduziert wird, jedoch eine
20 gewünschte Mindestgröße des Strömungsquerschnitts sicherge-
stellt wird.

Der erste flächige Bereich 101 und der zweite flächige Bereich
102 weisen entlang einer Erstreckungsrichtung 105 jeweils eine
25 erste Breite auf, wobei der Faltbereich 103 entlang der Er-
streckungsrichtung 105 eine zweite Breite aufweist, welche
kleiner als die erste Breite ist. Mit anderen Worten weist das
Kühlelement 100 in dem Faltbereich 103 eine Einschnürung bzw.
eine verminderte Breite auf, um die Steifigkeit des Faltbereichs
30 103 zu reduzieren.

Der Faltbereich 103 weist ferner eine Aussparung 106 zur Re-
duzierung der Steifigkeit auf. Die Aussparung 106 ist, wie in Fig.
1 dargestellt, beispielsweise eine Durchgangsbohrung. Somit ist
35 die Steifigkeit des Faltbereichs 103 geringer als die Steifigkeit
der flächigen Bereiche 101, 102.

In der beispielhaften Ausführungsform in Fig. 1 weist der erste flächige Bereich 101 einen Fluideingang 107 zum Zuführen des Kühlmediums in den Kühlkanal 104 auf. Zusätzlich weist der erste flächige Bereich 101 einen Fluidausgang 108 zum Abführen des Kühlmediums aus dem Kühlkanal 104 auf. Der Kühlkanal 104 verläuft somit von dem Fluideingang 107 im ersten flächigen Bereich 101 zu dem zweiten Flächenbereich 102 und wird anschließend erneut zu dem ersten flächigen Bereich 101 zurückgeführt, um das Kühlmedium über den Fluidausgang 108 abzugeben. Der Kühlkanal 104 ist z.B. innerhalb des ersten flächigen Bereichs 101 und des zweiten flächigen Bereichs 102 mäanderförmig verlaufend ausgebildet.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Kühlelements 100 mit einer Vielzahl von flächigen Bereichen 101, 102, 202 und Faltbereichen 103, 203 in gefalteten Zustand. Das Kühlelement 100 weist zumindest einen weiteren flächigen Bereich 202 zur Befestigung eines weiteren Batteriemoduls 401 (siehe Fig. 4) der Energiespeichervorrichtung auf. Der Faltbereich 103 verbindet den ersten Bereich 101 und den weiteren Bereich 202. Ferner weist das Kühlelement 100 einen weiteren Faltbereich 203, welcher den weiteren Bereich 202 und den zweiten Bereich 102 bzw. die weiteren Bereiche 202 verbindet, auf. Der Kühlkanal 104 ist zudem innerhalb der weiteren flächigen Bereiche 202 und der weiteren Faltbereiche 203 verlaufend ausgebildet. Zwischen dem ersten flächigen Bereich 101 und dem zweiten flächigen Bereich 102 kann somit eine Vielzahl von weiteren flächigen Bereichen 202 zur Anbringung einer Vielzahl weiterer Batteriemodule 401 ausgebildet werden. Zwischen den entsprechenden flächigen Bereichen 101, 102, 202 sind die entsprechenden Faltbereiche 103, 203 angeordnet. Das Kühlelement 100 bzw. dessen flächigen Bereichen 101, 102, 202 können somit ziehharmonikaartig zusammengefoldet werden und eine kompakte Ausbildung des Energiespeichersystems formen.

In Fig. 2 weisen die Faltbereiche 103, 203 ferner eine inhomogene Oberflächenstruktur (z.B. aufweisend Kerben oder Rippenstruktur

201) auf, um eine Verbiegung des Faltbereichs 103, 203 mit einer geringen Einschnürung des Kühlkanals 104 zu ermöglichen.

Fig. 3 zeigt ein Energiespeichersystem 300 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei welchem das Kühlelement 100 entsprechenden Fig. 2 eingesetzt wird. Das Energiespeichersystem 300 speichert Energie und kann diese bei Bedarf abgeben. Das Energiespeichersystem 300 ist beispielsweise in einem Personenkraftfahrzeug oder anderen elektrisch betriebenen Systemen einsetzbar. Das Energiespeichersystem 300 weist hierzu die Energiespeichervorrichtung auf. Die Energiespeichervorrichtung weist wiederum mehrere Batteriemodule 301 auf. Jedes Batteriemodul 301 weist eine Vielzahl von Batteriezellen auf. Die Batteriezellen sind beispielsweise Lithiumionen-Batteriezellen. Die Batteriezellen sind miteinander elektrisch verbunden. Ferner sind ebenfalls die einzelnen Batteriemodule 301, welche aus entsprechenden Batteriezellen zusammengestellt sind, miteinander elektrisch verbunden. Hierzu weist die Energiespeichervorrichtung beispielsweise elektrische Verbindungselemente 302 auf. Die Energiespeichervorrichtung weist ferner eine Schnittstelle zum Koppeln der Energiespeichervorrichtung an einen Verbraucher, wie beispielsweise an ein elektrisches System eines Elektroautos.

Das erste Batteriemodul 301 kann auf dem ersten flächigen Bereich 101 befestigt werden und das zweite Batteriemodul kann auf dem zweiten flächigen Bereich 102 befestigt werden. Die Batteriemodule 301, 401 können beispielsweise auf den entsprechenden flächigen Bereichen 101, 102, 202 angeklebt (entspricht einer stofflichen Verbindung), verschraubt oder verschweißt werden. Zwischen den entsprechenden flächigen Bereichen 101, 102, 202 und den entsprechenden Batteriemodulen 301, 401 bzw. deren Batteriezelle kann beispielsweise eine wärmeleitende Klebefolie eingefügt werden, um das entsprechende Batteriemodul 301, 401 an den entsprechenden flächigen Bereich 101, 102, 202 einerseits zu befestigen und andererseits eine gute Wärmeleitung zu gewährleisten.

Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittdarstellung des Energiespeichersystems aus Fig. 3. Eine erste Batteriezelle des ersten Batteriemoduls 301 kann beispielsweise auf einer ersten Oberfläche (z.B. eine Vorderseite) des ersten flächigen Bereichs 101 befestigt werden und eine zweite Batteriezellen des ersten Batteriemoduls 301 kann beispielsweise auf einer zweiten Oberfläche (z.B. einer Rückseite) des ersten flächigen Bereichs 101, welche der ersten Oberfläche gegenüber liegt, befestigt werden. Entsprechend können das zweite Batteriemodul 402 an dem zweiten flächigen Bereich 102 und ein weiteres Batteriemodul 401 an einem weiteren flächigen Bereich 202 befestigt werden.

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung eines Faltbereichs 103 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Faltbereich 103 weist eine Oberfläche mit einer inhomogenen Oberflächenstruktur, insbesondere mit einer Rippenstruktur 201, auf. Die Rippenstruktur 201 ist beispielsweise durch Ausbildung einer Vielzahl von Kerben und/oder Vertiefungen an einer Oberfläche in dem Faltbereich 103 ausgebildet. Dadurch wird die Steifigkeit des Faltbereichs 103 gezielt reduziert. Während des Faltens bzw. Verbiegens des Faltbereichs 103 kann dadurch das Risiko einer Rissbildung oder eine Faltenbildung des Faltbereichs 103 reduziert werden.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass "umfassend" keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Bezugszeichenliste:

	100	Kühlelement
	101	erster flächiger Bereich
5	102	zweiter flächiger Bereich
	103	Faltbereich
	104	Kühlkanal
	105	Erstreckungsrichtung
	106	Aussparung
10	107	Fluideingang
	108	Fluidausgang
	201	Rippenstruktur
	202	weiterer flächiger Bereich
15	203	weiterer Faltbereich
	300	Energiespeichersystem
	301	erstes Batteriemodul
	302	leitendes Verbindungselement
20		
	401	weiteres Batteriemodul
	402	zweites Batteriemodul
	501	Luftspalt
25		

Patentansprüche

1. Kühlelement (100) zum Kühlen einer Energiespeichervorrichtung, das Kühlelement aufweisend
 - 5 einen ersten flächigen Bereich (101) zur Befestigung eines ersten Batteriemoduls (301) der Energiespeichervorrichtung,
 - einen zweiten flächigen Bereich (102) zur Befestigung eines zweiten Batteriemoduls (402) der Energiespeichervorrichtung,
 - einen Faltbereich (103), welcher den ersten flächigen
 - 10 Bereich (101) und den zweiten flächigen Bereich (102) verbindet, wobei der Faltbereich (103) verbiegbar ausgebildet ist, sodass der erste flächige Bereich (101) und der zweite flächige Bereich (102) zusammenfaltbar sind, und
 - einen Kühlkanal (104), durch welchen ein Kühlmedium
 - 15 durchführbar ist,
 - wobei der Kühlkanal (104) innerhalb des ersten flächigen Bereichs (101), des Faltbereichs (103) und des zweiten flächigen Bereichs (102) ausgebildet ist.
- 20 2. Kühlelement (100) gemäß Anspruch 1, wobei der erste flächige Bereich (101) und der zweite flächige Bereich (102) entlang einer Erstreckungsrichtung (105) jeweils eine erste Breite aufweisen, wobei der Faltbereich (102) entlang der Erstreckungsrichtung
- 25 (105) eine zweite Breite aufweist, welche kleiner als die erste Breite ist.
3. Kühlelement (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei eine erste Materialdicke des ersten flächigen Bereichs
- 30 (101) und des zweiten flächigen Bereichs (102) größer ist als eine zweite Materialdicke des Faltbereichs (103).
4. Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Faltbereich (103) eine Aussparung (106) zur Reduzierung
- 35 der Steifigkeit aufweist.
5. Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,

wobei der Faltbereich (103) eine Oberfläche mit einer inhomogenen Oberflächenstruktur, insbesondere mit einer Rippenstruktur oder mit einer Riffelung, aufweist.

5 6. Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei der erste flächige Bereich (101), der zweite flächige
Bereich (102) und der Faltbereich (103) aus einer ersten
Grundplatte und einer zweiten Grundplatte ausgebildet sind,
wobei die erste Grundplatte auf der zweiten Grundplatte befestigt
10 ist, und
wobei der Kühlkanal (104) mittels einer Rinne in zumindest der
ersten oder der zweiten Grundplatte ausgebildet ist.

7. Kühlelement (100) gemäß Anspruch 6, wobei die erste
15 Grundplatte mit der zweiten Grundplatte verschweißt ist.

8. Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei der erste flächige Bereich (101) einen Fluideingang (107)
zum Zuführen des Kühlmediums in den Kühlkanal (104) aufweist, und
20 wobei der zweite flächige Bereich (102) einen Fluidausgang (108)
zum Abführen des Kühlmediums aus dem Kühlkanal (104) aufweist.

9. Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei der erste flächige Bereich (101) einen Fluideingang (107)
25 zum Zuführen des Kühlmediums in den Kühlkanal (104) aufweist, und
wobei der erste flächige Bereich (101) einen Fluidausgang (108)
zum Abführen des Kühlmediums aus dem Kühlkanal (104) aufweist.

10. Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9,
30 wobei der Kühlkanal (104) zumindest innerhalb des ersten
flächigen Bereichs (101) oder des zweiten flächigen Bereichs
(102) mäanderförmig verlaufend ausgebildet ist.

11. Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, ferner
35 aufweisend

einen weiteren flächigen Bereich (202) zur Befestigung
eines weiteren Batteriemoduls (401) der Energiespeichervor-
richtung,

wobei der Faltbereich (103) den ersten Bereich und den weiteren Bereich verbindet, und

einen weiteren Faltbereich (203), welcher den weiteren Bereich (202) und den zweiten Bereich (102) verbindet,

5 wobei der weitere Faltbereich (203) verbiegbar ausgebildet ist, so dass der erste flächige Bereich (101), der weitere flächige Bereich (202) und der zweite flächige Bereich (102) zusammenfaltbar sind, und
wobei der Kühlkanal (104) zudem innerhalb des weiteren Bereichs
10 und des weiteren Faltbereichs (203) verlaufend ausgebildet ist.

12. Energiespeichersystem (300) zum Speichern von Energie, das Energiespeichersystem (300) aufweisend

eine Energiespeichervorrichtung mit einem ersten Batterie-
15 riemodul (301) und einem zweiten Batteriemodul (401), und

ein Kühlelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 zum Kühlen der Energiespeichervorrichtung,

wobei das erste Batteriemodul (301) an dem ersten flächigen Bereich (101) befestigt ist, und

20 wobei das zweite Batteriemodul (402) an dem zweiten flächigen Bereich (102) befestigt ist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Energiespeichersystems (300) zum Speichern von Energie, das Verfahren aufweisend

25 Bereitstellen einer Energiespeichervorrichtung mit einem ersten Batteriemodul (301) und einem zweiten Batteriemodul (402),

Bereitstellen eines Kühlelements (100) mit einem ersten flächigen Bereich (101), einem zweiten flächigen Bereich (102)
30 und einem Faltbereich (103), welcher den ersten flächigen Bereich (101) und den zweiten flächigen Bereich (102) verbindet, wobei der Faltbereich (103) verbiegbar ausgebildet ist, wobei ein Kühlkanal (104), durch welchen ein Kühlmedium durchführbar ist, innerhalb des ersten flächigen Bereichs (101),
35 des Faltbereichs (103) und des zweiten flächigen Bereichs (102) ausgebildet ist,

Befestigen des ersten Batteriemoduls (301) an dem ersten flächigen Bereich (101),

Befestigen des zweiten Batteriemoduls (402) an dem zweiten flächigen Bereich (102), und

Zusammenfalten des ersten flächigen Bereichs (101) und des zweiten flächigen Bereichs (102) zueinander mittels Verbiegens des
5 Faltbereichs (103).

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, ferner aufweisend

Durchführen einer Dichtigkeitsprüfung des Kühlkanals (104) vor dem Zusammenfalten.

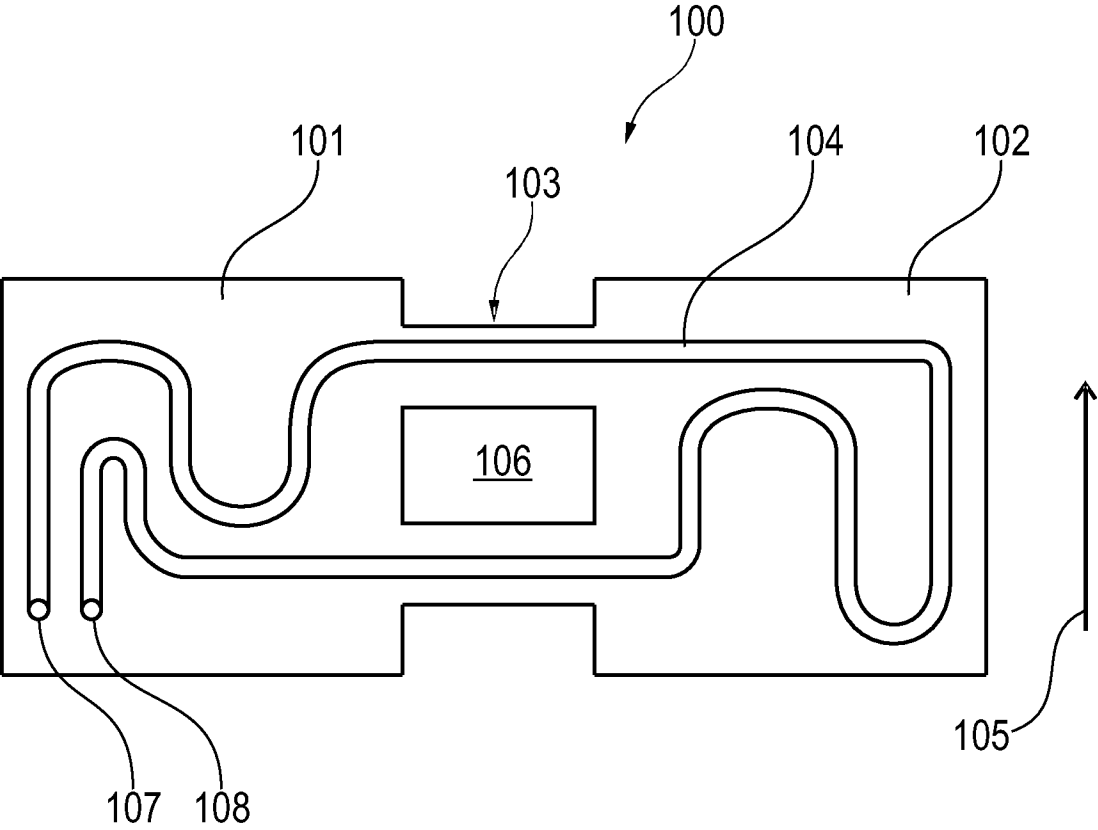


FIG 1

2/4

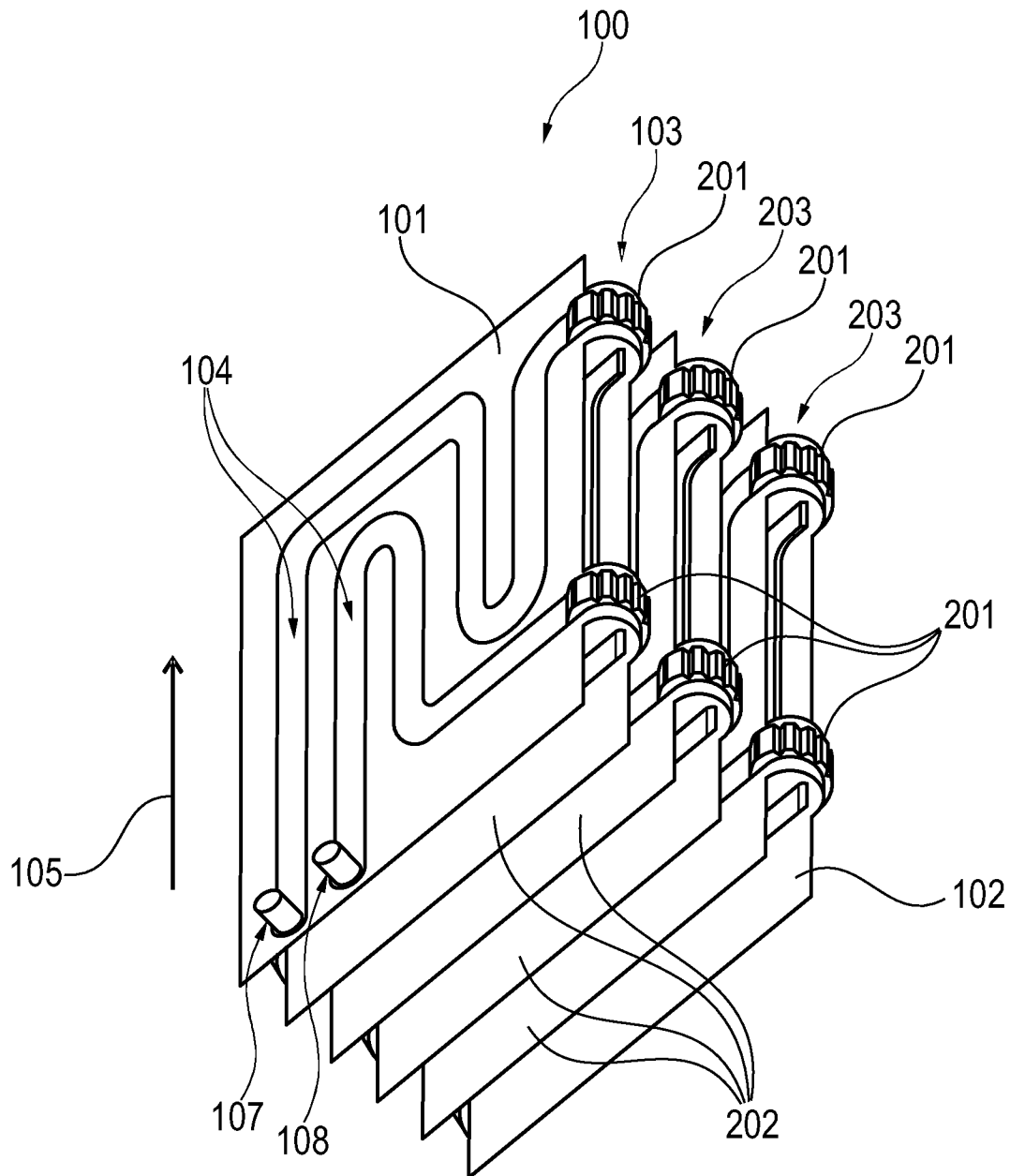


FIG 2

3/4

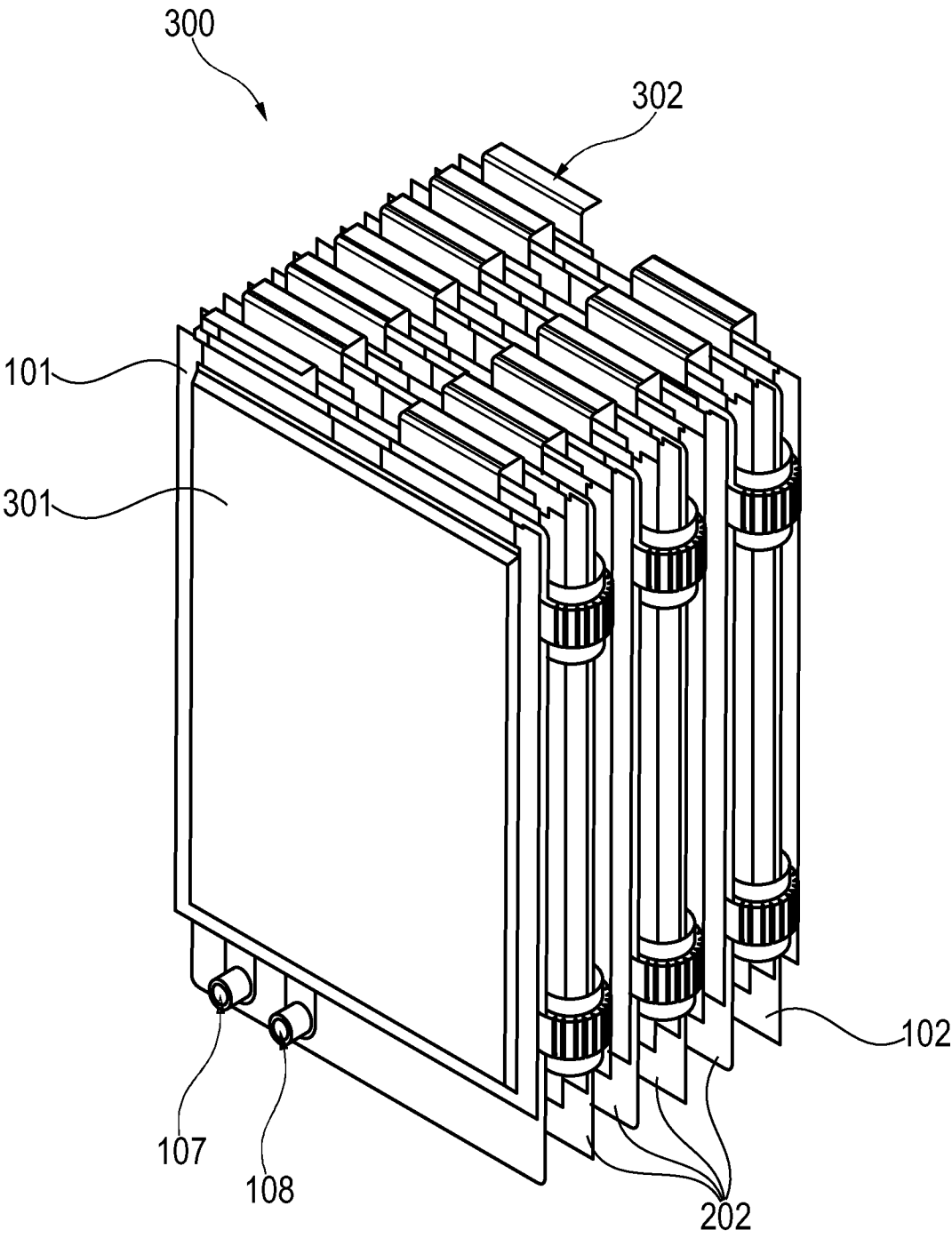


FIG 3

4/4

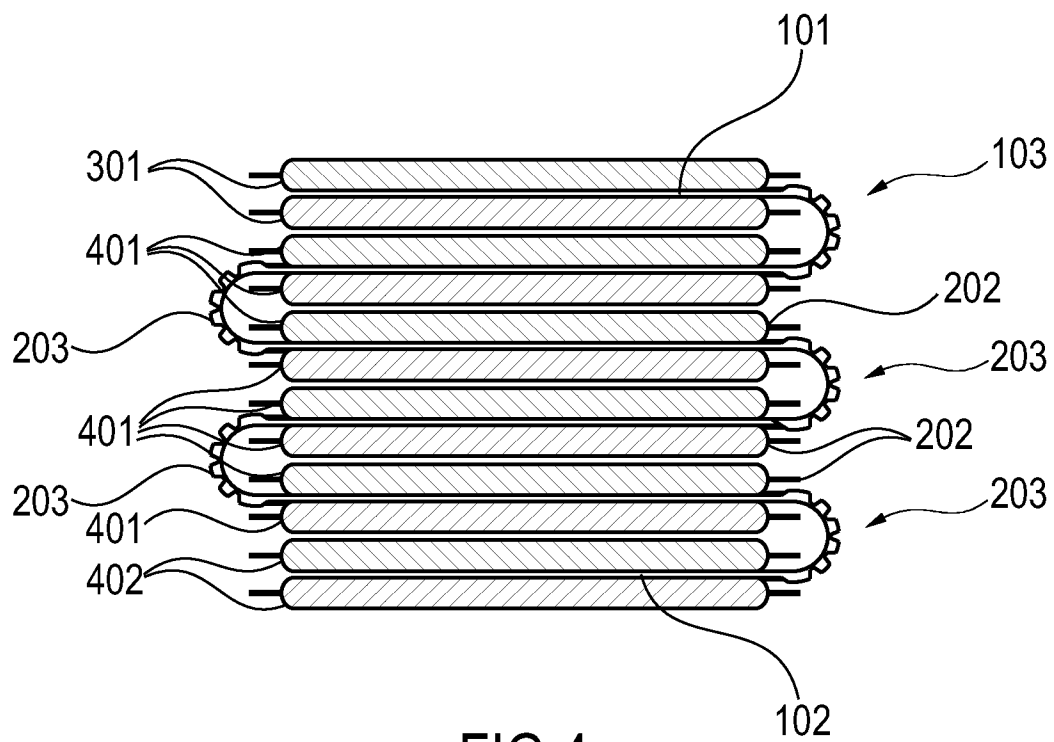


FIG 4

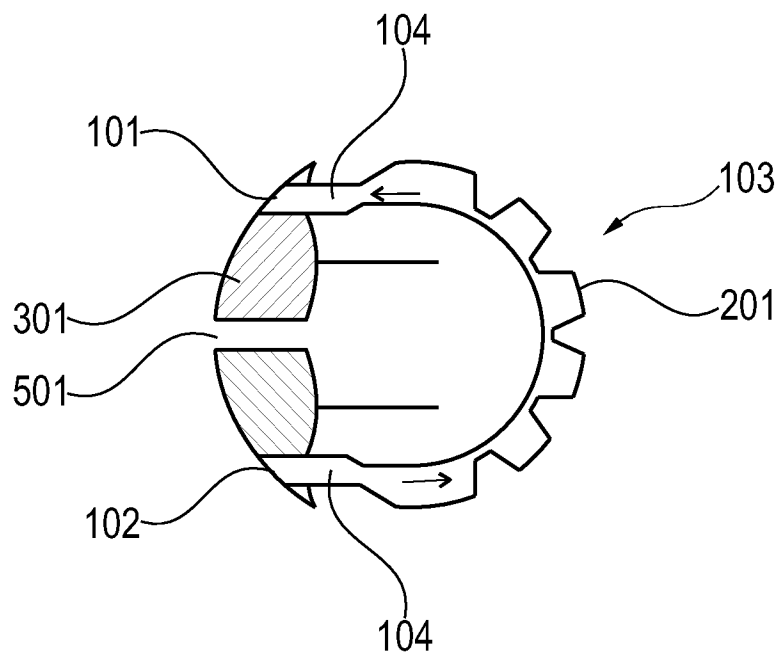


FIG 5