

(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. Oktober 2008 (16.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/122384 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/50 (2006.01) **H01M 6/42** (2006.01)

H01M 2/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/002586

(22) Internationales Anmeldedatum:

1. April 2008 (01.04.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 016 944.4 5. April 2007 (05.04.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauserstr. 3,
70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ISERMEYER, Tobias**
[DE/DE]; Rudolf-Hausser-Strasse 14, 74245 Löwenstein
(DE). **DAMSOHN, Herbert** [DE/DE]; Rieslingstrasse 35,
73773 Aichwald (DE). **PFENDER, Conrad** [DE/DE]; Im
kleinen Steinbach 26, 74354 Besigheim (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, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE UNIT COMPRISING A COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung: ELEKTROCHEMISCHE ENERGIESPEICHEREINHEIT MIT KÜHLVORRICHTUNG

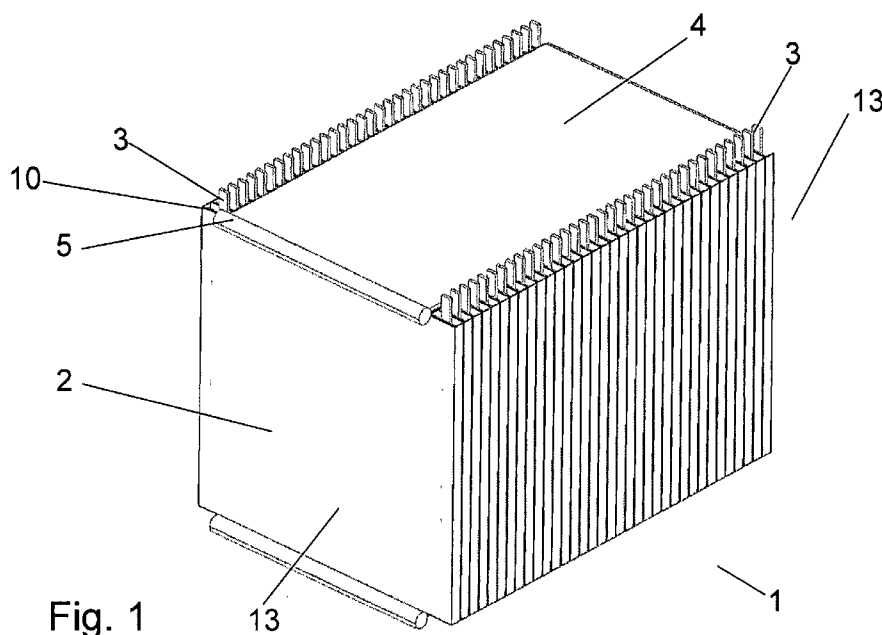


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an electrochemical energy store (1) comprising a plurality of flat cells, each of which en-
compasses an electrolyte, at least two arresters, and a housing for the flat cell. The plurality of flat cells are arranged on top of one
another like a stack on the flat sides that extend substantially parallel to each other. At least one cooling plate is disposed between
two adjacent flat cells. The electrochemical energy store (1) is characterized in that the cooling plate is bent on at least one side.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/122384 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektrochemischen Energiespeicher (1), umfassend eine Mehrzahl von Flachzellen, jeweils umfassend einen Elektrolyten, mindestens zwei Ableiter und ein Gehäuse der Flachzelle, wobei die Mehrzahl an Flachzellen mit ihren im wesentlichen parallel zueinander angeordneten flachen Seiten stapelartig übereinander angeordnet sind, wobei zumindest ein Kühlblech zwischen zwei benachbarten Flachzellen angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlblech an zumindest einer Seite abgewinkelt ist.

5

10

ELEKTROCHEMISCHE ENERGIESPEICHEREINHEIT MIT KÜHLVORRICHTUNG

15

Die Erfindung betrifft eine elektrochemische Energiespeichereinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Insbesondere aus dem Bau von Kraftfahrzeugen mit elektrischem Antrieb, zum Beispiel einem Hybrid-Antrieb, sind elektrochemische Energiespeichereinheiten von hoher Leistungsdichte bekannt. Unter anderem handelt es sich dabei um Lithium-Ionen-Batterien. Es ist zudem allgemein bekannt, solche Hochleistungsbatterien mit Luft, beispielsweise aus einem klimatisierten Passagierbereich oder unmittelbar von einer Klimaanlage zu beströmen und

25

so zu kühlen.

30

Des Weiteren ist es bekannt, derartige Batterien als Stapel von Flachzellen auszubilden, die mit Durchgängen zwischen benachbarten Zellen versehen sind. Diese Durchgänge sind für ein Fluid, beispielsweise ein Kühlmittel vorgesehen, so dass jede Flachzelle direkt gekühlt wird. Jedoch besteht bei dieser Anordnung das Problem, dass es schwierig ist, das Fluid gleichmäßig auf

- 2 -

die Durchgänge zu verteilen. Ferner geht aufgrund der Durchgänge für das kühlende Fluid ein erhebliches Maß an Bauraum verloren.

5 Es ist daher eine gleichmäßige Kühlung der Flachzellen und ein Batterieaufbau anzustreben, der weniger Bauraum benötigt.

10 Folglich wird ein indirektes Kühlverfahren vorgeschlagen, bei dem ein oder mehrere Wärmeübertragungselemente zwischen der Mehrzahl von Flachzellen angeordnet sind, um diese zu kühlen. Die Wärmeübertragungselemente werden in weiterer Folge durch einen Wärmeübertrager oder Ähnliches gekühlt.

15 Die US 20030165734 A1 zeigt eine Batteriezelle, die eine Kühlrippe aus wärmeleitendem Material umfasst. Die Verbindung zwischen der Batteriezelle und der Kühlrippe erfolgt durch eine Leiste, die durch eine abgewinkelte Fläche der Batteriezelle gebildet wird.

20 In der EP 1278263 B1 ist in dem Gehäuse der prismatischen Batterie eine Metallplatte, welche aus einem Metall mit hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet ist und als Wärmeübertragungsplatte dient, integral durch ein Spritzgussverfahren in jeder der Seitenwände des Gehäuses eingebettet, welche der langen Seitenfläche des Zellengehäuses entsprechen. Das untere Ende der Metallplatte steht von dem unteren Ende des Gehäuses der prismatischen Batterie hervor.

25 Der Aufbau und die Herstellung derartiger Batterien ist jedoch relativ kompliziert und daher kostenintensiv.

30 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine elektrochemische Speichereinheit mit einer Kühleinheit zur Verfügung zu stellen, bei der mit einfachen Mitteln eine gleichmäßige Kühlung, die wenig Bauraum benötigt, realisiert wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine elektrochemische Speichereinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

5

Gemäß eines Grundgedanken der Erfindung ist eine elektrochemische Speichereinheit mit einer Mehrzahl von Flachzellen, wobei die Mehrzahl an Flachzellen mit ihren im wesentlichen parallel zueinander angeordneten flachen Seiten stapelartig übereinander angeordnet sind, ausgeführt, wobei
10 zumindest ein Kühlblech zwischen zwei benachbarten Flachzellen parallel und getrennt von diesen angeordnet ist, wobei das Kühlblech an zumindest einer Seite abgewinkelt ist.

15

Durch diese Anordnung wird eine gleichmäßige Kühlung der Flachzellen erreicht und durch die abgewinkelte Seite des Kühlbleches eine leicht herzustellende Anbindung an einen Wärmeübertrager oder eine Wärmesenke realisiert.

20

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Kühlblech an zwei gegenüberliegenden Seiten oder an allen Seiten abgewinkelt. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht es, je nach Kühlbedarf die elektrochemische Speichereinheit an zwei oder an allen Seiten mit einer Wärmesenke zu verbinden.

25

Die Wärmesenke kann als Rohr, bevorzugt als Flachrohr, insbesondere als Mehrkammerflachrohr, ausgebildet sein. Alternativ kann die Wärmesenke auch aus mehreren Flachrohren bestehen. Die Flachrohre können in einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung als Flossenrohre ausgeführt sein. Derartige Flossenrohre bestehen aus einem durchströmten Kanal und einem
30 undurchströmten abstehenden Teil ähnlich einer Außenberippung.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Rohre mit einem oder mehreren Sammelrohren kommunizierend verbunden. Das Sammelrohr hat die Aufgabe, eine vorgegebene Durchströmung der Rohre sicherzustellen.

5 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Wärmesenke als Baueinheit ausgebildet, die über die elektrochemische Speichereinheit geschoben werden kann. Die Wärmesenke wird dabei durch Halterippen an der elektrochemischen Speichereinheit fixiert.

10 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung besteht die Wärmesenke aus Kühlrippen, insbesondere Wellrippen. Die Kühlrippen werden durch einen Luftstrom, beispielsweise aus der Fahrgastzelle oder unmittelbar von einer Klimaanlage beströmt.

15 In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind zwei Kühlbleche, die auf gegenüberliegenden Seiten der Flachzelle angeordnet sind, zu einer Baueinheit ausgebildet. Die Baueinheit kann an ihrer nicht abgewinkelten Seite mit schlitzartigen Öffnungen versehen sein, um bei einem Schadensfall der Flachzelle ein Ausströmen von Gas oder anderen Substanzen
20 gewährleisten zu können.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist diese Baueinheit an einer oder an mehreren ihrer abgewinkelten Seiten mit Vorsprüngen versehen. Diese Vorsprünge dienen zu einer definierten Distanzierung zur Wärmesen-
25 ke.

Die Wärmesenke kann an die Kühlbleche gelötet sein. In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Wärmesenke mit der elektrochemischen Speichereinheit, bevorzugt durch ein Kunstharz, vergossen.
30 Der Verguss begünstigt die Wärmeleitung zwischen den Kühlblechen und der Wärmesenke und verhindert mechanische Beschädigungen durch Rüt-

teln und elektrische Kurzschlüsse durch Feuchtigkeit, insbesondere durch Kondenswasser.

5 Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

10 Weitere wichtige Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den Ansprüchen und den Zeichnungen.

15 Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen elektrochemischen Speichereinheit beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

20 Fig. 1 eine schematische Perspektivdarstellung eines elektrochemischen Energiespeichers gemäß vorliegender Erfindung;

Fig. 2a eine schematische Perspektivdarstellung eines Kühlbleches gemäß Figur 1;

25 Fig. 2b eine schematische Perspektivdarstellung eines Kühlbleches mit zu kühlender Flachzelle gemäß Figur 1;

Fig. 3 eine schematische Perspektivdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kühlbleches gemäß vorliegender Erfindung;

30

Fig. 4 eine Schnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines elektrochemischen Energiespeichers gemäß vorliegender Erfindung;

5 Fig. 5 eine Schnittansicht eines elektrochemischen Energiespeichers mit Kühlblechen;

Fig. 6a ein Ausführungsbeispiel einer Wärmesenke;

10 Fig. 6b ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Wärmesenke;

Fig. 1 zeigt einen elektrochemischen Energiespeicher gemäß vorliegender Erfindung in einer schematischen Perspektivdarstellung. Ein derartiger Energiespeicher weist eine Mehrzahl von Flachzellen auf, die mit ihrer flächigen Seite parallel zueinander angeordnet sind und einen Zellstapel bilden.

15 In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann ein erfindungsgemäßer Energiespeicher mehrere Stapel aus Flachzellen umfassen, wobei die Stapel je nach Bauraum auf verschiedene Arten zueinander angeordnet sein können. Ein typischer Energiespeicher umfasst etwa vierzig Flachzellen. Diese können in einem einzigen Stapel gemäß Fig. 1 angeordnet sein oder
20 beispielsweise in vier Stapeln zu je zehn Flachzellen.

Des Weiteren umfasst der Energiespeicher 1 mindestens ein Kühlblech 2, das zwischen zwei benachbarten Flachzellen (nicht dargestellt) parallel und
25 getrennt von diesen angeordnet ist. Gemäß Fig. 1 ist jeweils ein Kühlblech zwischen zwei Flachzellen angeordnet. Es ist auch möglich, mindestens ein Kühlblech nur nach jeder zweiten Flachzelle oder nach einer anderen beliebigen Reihenfolge anzuordnen.

30 In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Kühlbleche mit der Fähigkeit versehen, sich ineinander zu verclipsen, so dass ein in

sich gespannter Zellstapel mit definierten Maximaltoleranzen entsteht. Alternativ kann eine Spannvorrichtung, beispielsweise ein Metallband, an den Stapelenden 13 angebracht werden, um den Zellstapel auf diese Weise zu verspannen.

5

Als Wärmesenke dient gemäß Fig.1 ein U-förmig gebogenes Flachrohr 4, das den Zellstapel umschließt und kommunizierend mit einem oder mehreren Sammelrohren 5 verbunden ist. Das Sammelrohr 5 hat die Aufgabe, eine vorgegebene Durchströmung der Flachrohre, beispielsweise durch ein Kältemittel, sicherzustellen.

10

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können zwei U-förmig gebogene Flachrohre am Zellstapel angebunden sein. Durch eine derartige Ausgestaltung wird eine allseitige Anbindung einer Wärmesenke an den Zellstapel realisiert.

15

Die Wärmesenke kann durch ein stoffschlüssiges Verfahren, beispielsweise durch einen Lötprozess mit dem Zellstapel verbunden werden. Es ist auch möglich die Wärmesenke mit dem Zellstapel, bevorzugt durch ein wärmeleitendes Kunstharz, zu vergießen. Dieses Kunstharz besitzt nach dem Aushärten eine geringe Flexibilität, um dem Aufbau mechanischer Spannungen im Vergussblock vorzubeugen.

20

Der Verguss kann in einer verlorenen Form, beispielsweise einer Polyamid Kiste oder mit einer abnehmbaren wieder verwendbaren Form, beispielsweise einer Silikonform oder einer Teflonform, erfolgen.

25

Ferner weist das Kühlblech Aussparungen 10 für die Ableiter 3 der Flachzelle auf.

30

Fig. 2a zeigt ein Kühlblech 2 gemäß vorliegender Erfindung in einer schematischen Perspektivdarstellung. Ein derartiges Kühlblech, das bevorzugt aus einem Metall, insbesondere aus Kupfer oder Aluminium besteht, weist eine zu der Flachzelle im Wesentlichen parallele Fläche 2a auf und eine Fläche 2b, die zu der Fläche 2a, vorzugsweise in einem im Wesentlichen rechten Winkel, abgewinkelt ist. Die abgewinkelte Weglänge entspricht gemäß Fig. 2b im Wesentlichen der Zelldicke. Ferner weist das Kühlblech Aussparungen 10 für die Ableiter 3 der Flachzelle auf.

Fig. 2b zeigt in einer schematischen Perspektivdarstellung ein Kühlblech 2 mit zu kühlender Flachzelle 6. Eine derartige Flachzelle 6, die beispielsweise als Lithium-Ionen-Zelle ausgebildet ist, umfasst einen Elektrolyten, zwei Ableiter 3 für den negativen und positiven Pol und ein Gehäuse der Flachzelle. Im vorliegenden Fall sind die Ableiter an entgegengesetzten Enden der Stirnseite der Flachzelle angeordnet. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ableiter von den Enden der Stirnseite beabstandet angeordnet.

Die Ableiter 3 werden bezüglich benachbarter Flachzellen so miteinander verbunden, dass die Flachzellen in dem Stapel gemäß Fig. 1 seriell verschaltet sind. Zur Vereinfachung dieser Kontaktierung sind die Ausrichtungen der Ableiter in dem Stapel gemäß Fig. 1 alternierend, so dass auf einer Seite jeweils ein negativer Pol neben einem positiven Pol der angrenzenden Flachzelle angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kühlbleches gemäß vorliegender Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel bilden zwei Kühlbleche, die auf gegenüberliegenden Seiten der Flachzelle angeordnet sind, eine Baueinheit 12. Durch diese Anordnung ergibt sich eine außen metallische Kassette mit einer Flachzelle als Inhalt. Die Flachzelle ist formschlüssig mit der Kassette verbunden. Es ist auch möglich die Flachzelle stoffschlüssig,

bevorzugt durch einen Klebstoff oder eine wärmeleitfähige Paste mit der Kassette zu verbinden. Es ist sowohl ein einseitiges als auch beidseitiges Einkleben der Flachzelle in die Kassette möglich. Durch diese Art der Anbin-
5 dungs wird eine Verbesserung des Wärmeübergangs zwischen Flachzelle und Kassette erreicht, da offene Luftspalte vermieden werden.

Ferner weist das Kühlblech 2 schlitzartige Öffnungen 7 auf. Diese Öffnungen dienen dazu, bei einem Versagensfall aus der Flachzelle austretendes Gas aus der Kassette und in weiterer Folge aus dem elektrochemischen Energie-
10 speicher abzuführen.

Des Weiteren weist das Kühlblech mehrere Sicken 9 und Vorsprünge 8 auf. Die Sicken 9, die vorzugsweise an allen Kanten des Kühlbleches 2 angeord-
15 net sind, dienen zu einer verbesserten Stabilität der Abkantung. Die Vorsprünge 8 sind an den abgewinkelten Flächen des Kühlbleches angeordnet und dienen zu einer definierten Distanzierung des Kühlbleches zur Wärme- senke (nicht dargestellt). Gemäß Fig. 3 sind die Vorsprünge an zwei abge-
winkelten Flächen des Kühlbleches angeordnet. Gemäß Fig. 3 beträgt die abgewinkelte Weglänge in diesem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen die
20 Hälfte der Ausdehnung der Flachzelle in normaler Richtung zur flächigen Sei- te der Flachzelle.

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Vorsprünge an mehreren abgewinkelten Flächen angeordnet.

25

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt eines Schnittbildes eines weiteren Ausführungsbeispiels einer elektrochemischen Energiespeichereinheit 1 gemäß vor-
liegender Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel ist nach jeder zweiten Baueinheit 12 ein Spalt 11 angeordnet. Dieser Spalt kann mit einem kom-
30 pressiblen Material, beispielsweise einem Vlies, ausgefüllt werden und dient dem Toleranzausgleich bei variablen Zellkonsistenzen. Zusätzlich kann die-

ser Spalt einen Austrittskanal für siedendes Elektrolyt im Schadensfall bereitstellen.

5 Ferner weist die elektrochemische Energiespeichereinheit eine Wärmesenke 4, die aus mehreren Flachrohren besteht, auf. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Wärmesenke auch aus einem Flachrohr bestehen.

10 Eine elektrisch nicht leitende Grundplatte (nicht dargestellt) mit ähnlichen Aussparungen wie die Aussparungen 10 der Kassette, die als Durchbrüche für die Ableiter 3 vorgesehen sind, gibt die Position der Baueinheiten 12 vor.

15 Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines elektrochemischen Energiespeichers gemäß vorliegender Erfindung. In dieser Ausführungsform sind genau zwei Kühlbleche 2 zwischen benachbarten Flachzellen 6 angeordnet. Die Kühlbleche werden mit ihren abgewinkelten Seiten 2b gegen eine nicht dargestellte Wärmesenke gedrückt, um einen thermischen Kontakt zwischen Kühlblech und Wärmesenke herzustellen. Um den thermischen Kontakt zu verbessern und der Konstruktion noch zusätzliche mechanische Stabilität zu
20 verleihen können die Kühlbleche in einer alternativen Ausführungsform mit der Wärmesenke stoffschlüssig verbunden, beispielsweise verklebt sein.

25 Die nicht dargestellte gegenüberliegende Seite der Kühlbleche kann ähnlich ausgestaltet sein, wie in Fig. 5. In einer weiteren Ausführungsform können die beiden Bleche über einen Schließfalz miteinander verbunden sein.

30 Die Fig. 6a und Fig. 6b zeigen zwei Ausführungsformen einer Wärmesenke 4 mit denen das zumindest eine Kühlblech zumindest mittelbar thermisch kontaktiert ist, um die in den Flachzellen entstehende Wärme an ein Kühlmedium zu übertragen. Hierbei wird an jedes Kühlblech (nicht dargestellt) eine Kunststoffschiene 14 angebracht, beispielsweise durch festclipsen, kleben

- 11 -

oder umspritzen. An der Kunststoffschiene 14 vorhandene Stifte 15 werden durch Aussparungen in der Wärmesenke 4 gesteckt und anschließend zu Nietköpfen 15 ausgeformt, so dass eine formschlüssige Verbindung entsteht. Die Wärmesenke weist Flachrohre 17 auf, durch die ein Kältemittel oder ein Kühlmittel oder ein anderes Fluid strömt. Um die Stabilität weiter zu erhöhen, können die Stifte 15 in Verstärkungselementen 16 geführt werden.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

10

15

20

25

30

1. Elektrochemischer Energiespeicher (1), umfassend eine Mehrzahl von Flachzellen (6), jeweils umfassend einen Elektrolyten, mindestens zwei Ableiter und ein Gehäuse der Flachzelle, wobei die Mehrzahl an Flachzellen mit ihren im wesentlichen parallel zueinander angeordneten flachen Seiten stapelartig übereinander angeordnet sind, wobei zumindest ein Kühlblech (2) zwischen zwei benachbarten Flachzellen parallel und getrennt von diesen angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlblech an zumindest einer Seite abgewinkelt ist.
2. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlblech zumindest an zwei gegenüberliegenden Seiten abgewinkelt ist.
3. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlblech an allen Seiten abgewinkelt ist.
4. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die abgewinkelte Weglänge im Wesentlichen der Ausdehnung der Flachzelle in normaler Richtung zur flächigen Seite der Flachzelle entspricht.

- 13 -

5. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass genau zwei Kühlbleche zwischen zwei benachbarten Flachzellen angeordnet sind.
- 5 6. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Flachzelle angeordnete Kühlbleche eine Baueinheit bilden.
- 10 7. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Kühlbleche und/oder aus Kühlblechen gebildete benachbarte Baueinheiten miteinander verclipsbar sind.
- 15 8. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Kühlblech mit der Flachzelle stoffschlüssig verbunden ist.
- 20 9. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Kühlblech mit der Flachzelle verklebt ist.
- 25 10. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Zellen oder zwischen benachbarten Baueinheiten, insbesondere nach jeder zweiten Baueinheit, Vliese angeordnet sind.
11. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vliese kompressibel sind.

12. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Kühlblech aus Aluminium oder Kupfer besteht.
- 5 13. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Kühlblech auf der nicht abgewinkelten Fläche (2a) schlitzartige Öffnungen aufweist.
- 10 14. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Kühlblech auf der abgewinkelten Fläche (2b) Vorsprünge aufweist.
- 15 15. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Kühlblech auf der abgewinkelten Fläche mit einer Wärmesenke verbunden ist.
- 20 16. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlblech stoffschlüssig mit der Wärmesenke verbunden ist.
- 25 17. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlblech mittels einer Vergussmasse mit der Wärmesenke verbunden ist.
- 30 18. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmesenke aus Kühlrippen, insbesondere Wellrippen, besteht.

- 15 -

19. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlrippen durch einen Luftstrom gekühlt werden.
- 5 20. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmesenke mindestens ein fluiddurchströmbares Rohr (4), insbesondere ein Flachrohr, ist.
- 10 21. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine fluiddurchströmbare Rohr kommunizierend mit einem Sammelrohr (5) verbunden ist.
22. Elektrochemischer Energiespeicher nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid ein Kältemittel ist.
- 15 23. Elektrochemischer Energiespeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachzellen als Lithium-Ionen-Zellen ausgebildet sind.

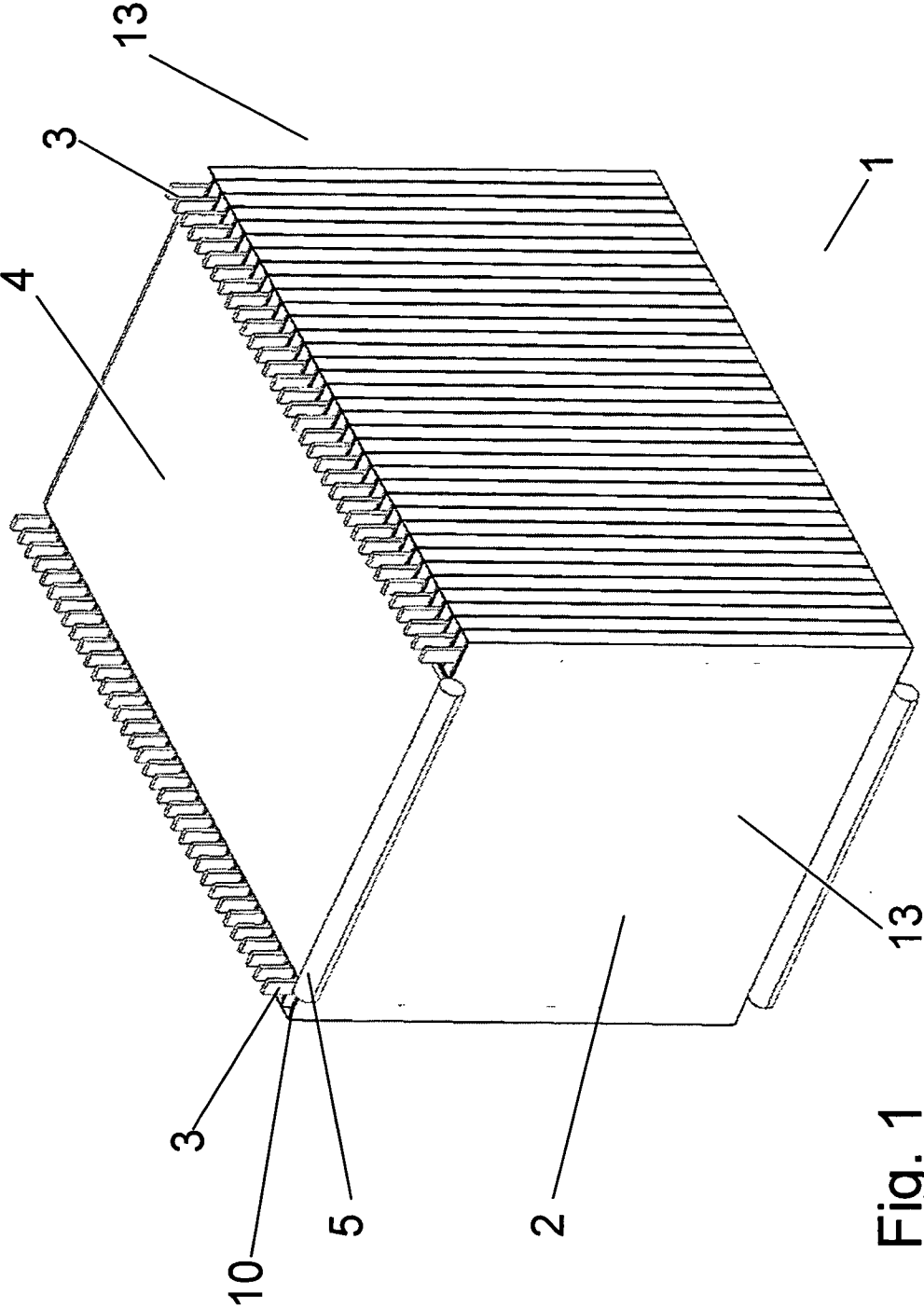
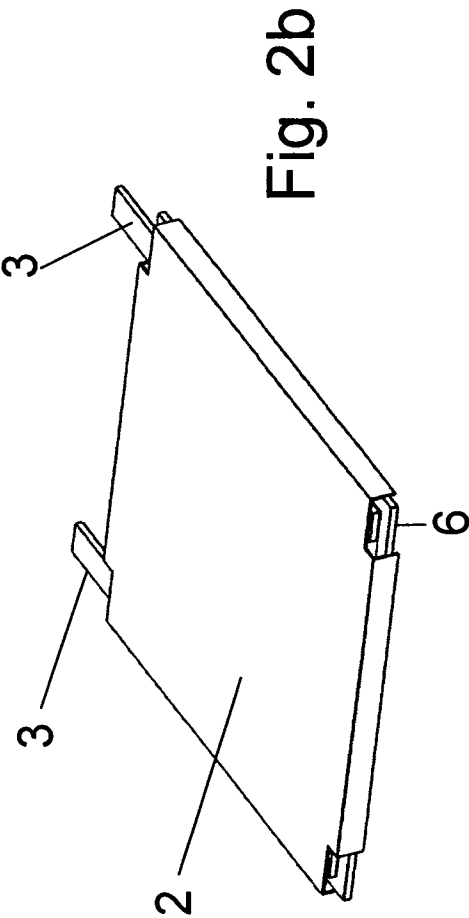
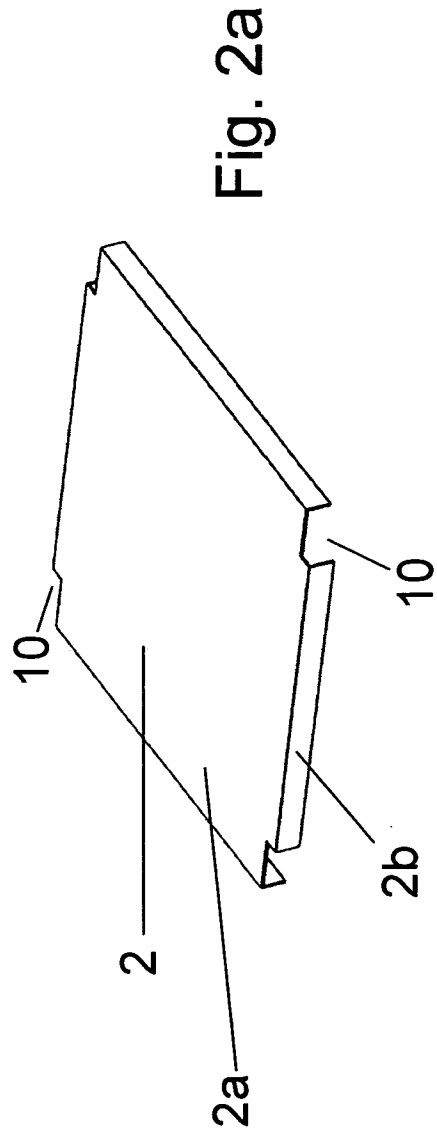
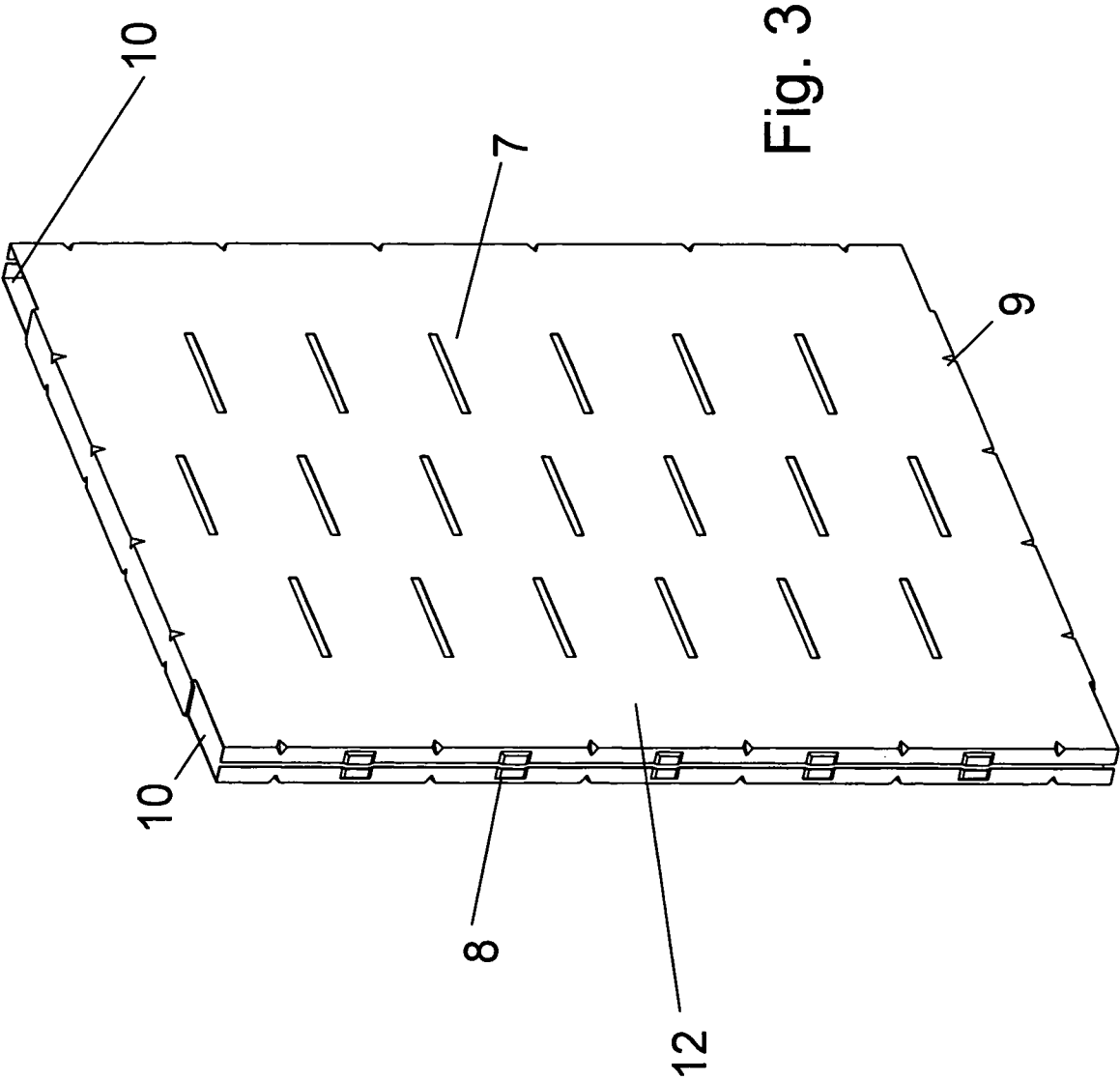
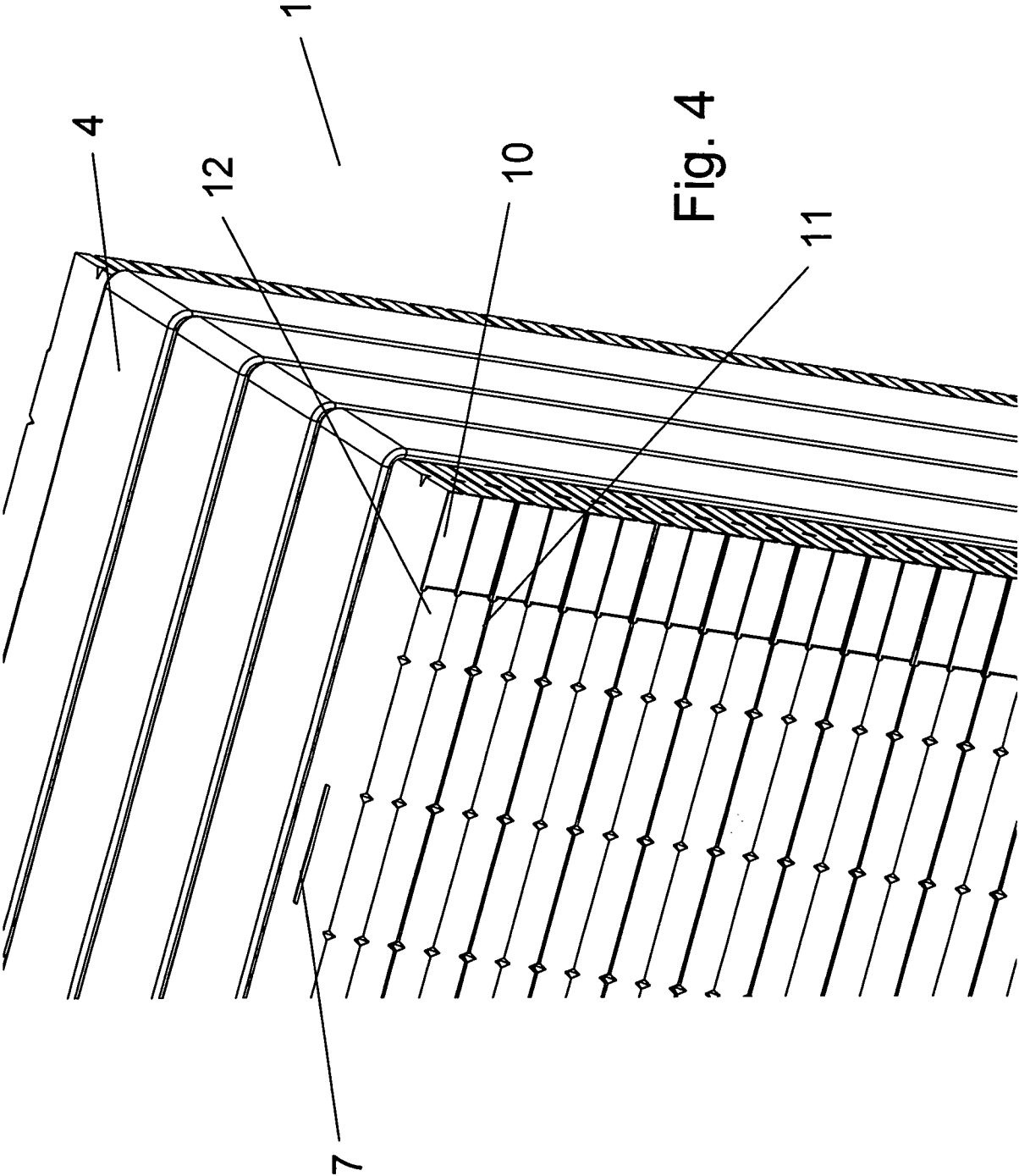


Fig. 1







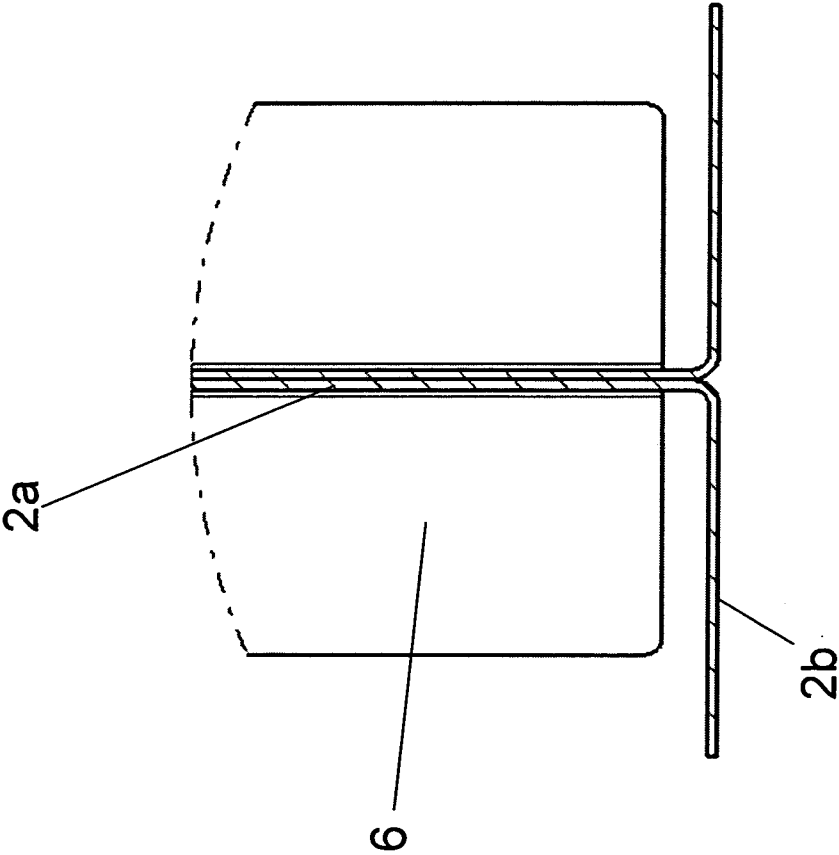
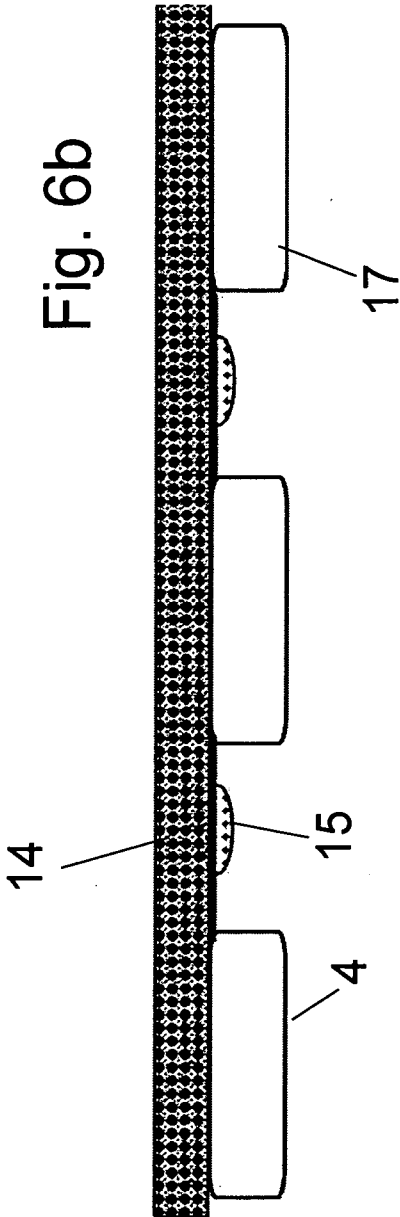
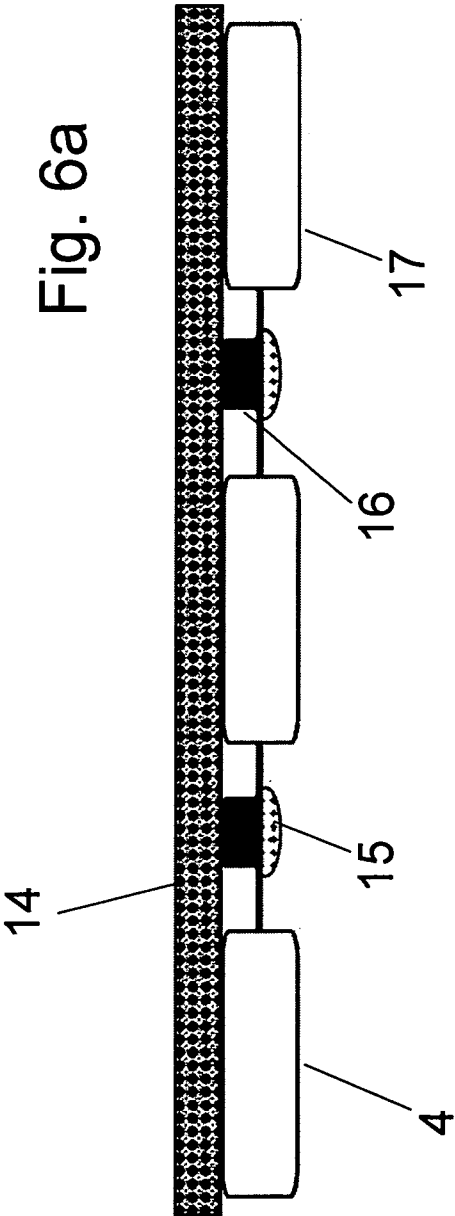


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/002586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M10/50 H01M2/10 H01M6/42

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 756 227 A (SUZUKI SHIGERU [JP] ET AL) 26. May 1998 (1998-05-26)	1,2,4-6, 8,9,12, 14-17, 20-22
Y	figures 2,8,12,13 column 3, lines 9-41 column 7, lines 19-39 column 8, line 50 - column 9, line 29 -----	3,7,10, 11,13, 18,19,23
Y	EP 1 753 058 A (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 14 February 2007 (2007-02-14) paragraphs [0011] - [0017], [0049] - [0052], [0067] - [0079] figures 2,3,6,8,9 ----- -/--	3,7,13

☒ 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

16 Juli 2008

Date of mailing of the international search report

23/07/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Knoflacher, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/002586

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 74 39 582 U (VARTA BATTERIE AG) 10 April 1975 (1975-04-10) page 4, paragraph 2 - page 5, paragraph 3 figure 1 -----	18,19
Y	DE 39 16 342 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 22 November 1990 (1990-11-22) column 2, lines 3-44 -----	10,11
Y	US 2003/165734 A1 (HINTON MICHAEL L [US] ET AL) 4 September 2003 (2003-09-04) cited in the application paragraph [0023] -----	23
A	EP 1 278 263 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 22 January 2003 (2003-01-22) cited in the application the whole document -----	1-23
A	EP 1 271 085 A (BEHR GMBH & CO [DE] BEHR GMBH & CO KG [DE]) 2 January 2003 (2003-01-02) paragraph [0026] figures 7,9 -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/002586

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5756227	A	26-05-1998	JP 3451142 B2 JP 8148187 A	29-09-2003 07-06-1996
EP 1753058	A	14-02-2007	JP 2007048750 A US 2007037051 A1	22-02-2007 15-02-2007
DE 7439582	U	10-04-1975	NONE	
DE 3916342	A1	22-11-1990	NONE	
US 2003165734	A1	04-09-2003	NONE	
EP 1278263	A	22-01-2003	DE 60208862 T2 JP 3850688 B2 JP 2003036819 A US 2003017384 A1	10-08-2006 29-11-2006 07-02-2003 23-01-2003
EP 1271085	A	02-01-2003	DE 10130369 A1 US 2002195237 A1	02-01-2003 26-12-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/002586

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M10/50 H01M2/10 H01M6/42

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01M

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 756 227 A (SUZUKI SHIGERU [JP] ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26)	1,2,4-6, 8,9,12, 14-17, 20-22
Y	Abbildungen 2,8,12,13 Spalte 3, Zeilen 9-41 Spalte 7, Zeilen 19-39 Spalte 8, Zeile 50 - Spalte 9, Zeile 29 -----	3,7,10, 11,13, 18,19,23
Y	EP 1 753 058 A (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 14. Februar 2007 (2007-02-14) Absätze [0011] - [0017], [0049] - [0052], [0067] - [0079] Abbildungen 2,3,6,8,9 ----- -/--	3,7,13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Knoflacher, Andreas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 74 39 582 U (VARTA BATTERIE AG) 10. April 1975 (1975-04-10) Seite 4, Absatz 2 – Seite 5, Absatz 3 Abbildung 1 -----	18,19
Y	DE 39 16 342 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 22. November 1990 (1990-11-22) Spalte 2, Zeilen 3-44 -----	10,11
Y	US 2003/165734 A1 (HINTON MICHAEL L [US] ET AL) 4. September 2003 (2003-09-04) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0023] -----	23
A	EP 1 278 263 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 22. Januar 2003 (2003-01-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-23
A	EP 1 271 085 A (BEHR GMBH & CO [DE] BEHR GMBH & CO KG [DE]) 2. Januar 2003 (2003-01-02) Absatz [0026] Abbildungen 7,9 -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/002586

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5756227	A	26-05-1998	JP 3451142 B2 JP 8148187 A	29-09-2003 07-06-1996
EP 1753058	A	14-02-2007	JP 2007048750 A US 2007037051 A1	22-02-2007 15-02-2007
DE 7439582	U	10-04-1975	KEINE	
DE 3916342	A1	22-11-1990	KEINE	
US 2003165734	A1	04-09-2003	KEINE	
EP 1278263	A	22-01-2003	DE 60208862 T2 JP 3850688 B2 JP 2003036819 A US 2003017384 A1	10-08-2006 29-11-2006 07-02-2003 23-01-2003
EP 1271085	A	02-01-2003	DE 10130369 A1 US 2002195237 A1	02-01-2003 26-12-2002