

(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
27. März 2008 (27.03.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/034584 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 10/50 (2006.01) **H01M 2/10** (2006.01)
G05D 23/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/008117

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. September 2007 (18.09.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
GM 679/2006 18. September 2006 (18.09.2006) AT
10 2007 043 947.6
14. September 2007 (14.09.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG &
CO KG** [AT/AT]; Liebenauer Hauptstrasse 317, A-8041
Graz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAIER, Günter**
[AT/AT]; Hohenrainstr. 142, A-8042 Graz (AT). **MICHE-
LITSCH, Martin** [AT/AT]; Brentengasse 21/4, A-8160
Weiz (AT).

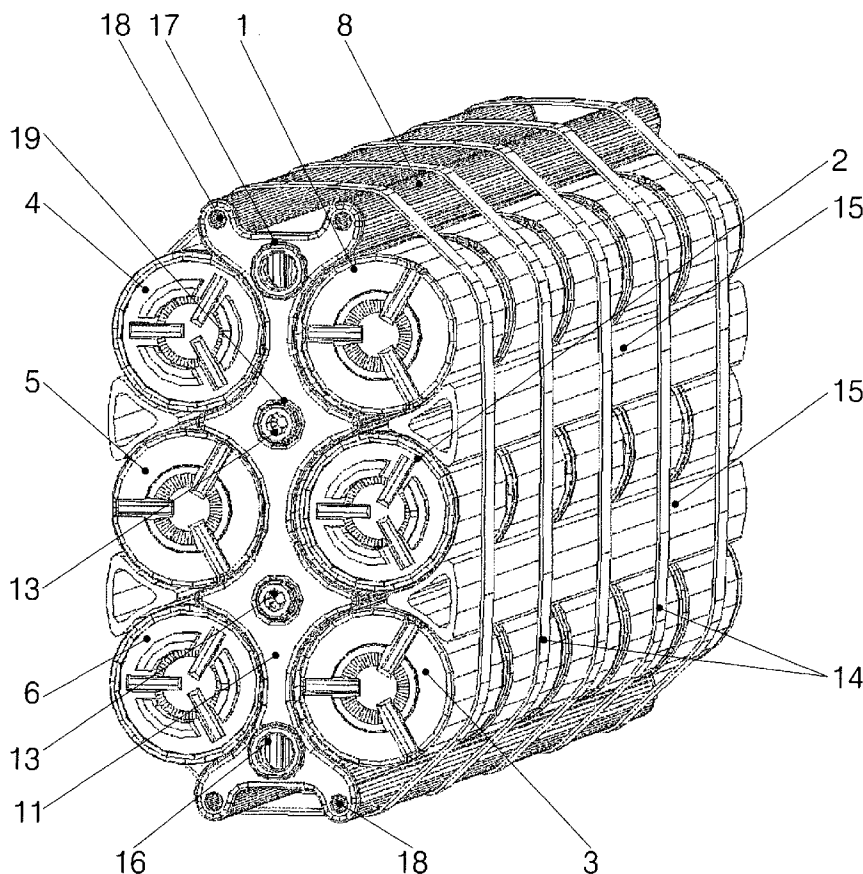
(74) Anwalt: **HARRINGER, Thomas**; Magna International
Europe AG, Dr. Aunerstrasse 22 3.OG/Ost, A-8074 Raaba
(AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULAR BATTERY UNIT

(54) Bezeichnung: MODULARE BATTERIEEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a modular battery unit with at least two battery cells (1-6) and a heat sink (8), which is arranged between the battery cells (1-6), conforms laterally to the battery cells, has a cooling medium flowing through it and, on the one hand, transports heat which has developed in the battery cells away in a suitable manner and, on the other hand, supports the battery cells, and with two covering caps (11, 12), which can be arranged on the heat sink, wherein a first one of the two covering caps (11) is provided for closing the first end face of the heat sink and a second one of the two covering caps (12) is provided for closing the second end face of the heat sink and an inlet (16) and an outlet (17) for the cooling medium are provided, and wherein the inlet and/or the outlet of the cooling medium is arranged at the first covering cap (11) or the second covering cap (12).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/034584 A1



AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine modulare Batterieeinheit mit zumindest zwei Batteriezellen (1-6) sowie einem zwischen den Batteriezellen (1-6) angeordneten und sich seitlich an die Batteriezellen anschmiegenden Kühlkörper (8), der von einem Kühlmedium durchströmt wird und einerseits in den Batteriezellen entstandene Wärme geeignet abtransportiert und andererseits die Batteriezellen abstützt, und mit zwei an dem Kühlkörper anordbaren Deckkappen (11, 12), wobei eine erste der zwei Deckkappen (11) zum Verschließen der ersten Stirnfläche des Kühlkörpers und eine zweite der zwei Deckkappen (12) zum Verschließen der zweiten Stirnfläche des Kühlkörpers und ein Zulauf und ein Ablauf für das Kühlmedium vorgesehen sind und wobei der Zulauf (16) und/oder Ablauf (17) des Kühlmediums an der ersten Deckkappe (11) oder der zweiten Deckkappe (12) angeordnet ist.

Modulare Batterieeinheit

Die Erfindung betrifft eine modulare Batterieeinheit mit zumindest zwei Batteriezellen sowie einem geeigneten Kühlkörper, ein Batteriesystem gebildet aus mehreren modularen Batterieeinheiten, sowie ein Verfahren zur Anpassung eines Batteriesystems an einen Bau-
10 raum, insbesondere eines Fahrzeuges.

Eine Ausgestaltung einer solchen Batterieeinheit ist aus EP 0917230 B1 bekannt, wobei Rundzellen durch eine geeignete Temperiereinrichtung eingeschlossen werden.

Aus EP 1508182 B1 ist eine alternative Ausgestaltung einer Batterie mit mehreren Speicherzellen bekannt.

15 Es ist Aufgabe der Erfindung eine modulare Batterieeinheit nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 zu entwickeln, die sich durch eine einfach Bauweise und optimale Anpassung an einen vorhandenen Bauraum, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, sowie eine möglichst effiziente Kühlung auszeichnet.

Die Batterieeinheit ist so auszubilden, dass sie möglichst einfach und kostengünstig mit variabler Anordnung der Zellen herstellbar ist und für alle Zellen eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung sicherstellt. Erfindungsgemäß wird das durch eine Batterieeinheit nach Anspruch 1 gelöst.

Nach einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine modulare Batterieeinheit mit zumindest zwei Batteriezellen sowie einem zwischen den Batteriezellen angeordneten und sich seitlich an die Batteriezellen anschmiegenden Kühlkörper, der von einem Kühlmedium durchströmt wird und einerseits in den Batteriezellen entstandene Wärme geeignet abtransportiert und andererseits die Batteriezellen abstützt, vorgesehen. Weiter sind zwei an dem Kühlkörper anordbare Deckkappen, wobei eine erste der zwei Deckkappen zum Verschließen der ersten Stirnfläche des Kühlkörpers und eine zweite der zwei
25 Deckkappen zum Verschließen der zweiten Stirnfläche des Kühlkörpers und ein Zulauf und ein Ablauf für das Kühlmedium vorgesehen, wobei der Zulauf und/oder Ablauf des Kühlmediums an der ersten Deckkappe oder der zweiten Deckkappe angeordnet ist.
30

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Deckkappe als Deckplatte ausgeführt. Darüber hinaus sind weitere beliebige Formen der Deckkappen verwendbar, solange dadurch die Kühlkanäle des Kühlkörpers geeignet verschlossen werden können.
35

5 Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Längsrichtung des Kühlkörpers als Richtung seiner größten Ausdehnung definiert. Nach einer besonderen Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Kanäle des Kühlkörpers ebenfalls in Längsrichtung ausgerichtet.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Zulauf
10 des Kühlmediums an der ersten Deckkappe und der Ablauf des Kühlmediums an der zweiten Deckkappe angeordnet.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist sowohl der Ablauf als auch der Zulauf des Kühlmediums an der ersten Deckkappe angeordnet.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist der
15 Kühlkörper in Längsrichtung des Kühlkörpers zwischen der ersten und der zweiten Deckkappe verlaufende getrennte Kanäle auf, wobei das Kühlmedium benachbarte Kanäle in entgegengesetzten Richtungen durchströmt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist der Kühlkörper in Längsrichtung des Kühlkörpers zwischen der ersten und der zweiten Deck-
20 kappe verlaufende getrennte Kanäle auf, wobei das Kühlmedium benachbarte Kanäle in gleicher Richtung strömt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist der Kühlkörper in Längsrichtung des Kühlkörpers zwischen der ersten und der zweiten Deckkappe verlaufende getrennte Kanäle auf, wobei das Kühlmedium in einem ersten Bereich
25 des Kühlkörpers in benachbarten Kanälen in einer ersten Richtung strömt und in einem zweiten Bereich in benachbarten Kanälen in einer zweiten, der ersten Richtung entgegengesetzten, Richtung strömt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in Längsrichtung des Kühlkörpers mehrere Batteriezellen hintereinander angeordnet.

30 Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist zumindest eine der Deckkappen, insbesondere beide Deckkappen, als Druckgußteile ausgebildet und an dem Kühlkörper geeignet befestigt, insbesondere mit dem Kühlkörper, verschweisst.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Kühlkörper ein Strangpressteil, wobei die Kanäle in seinem Inneren durch entsprechende Wände
35 des Strangpressprofils gebildet werden.

5 Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Verbindung zwischen zwei benachbarten Kanälen durch abwechselnd von den beiden Stirnflächen des Kühlkörpers ausgehende Ausklinkungen der Wände hergestellt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind zur Verbindung zwischen zwei benachbarten Kanälen des Kühlkörpers die, insbesondere rohrförmigen, Wände des Strangpressprofiles in Längsrichtung des Kühlkörpers zurückgenommen.
10

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat der Kühlkörper für die Aufnahme der Batteriezellen Rücken an Rücken und Seite an Seite kreisbogenförmige Ausnehmungen, wobei zwischen je vier Ausnehmungen ein erster ein Rohr bildender Profilverteil vorgesehen ist, von dem Zwischenwände sternförmig ausgehen.
15

Nach einer besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist zumindest eine der Batteriezellen an dem Kühlkörper angepresst und/oder angeklebt. Hierdurch kann ein guter Wärmeübergang zwischen der Batteriezelle und dem Kühlkörper gewährleistet werden.

20 Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung haben die Deckkappen mit dem ein Rohr bildenden Profilverteil deckungsgleich je ein Loch, sodass die beiden Deckkappen mittels erster Zuelemente miteinander verbunden werden können.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat das den Kühlkörper bildende Strangpressprofil für die Aufnahme der Zellen Rücken an Rücken und Seite an Seite kreisbogenförmige Ausnehmungen, wobei zwischen den obersten und untersten zwei Rücken an Rücken angeordnete Ausnehmungen und einem Querteil des Profils ein zweiter ein Rohr bildender Profilverteil vorgesehen ist, welcher drei Zwischenwände bildet.
25

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die zweiten ein Rohr bildenden Profilverteile einerseits mit dem Zulauf beziehungsweise Ablauf des Kühlmittels strömungsverbunden.
30

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Umfassung der Batteriezellen sowie des Kühlkörpers vorgesehen. Die Umfassung ist von äußeren Zuelementen gebildet, die die Batteriezellen an ihrer dem Kühlkörper abgewandten Aussenseite umschlingen. Nach einer besonderen Ausführungsform ist der Raum zwischen den äußeren Zuelementen und den nicht an dem Kühlkörper anliegenden Teilen der Zellen von einem dreikantigen Längsprofil ausgefüllt.
35

5 Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das dreieckige Längsprofil hohl.

Die Erfindung ist nach einer weiteren Ausführungsform durch ein Batteriesystem mit mehreren modularen Batterieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 17 gekennzeichnet, wobei die modularen Batterieeinheiten in einem Gehäuse geeignet benachbart angeordnet sind

10 und die Zu- und Abläufe jeweils miteinander verbunden sind.

Nach einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Batteriesystems weist jeder Kühlkörper eine vertikale, entlang der Längsrichtung des Kühlkörpers ausgerichtete, Mittelebene auf, wobei die Batterieeinheiten seitlich hintereinander in Richtung normal auf die vertikalen Mittelebenen der Kühlkörper angeordnet sind.

15 Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Erfindung durch ein Verfahren zur Anpassung eines Batteriesystems an einen Bauraum, insbesondere eines Fahrzeuges, gekennzeichnet, wobei das Batteriesystem aus zumindest einer modularen Batterieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 17 gebildet wird und der Kühlkörper der modularen Batterieeinheit eine vorgegebene Breite und Höhe sowie eine variable Länge aufweist, wobei die Länge des Kühlkörpers entsprechend einer in dem Bauraum verfügbaren Baulängung gewählt wird.

Nach einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Kühlkörper der modularen Batterieeinheit aus einem Strangpressprofil auf die gewählte Länge zugeschnitten.

25 Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird der Kühlkörper der Batterieeinheit durch Strangpressen hergestellt.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist der Kühlkörper bzw. die Trägerplatte als Strangpressteil aus Leichtmetall ausgeführt, wobei das Profil des Strangpressteils in seinem Inneren durch Zwischenwände getrennte, in die Längsrichtung des Strangpressteiles verlaufende Kanäle aufweist, wobei die Flüssigkeit in benachbarten Kanälen in entgegengesetzten Richtungen strömt, und wobei das die Trägerplatte bildende Strangpressprofil an seinen beiden Stirnflächen jeweils von einer Deckplatte verschlossen ist.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird die an sich bekannte Herstellung von Profilen durch Strangpressen dazu genutzt, eine Mehrzahl von parallelen Kühlkanälen mit weitgehend konstanter Wandstärke bezüglich der Oberfläche der Ausnehmungen und benachbarter Kühlkanäle mit, insbesondere entgegengesetzter, Durchflussrichtung aus-

5 zubilden. Damit wird in jeder Richtung eine gleichmäßigere Temperaturverteilung erreicht. Die, die naturgemäß beiderseits des Strangpressprofils offenen Kühlkanäle, abschließenden Endplatten bzw. Deckkappen bilden Anschlüsse für die Kühlflüssigkeit, sodass das Strangpressprofil selbst mit einem Minimum an Bearbeitung verwendet wird.

Nebstbei bieten Strangpressprofile, weil sie in beliebiger Länge abgeschnitten werden können, bei dieser Anwendung den Vorteil, dass in einer Ausnehmung eine verschiedene Anzahl von Zellen hintereinander angeordnet werden kann. Dadurch können die Einbaumaße einer Batterie dem jeweils zur Verfügung stehenden Einbauraum angepasst werden. Das erlaubt es auch, das die Trägerplatte bildende Strangpressprofil an seinen beiden Stirnflächen mit einer dem Profil entsprechenden, einheitlichen Deckplatte zu verschließen.

15 Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird die Verbindung zwischen den Kanälen durch Einfräsungen in der Deckplatte geschaffen. In einer bevorzugten Ausbildung jedoch werden sie durch von der jeweiligen Stirnfläche ausgehende Ausklinkungen der Zwischenwände hergestellt, sodass die Deckplatten dafür nicht eigens bearbeitet werden müssen und baugleich sein können. Anstelle der Ausklinkungen können die rohrför-
20 migen Wandteile mit dem Zufluss beziehungsweise Abfluss in Längsrichtung zurückgenommen sein.

Das die Trägerplatte bildende Strangpressprofil bildet nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung mit seiner äusseren Kontur die kreisbogenförmigen Ausnehmungen für die Aufnahme der Zellen in zumindest zwei parallelen Reihen, sodass die Ausnehmungen
25 für die Zellen paarweise Rücken an Rücken und Paare von Ausnehmungen Seite an Seite sind. In einer bevorzugten Ausbildung ist zwischen je vier Ausnehmungen ein erster ein Rohr bildender Profilmittel vorgesehen, von dem die Zwischenwände sternförmig ausgehen. Durch diese Profilmittel an den Stellen größter Breite der Trägerplatten wird so eine nicht durchströmte Zone und um diese herum werden so Kanäle ungefähr gleichen Querschnittes
30 für die Kühlströmung geschaffen. Dadurch bleibt die für den Wärmeübergang maßgebende Strömungsgeschwindigkeit weitgehend unverändert. In Weiterbildung haben die Deckplatten je ein mit dem jeweiligen ein Rohr bildenden Profilmittel deckungsgleiches Loch, durch das die beiden Deckplatten auch in ihrer mittleren Region mittels erster Zuelemente zusammen gehalten sind. Die Zuelemente sind vorzugsweise Schraubbolzen, die die Deck-
35 platten dichtend an die Trägerplatte anpressen.

In ähnlicher Weise können nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform zwischen den obersten und untersten zwei Rücken an Rücken angeordnete Ausnehmungen einer Rei-

- 6 -

5 he und einem Querteil des Profils jeweils ein zweiter ein Rohr bildender Profilteil vorgesehen sein, welcher selbst drei Zwischenwände bildet. Diese Profilteile sind einerseits an den Flüssigkeits-Kühlkreislauf angeschlossen. Ihr anderes Ende ist flüssigkeitsdicht verschlossen. Dazu weisen die Deckplatten an der Seite des Anschlusses an den Kühlkreislauf Öffnungen auf, durch die die Kühlflüssigkeit zu- beziehungsweise abgeführt wird.

10 In Weiterbildung der Batterieeinheit nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die äußere Umfassung der Batterieeinheit von äußeren Zugelementen gebildet, die die Zellen an ihrer der Trägerplatte abgewandten Seite umschlingen, wobei gegebenenfalls der Raum zwischen den zweiten Zugelementen und den nicht an der Trägerplatte anliegenden Teile der Zellen von einem dreikantigen Längsprofil ausgefüllt ist. So ist sichergestellt dass
15 alle Zellen an den Ausnehmungen der Trägerplatte anliegen. Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind diese hohle dreikantige Hohlprofile. Wenn diese ebenfalls von der Kühlflüssigkeit durchströmt sind, wird die Temperaturverteilung auch am Umfang der Zellen verbessert.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von beispielhaften und nicht-einschränkenden

20 Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Batterie in axonometrischer Ansicht

Fig. 2: wie Fig. 1, aber ohne Deckel

Fig. 3: eine Stirnansicht gemäß A in Fig. 2

Fig. 4: eine Stirnansicht gemäß B in Fig. 2

25 Fig. 5: einen Längsschnitt gemäß V-V in Fig 3 und Fig.4.

Fig. 6: eine weitere mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Batterieeinheit

Fig. 7: der Kühlkörper aus Fig. 6 in einem Längsschnitt

Fig. 8: ein Batteriesystem zusammengesetzt aus mehreren Batterieeinheiten nach
30 Fig. 6

Fig. 9: verschiedene mögliche Ausführungsformen von Batterieeinheiten

Fig. 10: eine alternative Ausführung eines Kühlkörpers

In Fig. 1 sind die in zwei parallelen Reihen angeordneten Zellen mit den Bezugszeichen 1
35 bis 6 versehen, die Zellen 1 bis 3 bilden eine erste Reihe und die Zellen 4 bis 6 eine zweite.

- 5 Die Zellen können Hochleistungszellen beliebiger Bauart und chemischer Funktionsweise sein. Sie sind zylindrisch und reichen entweder über die ganze Länge der Batterie oder sind wie im gezeigten Ausführungsbeispiel aus fünf hintereinander angeordneten Einzelzellen zusammengesetzt. Auf die elektrischen Verbindungen und Anschlüsse braucht nicht eingegan-
10 von Zellen erstreckt sich über die ganze Länge eine vom Kühlmittel in noch zu beschrei-
bender Weise durchströmte Kühlkörper 8 bzw. Trägerplatte. Dieser ist ein Strangpressprofil vorzugsweise aus Leichtmetall, oder aus einem anderen geeigneten Werkstoff. Die Herstel-
lung des Kühlkörpers durch Strangpressen erlaubt die Herstellung eines beiderseits offenen
Hohlkörpers mit komplexem Querschnitt mit geringem Herstellungsaufwand. Ein so herge-
15 stelltes und in Stücke mit der Länge der Batterieinheit zerschnittenes Profil ist an seinen
beiden so gebildeten Stirnflächen 9, 10 mit einem Deckel bzw. einer Deckkappe 11 beziehungsweise 12 (siehe Fig.5) verschlossen. Die Deckkappen 11, 12 können auch so ausge-
bildet sein, dass sie die Zellen 1 bis 6, insbesondere in ihrer Längsrichtung, halten und/oder
fixieren.
- 20 Die beiden Deckkappen 11, 12 werden von ersten Zugelementen 13 (zum Beispiel langen Gewindebolzen) zusammengehalten. Dazu sind die Deckel 11, 12 mit Bohrungen 18 am Rand, und Bohrungen 19 in der mittleren Region der Trägerplatte 8 versehen. Alle Zellen 1 bis 6 der Batterie werden von zweiten bzw. äußeren Zugelementen 14, hier Spannbändern, an den Kühlkörper 8 angedrückt und zusammengehalten. Zwischen den zweiten bzw. äußere-
25 ren Zugelementen 14 und der der Trägerplatte 8 abgewandten Kontur der Zellen bis 6 ist jeweils ein annähernd dreikantiges hohles Längsprofil 15 angebracht. Näherungsweise, weil zwei Seiten konkave Zylinderflächen bilden, die sich an je zwei Zellen anlegen. In der vorderen Deckkappe 11 sind weiters Bohrungen 16, 17 für den Anschluss an den Kühlkreislauf vorgesehen, die untere (16) für den Zufluss und die obere (17) für den Abfluss.
- 30 Fig. 2 zeigt dieselbe Batterie mit abgenommenen vorderer Deckkappe 11, sodass sich die Stirnfläche 9 des Strangpressprofils und damit sein Querschnitt dem Betrachter darbietet. Es ist vergrößert und ohne die Zellen in Fig. 3 zu sehen.

In Fig. 3 ist die vordere Stirnfläche 9 und Fig. 4 die hintere Stirnfläche 10 des Strangpressprofils alleine dargestellt. Die insgesamt mit 20 bezeichnete Außenwand des Strangpress-
35 profils bildet kreisbogenförmige Ausnehmungen 21 bis 26 für die Zellen 1 bis 6, die so paarweise Rücken an Rücken und nebeneinander angeordnet sind. Weiters bildet die Außenwand 20 eine untere (28) und eine obere (29) Querwand. Am Übergang von den Aus-

5 nehmungen zu den Querwänden 28, 29 sind Bohrungen 18 für weitere erste Zugelemente angebracht.

Innerhalb dieser Aussenwand 20 ist durch verschiedene Wände eine Anzahl von in Längsrichtung verlaufenden Kanälen (44-53) ausgebildet. So ist zwischen der unteren Querwand 28 und den die Ausnehmungen 23, 26 bildenden Teilen ein erster rohrförmiger Profiltail
10 31, welcher die drei äußeren Wandteile berührt, gewissermaßen einen eingeschriebenen Kreis bildet. Ein ebensolcher erster rohrförmiger Profiltail ist zwischen der oberen Querwand 29 und den die Ausnehmungen 21, 24 bildenden Teile der Außenwand 20 angeordnet.

Zwischen den hier die Ausnehmungen 21, 22, 25 und 24 bildenden Wandteilen ist an der
15 breitesten Stelle an der Höhe der Grate 27, ein zweiter rohrförmiger Profiltail 33 ausgebildet. Von ihm gehen sternförmig Zwischenwände 37, 38 zu den die Ausnehmungen bildenden äußeren Wandteilen aus. In gleicher Weise ist zwischen den Ausnehmungen 22, 23, 25, 26 ein zweiter rohrförmiger Profiltail 32 mit den Zwischenwänden 35, 36 ausgebildet. Ungefähr an den schmalsten Stellen des Strangpressprofils sind Trennwände 39, 40, 41.

20 Diese Zwischenwände 35-38 und Trennwände 39-41 bilden voneinander getrennte Strömungskanäle, in denen nach einer beispielhaften Ausführungsform die Strömungsrichtung zwischen benachbarten Strömungskanälen abwechselt. Die Strömungsrichtungen sind in Fig.3 in der üblichen Weise angedeutet: Ein Kreis mit Punkt steht für einen auf das Auge des Betrachters gerichteten Pfeil, ein Kreis mit Kreuz einen sich vom Betrachter entfernenden Pfeil. In Fig.4, die die hintere Stirnfläche 10 zeigt, sind die Symbole für die Flussrichtung für ein und denselben Kanal denen der Fig.3 entgegengesetzt.
25

Auf diese Weise sind folgende Kanäle gebildet: Zwei zur hinteren Stirnfläche 10 hin durchströmte symmetrische erste Kanäle 44; ein zur vorderen Stirnfläche 9 durchströmter zweiter Kanal 45; ein zur hinteren Stirnfläche 10 durchströmter dritter Kanal 46; zwei zur vorderen
30 Stirnfläche 9 durchströmte symmetrische vierte Kanäle 47; ein zur hinteren Stirnfläche 10 durchströmter fünfter Kanal 48; ein zur vorderen Stirnfläche 9 durchströmter sechster Kanal 49; zwei zur hinteren Stirnfläche 10 durchströmte symmetrische siebente Kanäle 50; ein zur vorderen Stirnfläche 9 durchströmter achter Kanal 51; ein zur hinteren Stirnfläche 10 durchströmter neunter Kanal 52; und zwei zur vorderen Stirnfläche 9 durchströmte symmetrische zehnte Kanäle 53.
35

Zur Umleitung der Strömung an den Stirnflächen könnten entsprechende Umleitungskanäle an der Innenseite der Deckkappen 11,12 eingefräst sein. Erfindungsgemäß aber werden sie

5 durch von den Stirnflächen 9, 10 ausgehende Ausklinkungen der Zwischenwände und Trennwände des Strangpressprofils 8 hergestellt. Da alle diese Ausklinkungen von einer der beiden Stirnflächen 9, 10 ausgehen, sind sie mit geringem Fertigungsaufwand anzubringen, etwa durch Fräsen.

In Fig. 3 sind die von der vorderen Stirnfläche 9 ausgehenden Ausklinkungen mit den folgenden Bezugszeichen versehen: 60 im rohrförmigen Profilteil 31 zur Verbindung des Zuflusses 16 mit den ersten Kanälen 44; 63 in der Trennwand 39 zur Verbindung des zweiten Kanals 45 mit dem dritten Kanal 46; 65 in den Zwischenwänden 35 zur Verbindung der beiden vierten Kanäle 47 mit dem fünften Kanal 48; 67 in den Zwischenwänden 37 zur Verbindung des sechsten Kanals 49 mit den beiden siebenten Kanälen 50; 69 in der Trennwand 41 zur Verbindung des achten Kanals 51 mit dem neunten Kanal 52; 72 zur Verbindung der beiden zehnten Kanäle 53 mit dem Abfluss 17. Anstelle der Ausklinkungen 60, 62, 70, 71 können die rohrförmigen Wandteile 31, 34 in Längsrichtung zurückgenommen sein.

Fig. 4 zeigt die Ausklinkungen in der hinteren Stirnfläche 10: 61 und 62 zur Verbindung der beiden ersten Kanäle 44 mit dem zweiten Kanal 45; 64 in den Zwischenwänden 35 zur Verbindung des dritten Kanals mit den beiden vierten Kanälen 47; 66 in der Trennwand 40 zur Verbindung des fünften Kanals 48 mit dem sechsten Kanal 49; 68 in den Zwischenwänden 38 zur Verbindung der siebten Kanäle 50 mit dem achten Kanal 51; 70 und 71 im rohrförmigen Profilteil 34 zur Verbindung des neunten Kanals 52 mit den beiden zehnten Kanälen 53.

25 Mit den Ausklinkungen in den ersten rohrförmigen Profilteilen 31, 34 ergibt sich eine Besonderheit, die anhand der Fig. 5 zu erklären ist.

In Fig. 5 ist zu sehen, dass der erste rohrförmige Profilteil 31, der mit dem Zufluss 16 des Kühlmittels in Verbindung steht, in der Nähe des vorderen Deckels 11 und in der Nähe der hinteren Deckkappe 12 je einen Pfropfen 75, 76 enthält. Diese Pfropfen 45, 46 trennen einen Eintrittsraum 78 auf der einen Seite und einen Durchgangsraum 79 auf der anderen Seite von einem zwischen den beiden Pfropfen 75, 76 liegenden nichtdurchströmten abgeschlossenen Raum 77. So strömt die durch den Zufluss 16 eintretende Kühlflüssigkeit in den Eintrittsraum 78, von diesem durch die Ausklinkungen 60 (siehe Fig. 3) in die beiden ersten Kanäle 44, die sich in Fig. 5 vor und hinter der Bildfläche, in Fig. 3 beiderseits des ersten rohrförmigen Profilteiles befinden. Am anderen Ende der ersten Kanäle 44 tritt das Kühlmedium durch die Ausklinkungen 61 in den Durchgangsraum 79 und von diesem über

5 die Ausklinkung 62 in den zweiten Kanal 45. An der vorderen Stirnfläche 9 strömt das Kühlmedium dann durch die Ausklinkung 63 in den dritten Kanal 46, und so weiter.

Analog, nur in entgegengesetzter Richtung ist die Strömung im ersten rohrförmigen Profilteil 34 zum Abfluss 17 geführt.

Soweit ein Ausführungsbeispiel. Von diesem abweichend können im Rahmen der Erfindung die Zellen auch in mehr als zwei Reihen und/oder gegeneinander versetzt angeordnet und die Trägerplatte entsprechend anders geformt sein. Auch dann kann bei geeigneter Anordnung der inneren Wände erreicht werden, dass die Strömungsrichtungen in benachbarten Kanälen einander entgegengesetzt ist. Dadurch wird bei einfachster und billigster Herstellung eine gleichmäßige Temperaturverteilung an der Oberfläche der Trägerplatte erreicht werden.

Fig. 6 zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen modularen Batterieeinheit 80. Dabei sind mehrere Batteriezellen 81, 82, 83, 84 an einem Kühlkörper 85 angeordnet. Die Batteriezellen sind dabei an den Kühlkörper 85 angeklebt oder angepresst oder auf andere Weise mit diesem in Kontakt gebracht, so dass von den Batteriezellen im Betrieb entwickelte Wärme auf den Kühlkörper 85 übertragen werden kann. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, können mehrere Batteriezellen 81, 82, 83 hintereinander entlang der Längsseite des Kühlkörpers 85 an diesem angeordnet werden. Das ist insbesondere in dem Fall vorteilhaft, in welchem der Kühlkörper beispielsweise aus einem Strangpressprofil geformt ist und seiner Länge dem verfügbaren Bauraum angepasst werden kann. Das Strangpressprofil kann damit in der nötigen Länge zugeschnitten werden. Nachdem Batteriezellen zumeist nur in Standardgrößen verfügbar sind, werden so mehrere kürzere Batteriezellen hintereinander angeordnet um die volle Länge des Kühlkörpers bzw. den verfügbaren Bauraum bestmöglich zu nutzen.

In Fig. 7 ist ein vertikaler Längsschnitt durch den Kühlkörper 85 entlang einer Mittenebene dargestellt. Darin sind die in dem Kühlkörper 85 ausgebildeten Kanäle 86, 87 ersichtlich.

Weiter sind in der schematischen Darstellung in Fig. 7 durch entsprechende Pfeile 88, 89 in den Kanälen 86, 87 die Flußrichtungen des Kühlmedium angezeigt. Es ist dabei ersichtlich, dass in einem ersten, oberen Bereich das über einen Zulauf 90a in die Deckkappe 91 zugeführte Kühlmedium sich in einem abgeteilten Verteilerraum 92 in der Deckkappe 91 verteilt, bevor es über die Kanäle 86, 87 des Kühlkörpers 85 auf die gegenüberliegende Seite des Kühlkörpers 85 in einen abgegrenzten Verteilerraum 93 der zweiten Deckkappe 94 geleitet wird. Von diesem Verteilerraum 93 wird das Kühlmedium nachfolgend wiederum auf

5 die gegenüberliegende Seite in einen Sammelraum bzw. Verteilerraum 94 der ersten Deckkappe 91 geleitet. Von diesem Sammelraum 94 wird das Kühlmedium über einen in bzw. an der Deckkappe 91 angeordneten Ablauf 90b aus der Batterieeinheit abgeleitet. Somit weist der Kühlkörper eine vertikale Zweiteilung auf, wodurch in einem ersten, oberen Bereich ein Kühlmedium von einer ersten zu einer zweiten Seite strömt und in einem zweiten, 10 unteren Bereich Kühlmedium von der zweiten zur ersten Seite zurückströmt.

In Fig. 8 sind mehrere modulare Batterieeinheiten 95, 96, 97 zu einem Batteriesystem kombiniert. Zu diesem Zweck werden die Zu- und Abläufe 98 durch geeignete Verteilerleisten 98, 99, die vorzugsweise integrierte Dichtungen, beispielsweise O-Ringe, aufweisen, miteinander verbunden. Wie aus Fig. 8 ersichtlich ist dabei eine obere Verteilerleiste 98 zur 15 Verbindung der Zuläufe sowie eine untere Verteilerleiste 99 zur Verbindung der Abläufe vorgesehen. In einer anderen Ausführungsform können die Positionen der Zu- und Abläufe natürlich vertauscht werden. Vorzugsweise weist bereits jede Batterieeinheit Teile der Verteilerleisten 98, 99 auf, und ist deshalb, wie in Fig. 6 schematisch dargestellt, an seiner Deckkappe 85 mit einem ersten und einem zweiten Verteilerleistenelement 100, 101 aus- 20 gestattet, wodurch die Verteilerleisten im Wesentlichen durch Zusammenstecken der Verteilerleistenelemente der Batterieeinheiten gebildet werden können.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführung der modularen Batterieeinheit ist deren einfache Anpassung an den verfügbaren Bauraum. Nachdem der Kühlkörper im Allgemeinen aus einem Strangpressprofil hergestellt ist, kann dieser in nahezu beliebiger 25 Länge zugeschnitten bzw. eingepasst werden. Je nach Bauraum können demnach beliebig lange Batterieeinheiten 102, 103 hergestellt werden, wie in Fig. 9 vereinfacht dargestellt ist. Je nach Länge des Kühlkörpers werden geeignete Batteriezellen verwendet bzw. mehrere Batteriezellen hintereinander angeordnet um möglichst die volle Länge des Kühlkörpers zu nutzen. Dazu ist in Fig. 9 im oberen Bereich eine erste Ausführung einer Batterieeinheit 30 dargestellt, bei welcher 3 Reihen von Batteriezellen hintereinander am Kühlkörper angeordnet sind, während im unteren Bereich in einer zweiten Ausführung 4 Reihen von vertikal angeordneten Batteriezellen hintereinander am Kühlkörper angeordnet sind. Wie ersichtlich unterscheiden sich die beiden Ausführungsformen zwar in Ihrer Länge und in der Länge Ihrer Kühlkörper, jedoch ist der Kühlkörper im Profil ident, insbesondere aus einem einzi- 35 gen Strangpressprofil hergestellt. Auch die verwendeten Batteriezellen unterscheiden sich in beiden Ausführungsformen nicht.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Batterieeinheiten hintereinander angeordnet, und gegebenenfalls einerseits mit Ihren Zuläufen und an-

5 dererseits mit Ihren Abläufen verbunden. Auf diese Weise können große Batteriesysteme mit entsprechend großer Leistung verwirklicht werden.

Eine weitere mögliche Ausgestaltung eines Kühlkörpers 104 ist in Fig. 10 schematisch darstellt. Ähnlich wie in Fig.7 ist hier ebenfalls ein vertikaler Längsschnitt einer möglichen Ausführungsform eines Kühlkörpers dargestellt. Diese Ausführung unterscheidet sich von
10 den anderen gezeigten Ausführungsbeispielen dadurch, dass der Zulauf 105 in bzw. an einer ersten Deckkappe 106 und der Ablauf 107 in bzw. an der gegenüberliegenden zweiten Deckkappe 108 angeordnet ist. Wie weiter aus Fig. 10 ersichtlich ist, wird das Kühlmedium, wie durch Pfeile 109 zur Kennzeichnung der Flußrichtung des Kühlmediums verdeutlicht, in im Wesentlichen parallelen Kanälen 110 in gleicher Richtung durch den Kühlkörper 104 geführt. In den Deckkappen 106, 108 befinden sich sogenannte Verteiler- bzw.
15 Sammelräume 111, 112 um einerseits das Kühlmedium von dem Zulauf 105 zu den einzelnen Kanälen 110 zu verteilen bzw. auf der gegenüberliegenden Seite von den Kanälen 110 zum Ablauf 107 hin zu sammeln.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Modulare Batterieeinheit mit zumindest zwei Batteriezellen sowie einem zwischen
den Batteriezellen angeordneten und sich seitlich an die Batteriezellen anschmie-
10 genden Kühlkörper, der von einem Kühlmedium durchströmt wird und einerseits in
den Batteriezellen entstandene Wärme geeignet abtransportiert und andererseits die
Batteriezellen abstützt, und mit zwei an dem Kühlkörper anordbaren Deckkappen,
wobei eine erste der zwei Deckkappen zum Verschließen der ersten Stirnfläche des
Kühlkörpers und eine zweite der zwei Deckkappen zum Verschließen der zweiten
15 Stirnfläche des Kühlkörpers und ein Zulauf und ein Ablauf für das Kühlmedium
vorgesehen sind, wobei der Zulauf des Kühlmediums an der ersten und/oder zwei-
ten Deckkappe und der Ablauf des Kühlmediums an der ersten und/oder zweiten
Deckkappe angeordnet ist.
2. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zu-
20 lauf des Kühlmediums an der ersten Deckkappe und der Ablauf des Kühlmediums
an der zweiten Deckkappe angeordnet ist.
3. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl
der Ablauf als auch der Zulauf des Kühlmediums an der ersten Deckkappe angeord-
net ist.
- 25 4. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühl-
körper in Längsrichtung des Kühlkörpers zwischen der ersten und der zweiten
Deckkappe verlaufende getrennte Kanäle aufweist, wobei das Kühlmedium benach-
barte Kanäle in entgegengesetzten Richtungen durchströmt.
5. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühl-
30 körper in Längsrichtung des Kühlkörpers zwischen der ersten und der zweiten
Deckkappe verlaufende getrennte Kanäle aufweist, wobei das Kühlmedium benach-
barte Kanäle in gleicher Richtung strömt.
6. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühl-
körper in Längsrichtung des Kühlkörpers zwischen der ersten und der zweiten
35 Deckkappe verlaufende getrennte Kanäle aufweist, wobei der Kühlkörper zwei ge-
trennte, insbesondere horizontal getrennte, Bereiche aufweist, und das Kühlmedium

- 5 in einem ersten Bereich des Kühlkörpers in benachbarten Kanälen in einer ersten Richtung strömt und in einem zweiten Bereich in benachbarten Kanälen in einer zweiten, der ersten Richtung entgegengesetzten, Richtung strömt.
7. Modulare Batterieeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Längsrichtung des Kühlkörpers mehrere Batteriezellen hinter-
10 einander angeordnet sind.
8. Modulare Batterieeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Deckkappen, insbesondere beide Deckkappen als Druckgußteile ausgebildet sind und an dem Kühlkörper geeignet befestigt, insbesondere mit dem Kühlkörper verschweisst, sind.
- 15 9. Modulare Batterieeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper ein Strangpressteil ist und die Kanäle in seinem Inneren durch entsprechende Wände des Strangpressprofiles gebildet werden.
10. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen zwei benachbarten Kanälen durch abwechselnd von den beiden
20 Stirnflächen des Kühlkörpers ausgehende Ausklinkungen der Wände hergestellt ist.
11. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbindung zwischen zwei benachbarten Kanälen des Kühlkörpers die, insbesondere rohrförmigen, Wände des Strangpressprofiles in Längsrichtung des Kühlkörpers zurückgenommen sind.
- 25 12. Modulare Batterieeinheit nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper für die Aufnahme der Batteriezellen Rücken an Rücken und Seite an Seite kreisbogenförmige Ausnehmungen hat, und zwischen je vier Ausnehmungen ein erster ein Rohr bildender Profilverteil vorgesehen ist, von dem Zwischenwände sternförmig ausgehen.
- 30 13. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckkappen mit dem ein Rohr bildenden Profilverteil deckungsgleich je ein Loch haben, sodass die beiden Deckkappen mittels erster Zügelemente miteinander verbunden sind.
14. Modulare Batterieeinheit nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das den Kühlkörper bildende Strangpressprofil für die Aufnahme der Zellen Rücken an Rücken
35 und Seite an Seite kreisbogenförmige Ausnehmungen hat, wobei zwischen den o-

5 bersten und untersten zwei Rücken an Rücken angeordnete Ausnehmungen und einem Querteil des Profils ein zweiter ein Rohr bildender Profiltail vorgesehen ist, welcher drei Zwischenwände bildet.

15. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten ein Rohr bildenden Profiltail einerseits mit dem Zulauf beziehungsweise
10 Ablauf des Kühlmittels strömungsverbunden sind.

16. Modulare Batterieeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Umfassung der Batteriezellen sowie des Kühlkörpers vorgesehen ist und die Umfassung von äußeren Zugelementen gebildet ist, die die Batteriezellen an ihrer dem Kühlkörper abgewandten Außenseite umschlingen, wobei
15 der Raum zwischen den äußeren Zugelementen und den nicht an dem Kühlkörper anliegenden Teilen der Zellen von einem dreikantigen Längsprofil ausgefüllt ist.

17. Modulare Batterieeinheit nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das dreikantige Längsprofil hohl ist.

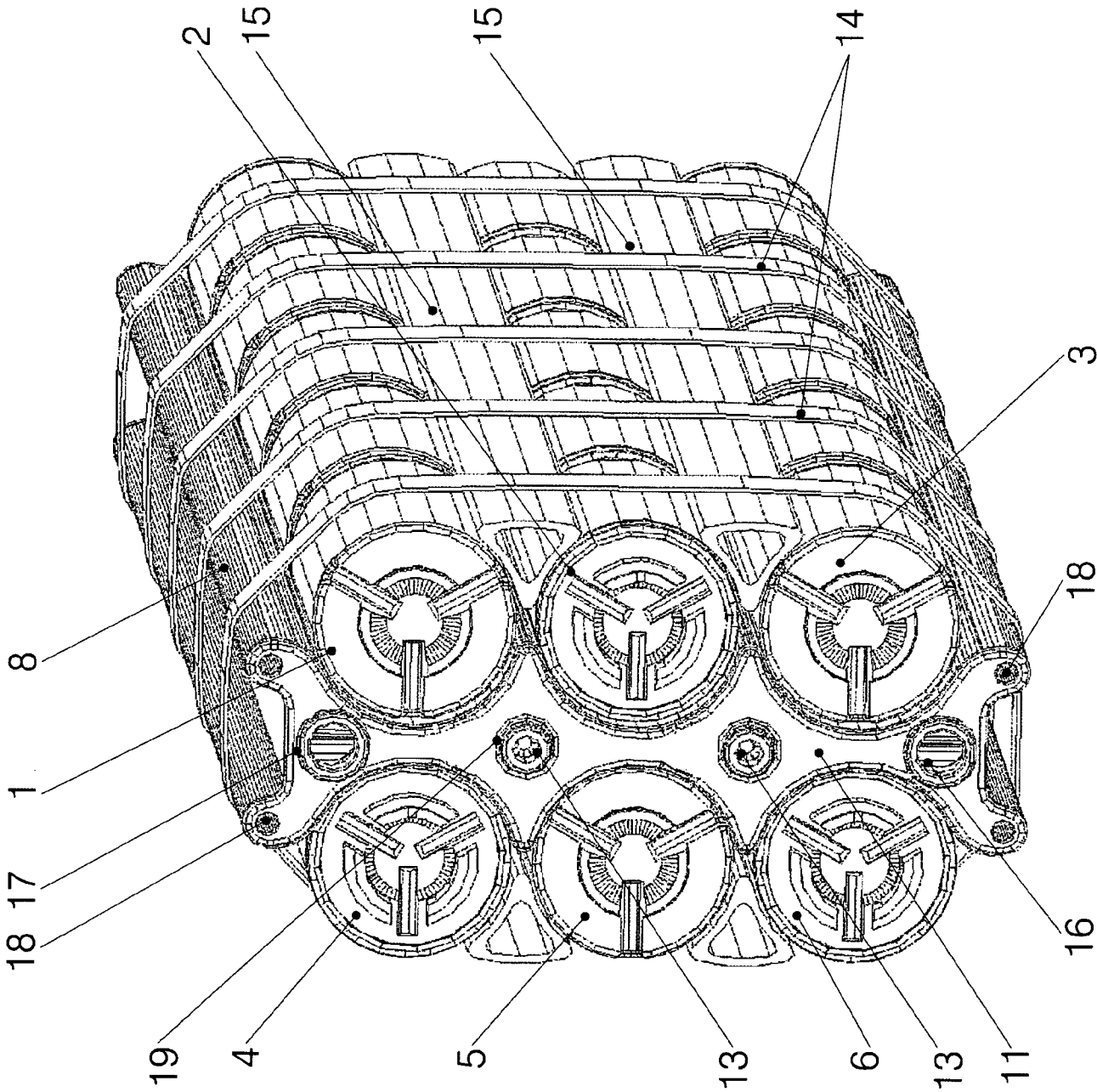
18. Batteriesystem mit mehreren modularen Batterieeinheit nach einem der Ansprüche
20 1 bis 17, wobei die modularen Batterieeinheiten in einem Gehäuse geeignet benachbart angeordnet sind und einerseits die Zuläufe der Batterieeinheiten mit einander verbunden sind, und andererseits die Abläufe der Batterieeinheiten mit einander verbunden sind.

19. Batteriesystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kühlkörper
25 eine vertikale Mittelebene in Längsrichtung des Kühlkörpers aufweist und die Batterieeinheiten seitlich hintereinander in Richtung normal auf die vertikalen Mittelebenen der Kühlkörper angeordnet sind.

20. Verfahren zur Anpassung eines Batteriesystems an einen Bauraum, vorzugsweise eines Fahrzeuges, wobei das Batteriesystem aus zumindest einer modularen Batterieeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 17 gebildet wird und der Kühlkörper der
30 modularen Batterieeinheit eine vorgegebene Breite und Höhe sowie eine variable Länge aufweist, wobei die Länge des Kühlkörpers entsprechend einer in dem Bauraum verfügbaren Bauraumlänge gewählt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper der
35 modularen Batterieeinheit aus einem Strangpressprofil auf die gewählte Länge zu geschnitten und/oder angepasst wird.

Fig. 1



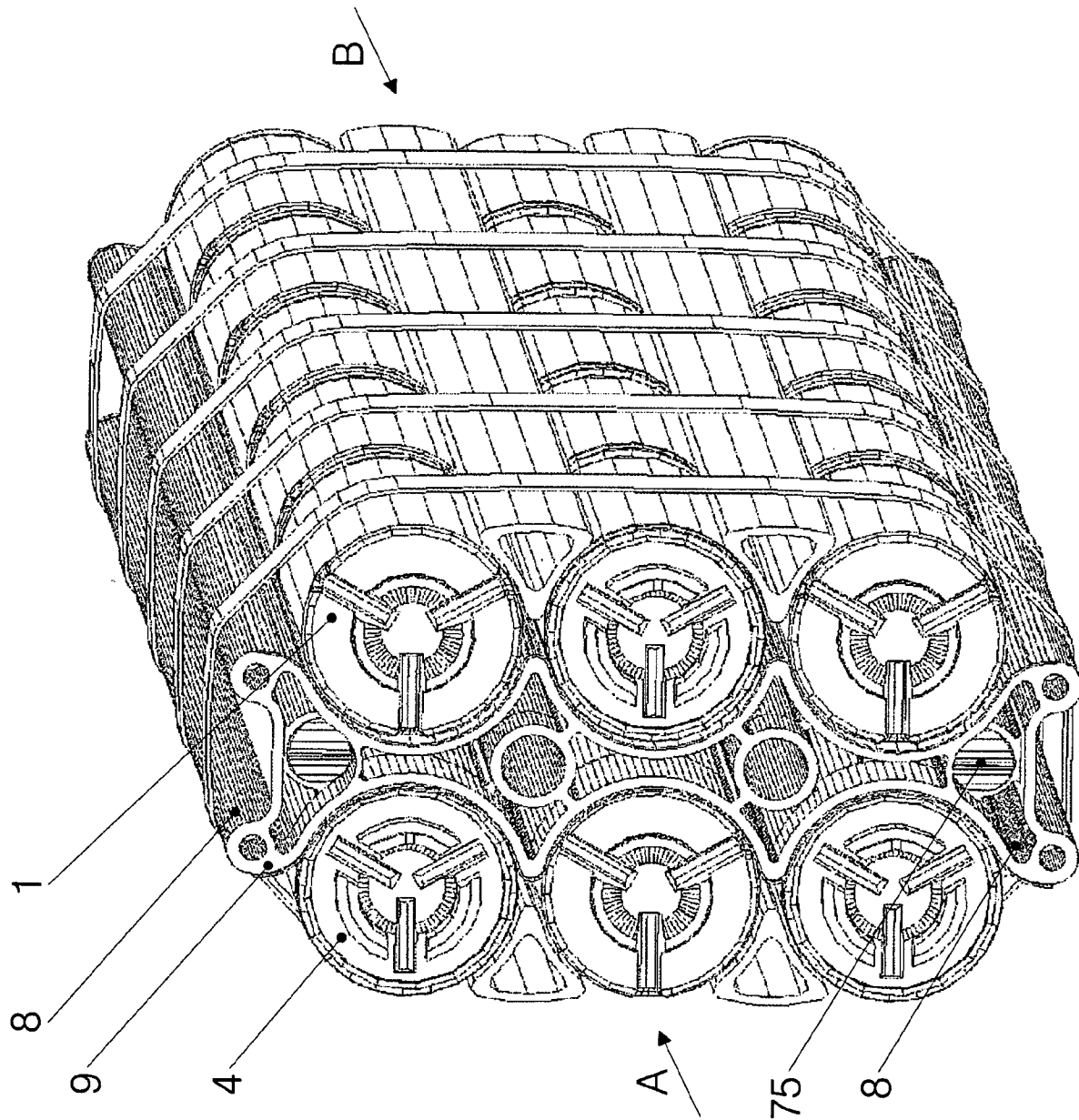


Fig. 2

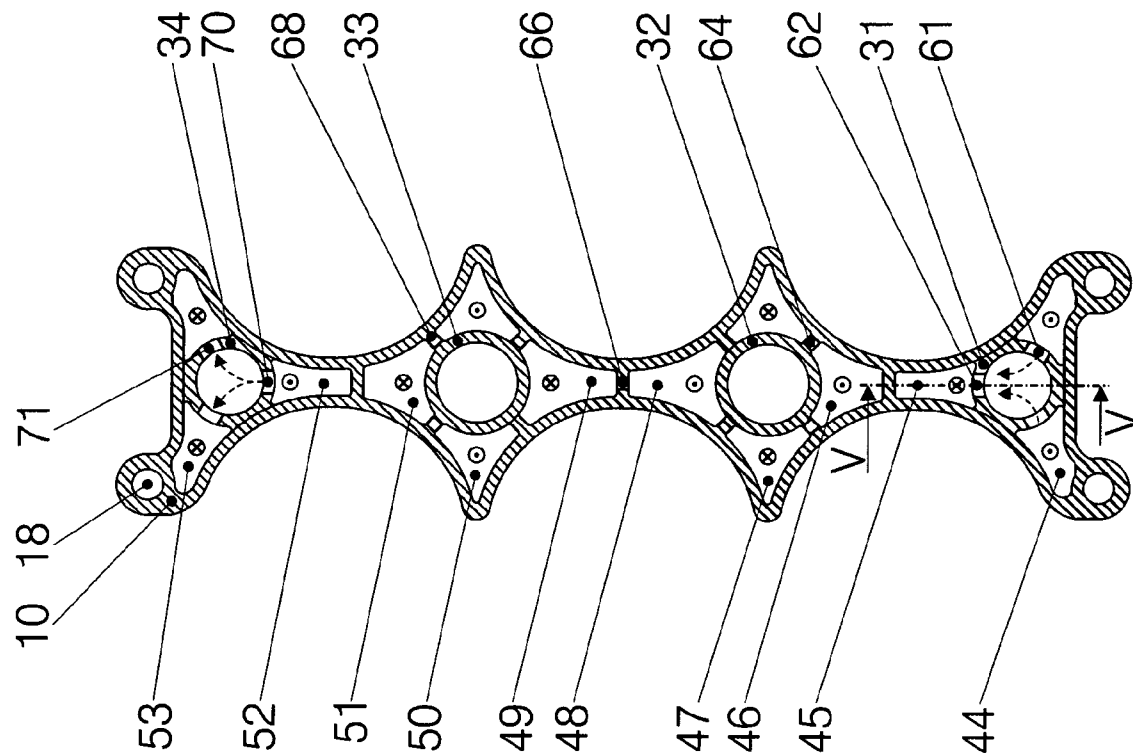


Fig. 4

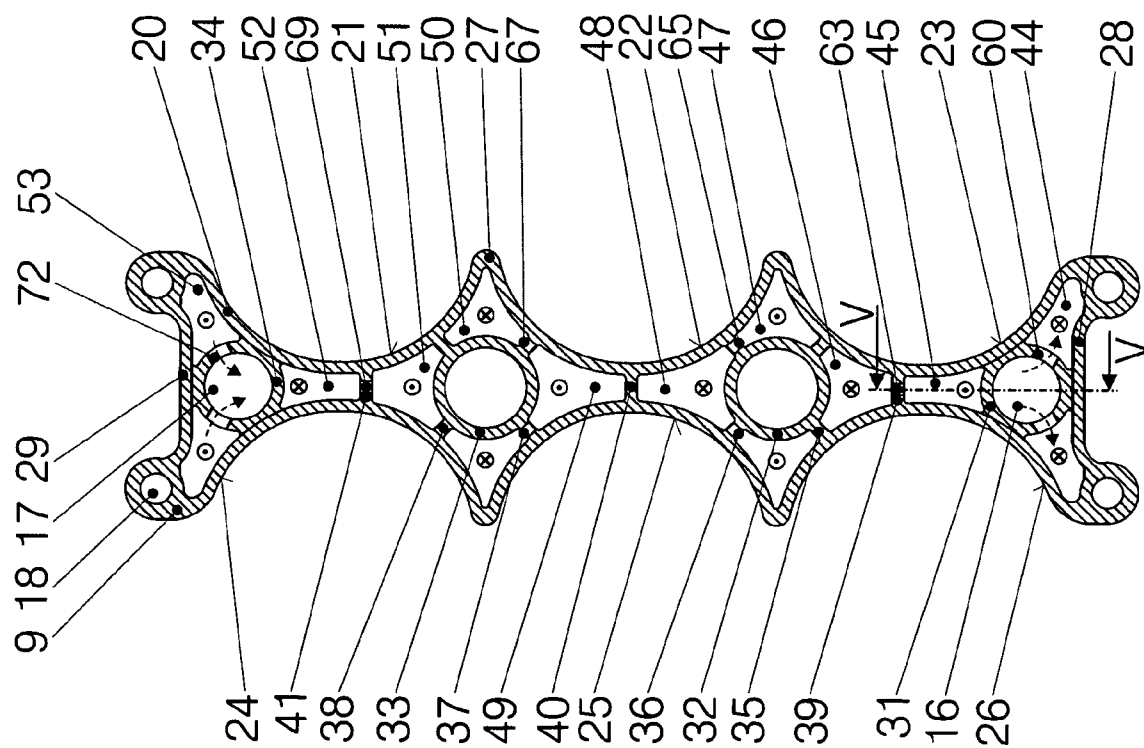


Fig. 3

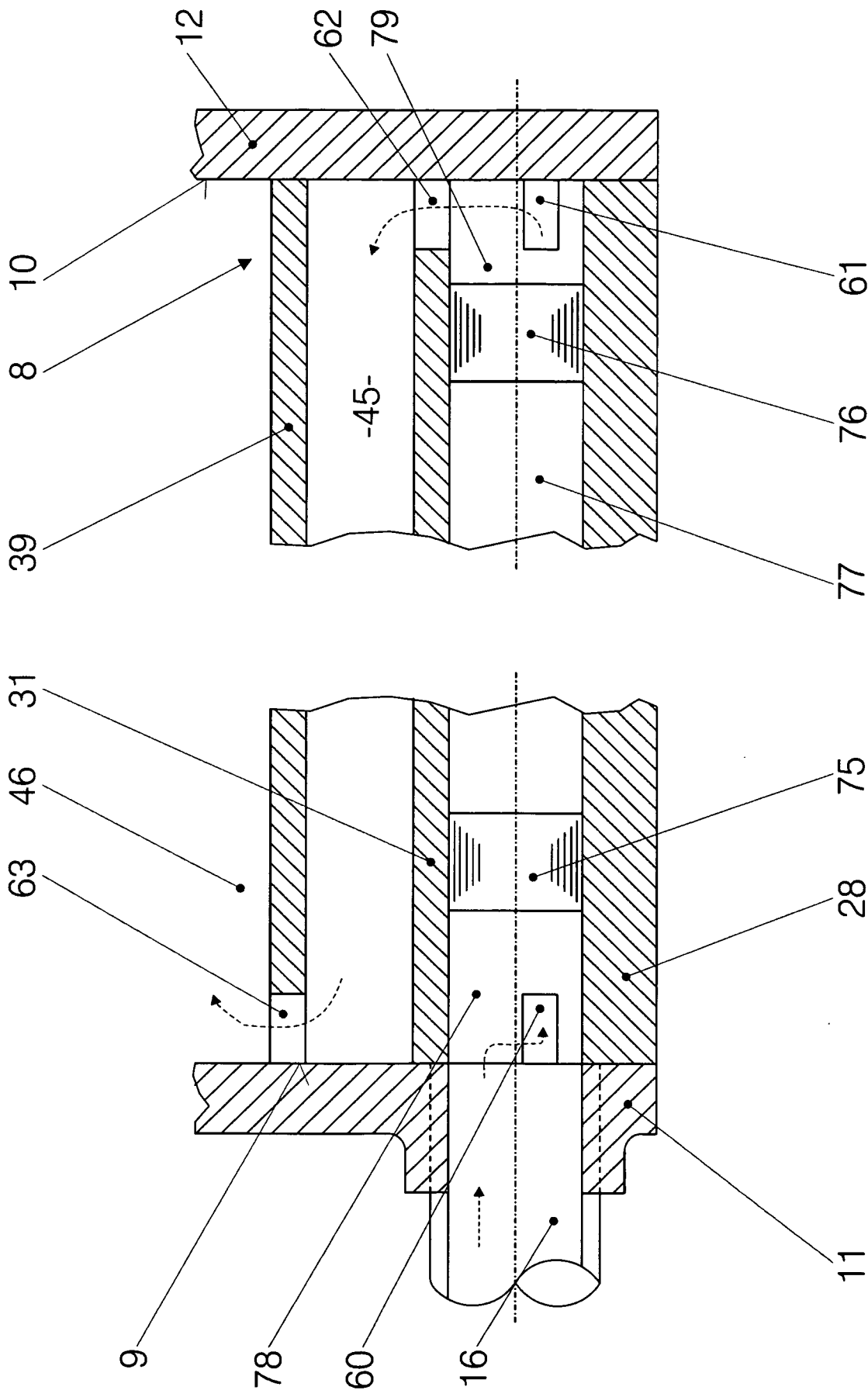


Fig. 5

5/8

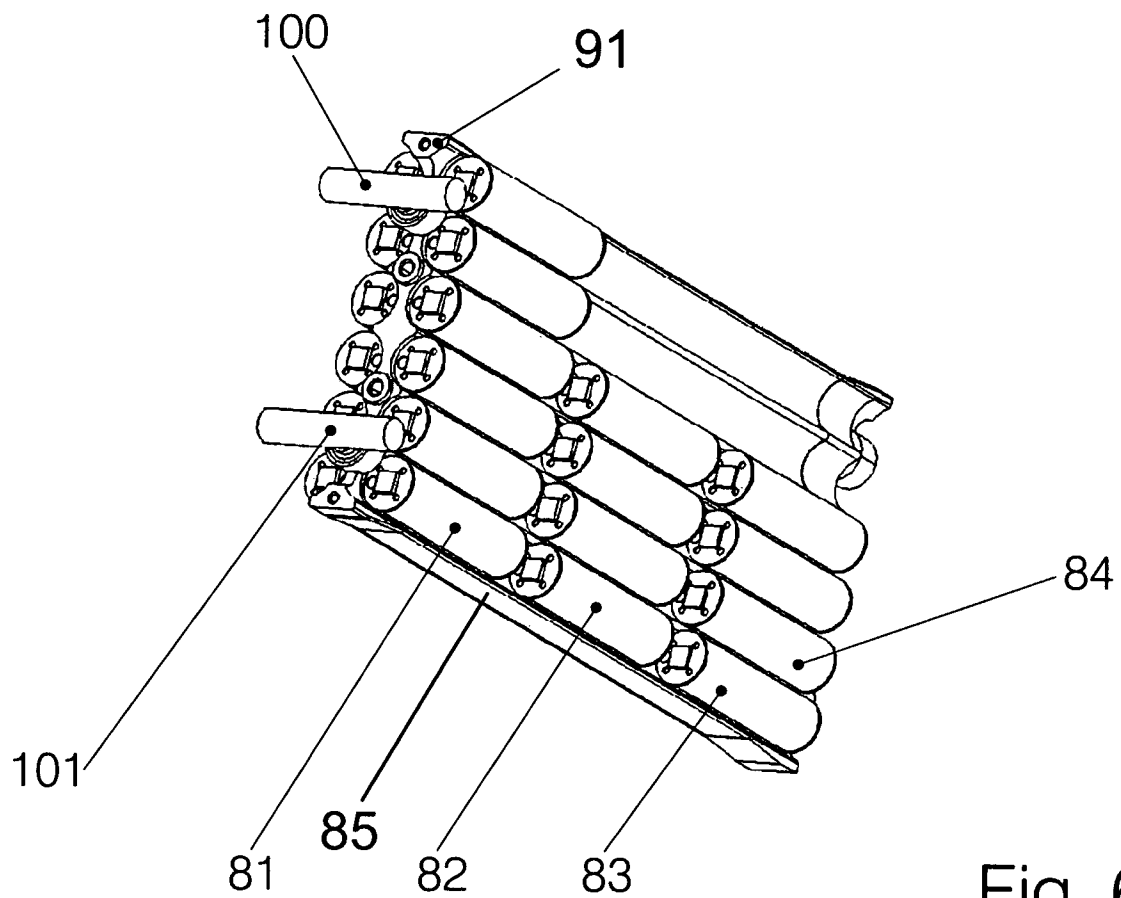


Fig. 6

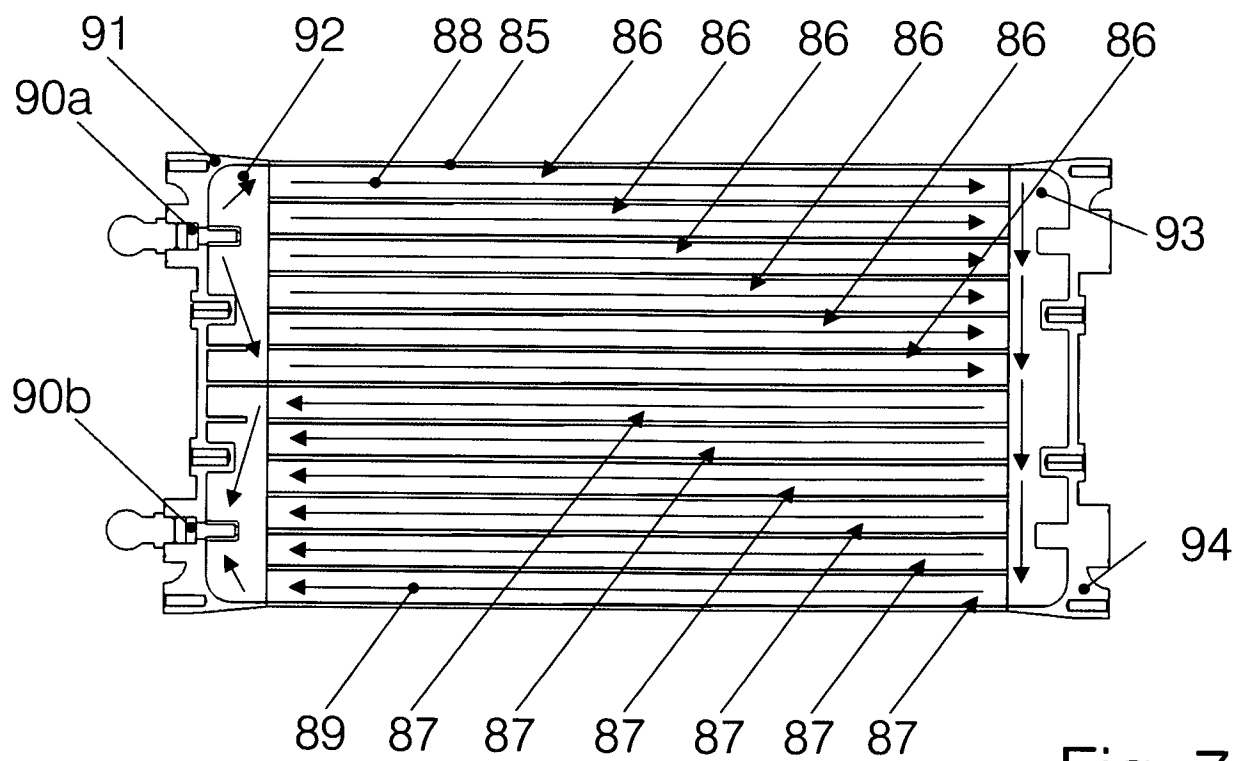


Fig. 7

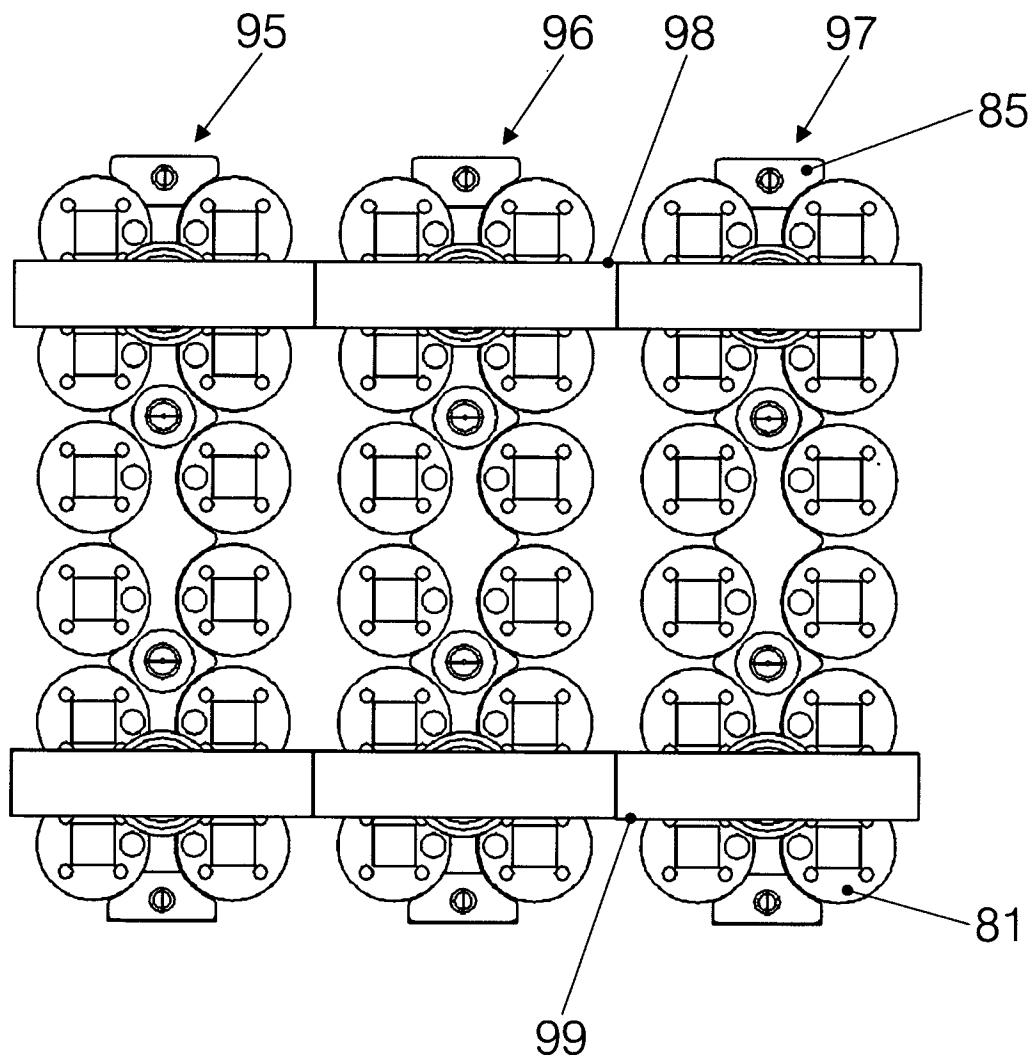


Fig. 8

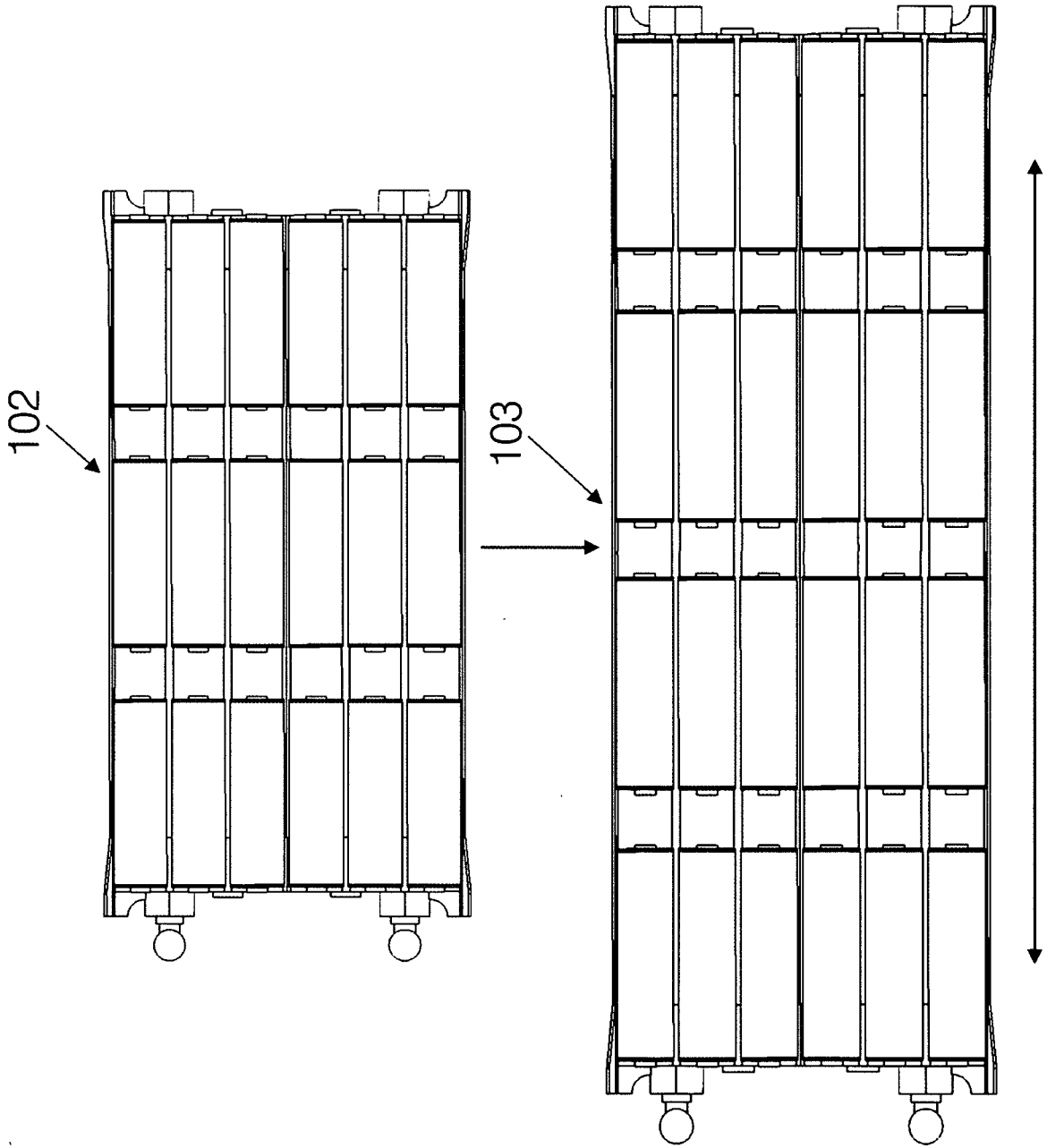


Fig. 9

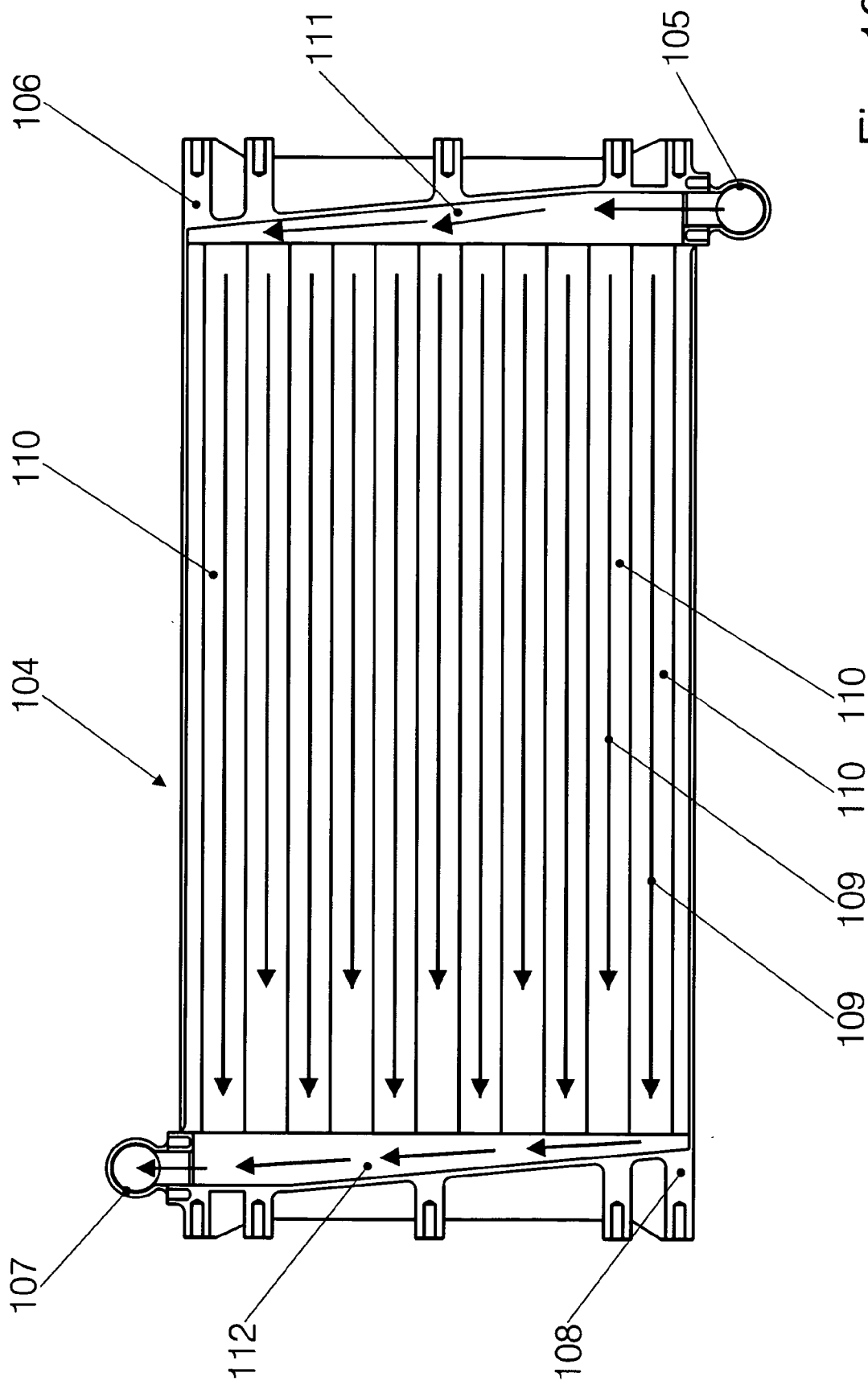


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/008117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M10/50 G05D23/00 H01M2/10		
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 G05D		
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	JP 2000 004508 A (NISSAN MOTOR; KOBE STEEL LTD) 7 January 2000 (2000-01-07) paragraph [0020] paragraph [0028] paragraph [0031] - paragraph [0033] paragraph [0038] paragraph [0040] - paragraph [0042]	1,2,5, 7-9, 12-17, 20,21
Y	figures 1-3,6 ----- -/--	3,6,10, 11,18,19
☒ 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 18 Februar 2008		Date of mailing of the international search report 22/02/2008
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 Schwake, Andree

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/008117

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 508 182 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 23 February 2005 (2005-02-23) cited in the application paragraph [0027] - paragraph [0036] paragraph [0038] - paragraph [0039] paragraph [0044] - paragraph [0045] figures 1-4 -----	1,2,5, 7-9,12, 14-17, 20,21
X	US 2005/170241 A1 (GERMAN JOHANN [DE] ET AL) 4 August 2005 (2005-08-04) paragraph [0044] - paragraph [0045] paragraph [0051] paragraph [0062] - paragraph [0068] paragraph [0091] figures 1-5,12,13,15,17,32 -----	1,2,4,7, 20
Y	EP 1 033 771 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 6 September 2000 (2000-09-06) paragraph [0031] - paragraph [0033] paragraph [0038] - paragraph [0040] paragraph [0044] A figures 1-3,7a	3,10,11
Y	US 4 578 324 A (KOEHLER CHARLES W [US] ET AL) 25 March 1986 (1986-03-25) column 2, line 63 - column 3, line 55 column 4, line 46 - column 5, line 23 column 5, line 52 - line 55 figures 1,2,5,6 -----	16
		6,18,19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/008117

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000004508	A	07-01-2000	NONE	
EP 1508182	A	23-02-2005	DE 10223782 A1 DE 50301812 D1 WO 03103083 A2 JP 2005534143 T US 2006078789 A1	18-12-2003 05-01-2006 11-12-2003 10-11-2005 13-04-2006
US 2005170241	A1	04-08-2005	DE 102004005394 A1 FR 2870387 A1 JP 2005222939 A	25-08-2005 18-11-2005 18-08-2005
EP 1033771	A	06-09-2000	US 6444353 B1	03-09-2002
US 4578324	A	25-03-1986	CA 1250015 A1 DE 3566478 D1 EP 0177225 A1 JP 1871813 C JP 5086632 B JP 61173470 A	14-02-1989 29-12-1988 09-04-1986 06-09-1994 13-12-1993 05-08-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/008117

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M10/50 G05D23/00 H01M2/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01M G05D

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	JP 2000 004508 A (NISSAN MOTOR; KOBE STEEL LTD) 7. Januar 2000 (2000-01-07)	1,2,5, 7-9, 12-17, 20,21
Y	Absatz [0020] Absatz [0028] Absatz [0031] - Absatz [0033] Absatz [0038] Absatz [0040] - Absatz [0042] Abbildungen 1-3,6 ----- -/--	3,6,10, 11,18,19

☒ 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

18. Februar 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/02/2008

 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

Schwake, Andree

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 508 182 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 23. Februar 2005 (2005-02-23) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0027] – Absatz [0036] Absatz [0038] – Absatz [0039] Absatz [0044] – Absatz [0045] Abbildungen 1-4 -----	1,2,5, 7-9,12, 14-17, 20,21
X	US 2005/170241 A1 (GERMAN JOHANN [DE] ET AL) 4. August 2005 (2005-08-04) Absatz [0044] – Absatz [0045] Absatz [0051] Absatz [0062] – Absatz [0068] Absatz [0091] Abbildungen 1-5,12,13,15,17,32 -----	1,2,4,7, 20
Y	EP 1 033 771 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 6. September 2000 (2000-09-06) Absatz [0031] – Absatz [0033] Absatz [0038] – Absatz [0040] Absatz [0044]	3,10,11
A	Abbildungen 1-3,7a -----	16
Y	US 4 578 324 A (KOEHLER CHARLES W [US] ET AL) 25. März 1986 (1986-03-25) Spalte 2, Zeile 63 – Spalte 3, Zeile 55 Spalte 4, Zeile 46 – Spalte 5, Zeile 23 Spalte 5, Zeile 52 – Zeile 55 Abbildungen 1,2,5,6 -----	6,18,19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/008117

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2000004508	A	07-01-2000	KEINE		
EP 1508182	A	23-02-2005	DE	10223782 A1	18-12-2003
			DE	50301812 D1	05-01-2006
			WO	03103083 A2	11-12-2003
			JP	2005534143 T	10-11-2005
			US	2006078789 A1	13-04-2006
US 2005170241	A1	04-08-2005	DE	102004005394 A1	25-08-2005
			FR	2870387 A1	18-11-2005
			JP	2005222939 A	18-08-2005
EP 1033771	A	06-09-2000	US	6444353 B1	03-09-2002
US 4578324	A	25-03-1986	CA	1250015 A1	14-02-1989
			DE	3566478 D1	29-12-1988
			EP	0177225 A1	09-04-1986
			JP	1871813 C	06-09-1994
			JP	5086632 B	13-12-1993
			JP	61173470 A	05-08-1986