

(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
31. März 2016 (31.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/046148 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/625 (2014.01) H01M 10/6567 (2014.01)
H01M 10/6556 (2014.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/652 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/071633

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. September 2015 (22.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 114 024.9
26. September 2014 (26.09.2014) DE

(71) Anmelder: OBRIST TECHNOLOGIES GMBH
[AT/AT]; Rheinstraße 26-27, A-6890 Lustenau (AT).

(72) Erfinder: OBRIST, Frank; Seeschanze 9, A-6900
Bregenz (AT). GRAZ, Martin; Holzstr. 16, A-6890
Lustenau (AT). ROTH, Joachim Georg; Hintere
Achmühlerstr. 15/A5, A-6850 Dornbirn (AT). GIESE,
Peter; Anna-Hermann-Straße 42, 91074 Herzogenaurach
(DE).

(74) Anwalt: KILCHERT, Jochen; P.O. Box 86 06 24, 81633
München (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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEAT EXCHANGER FOR A BATTERY

(54) Bezeichnung : WÄRMETAUSCHER FÜR EINE BATTERIE

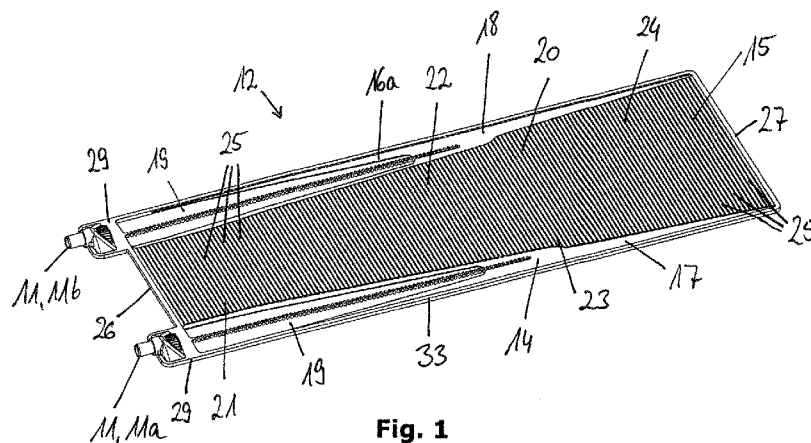


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger for a battery, in particular for a hybrid drive, having connections (11, 11a, 11b) for the delivery and removal of a heat exchange medium and having a frame (12) which is connected on both sides to flexible film walls (13) in order to form a pouch (10) through which the medium can flow, wherein the frame (12) comprises flow guiding elements. The invention is characterised in that the frame (12) has a separating plate (14) having two parallel lateral faces (15), wherein the separating plate (14) divides the opening (10) into a first chamber (16a) and a second chamber (16b) which are delimited in a fluid-tight manner by the lateral faces (15) and the respective film walls (13), wherein in each of the lateral faces (15) a respective channel field (20) is formed which consists of parallel flow channels (25), the inflow side of which channel field is fluidically connected to the respective connections (11, 11a, 11b) via a distributor channel (17), and the outflow side of which channel field is fluidically connected to the respective connections (11, 11a, 11b) via a collecting channel (18). The invention further relates to a battery having at least one heat exchanger, to a vehicle having such a battery, and to a method for production of the heat exchanger.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/046148 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher für eine Batterie, insbesondere für einen Hybridantrieb, mit Anschlüssen (11, 11a, 11b) für die Zufuhr und Abfuhr eines Wärmetauschermediums und einem Rahmen (12), der beidseitig mit flexiblen Folienwänden (13) zur Bildung einer durchströmbaren Tasche (10) verbunden ist, wobei der Rahmen (12) Strömungsleitelemente aufweist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Rahmen (12) eine Trennplatte (14) mit zwei parallelen Seitenflächen (15) aufweist, wobei die Trennplatte (14) die Tasche (10) in eine erste Kammer (16a) und eine zweite Kammer (16b) teilt, die von den Seitenflächen (15) und den jeweiligen Folienwänden (13) fluiddicht begrenzt sind, wobei in den Seitenflächen (15) jeweils ein Kanalfeld (20) aus parallelen Strömungskanälen (25) ausgebildet ist, dessen Zuflusseite über einen Verteilerkanal (17) und dessen Abflusseite über einen Sammelkanal (18) mit den jeweiligen Anschlüssen (11, 11a, 11b) fluidverbunden sind. Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Batterie mit wenigstens einem Wärmetauscher, auf ein Fahrzeug mit einer solchen Batterie sowie auf ein Herstellungsverfahren für den Wärmetauscher.

WÄRMETAUSCHER FÜR EINE BATTERIE

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher für eine Batterie gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Batterie mit einem derartigen Wärmetauscher, ein Fahrzeug mit einer solchen Batterie sowie ein Herstellungsverfahren für den Wärmetauscher. Ein Wärmetauscher der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus EP 2 744 034 A1 bekannt, die auf die Anmelderin zurückgeht.

Der aus der EP 2 744 034 A1 bekannte Wärmetauscher ist als Wärmeaustauschtasche ausgebildet, die zwei flexible Folienwände umfasst. Die flexiblen Folienwände überdecken beidseitig einen Rahmen, in dem Strömungsleitelemente angeordnet sind. Der Wärmetauscher ist mit einem Wärmetauschermedium durchströmbar, wofür Anschlüsse für die Zufuhr und Abfuhr des Wärmetauschermediums vorgesehen sind. Der bekannte Wärmetauscher wird zur Kühlung einer Batterie eingesetzt, wobei sich gezeigt hat, dass eine erhöhte Kühlleistung wünschenswert wäre.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den bekannten Wärmetauscher dahingehend weiterzuentwickeln, dass die Kühlleistung erhöht wird. Ferner ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Batterie mit einem solchen Wärmetauscher, ein Fahrzeug mit einer solchen Batterie sowie ein Verfahren zum Herstellen des Wärmetauschers anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Hinblick auf den Wärmetauscher durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1, im Hinblick auf die Batterie durch den Gegenstand des Patentanspruchs 9, im Hinblick auf das Fahrzeug durch den Gegenstand des Patentanspruchs 11 und im Hinblick auf das Herstellungsverfahren durch den Gegenstand des Patentanspruchs 12 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, einen Wärmetauscher für eine Batterie, insbesondere für einen Hybridantrieb, mit Anschlüssen für die Zu- und Abfuhr

eines Wärmetauschermediums und mit einem Rahmen anzugeben, wobei der Rahmen beidseitig mit flexiblen Folienwänden zur Bildung einer durchströmbaren Tasche verbunden ist. Der Rahmen weist Strömungsleitelemente auf. Erfindungsgemäß weist der Rahmen ferner eine Trennplatte mit zwei parallelen Seitenflächen auf, wobei die Trennplatte die Tasche in eine erste Kammer und eine zweite Kammer teilt, die von den Seitenflächen und den jeweiligen Folienwänden fluiddicht begrenzt sind. In den Seitenflächen ist jeweils ein Kanalfeld aus parallelen Strömungskanälen ausgebildet, dessen Zuflussseite über einen Verteilerkanal und dessen Abflussseite über einen Sammelkanal mit den jeweiligen Anschlüssen fluidverbunden sind.

Durch die Trennplatte im Rahmen des Wärmetauschers und die somit in der Tasche ausgebildeten Kammern wird die Fluidströmung eines Wärmetauschermediums in der durchströmbaren Tasche optimiert, wodurch sich eine verbesserte Wärmeaufnahme ergibt. Der Wärmetauscher eignet sich daher insbesondere zum Kühlen von umliegenden Bauteilen und kann insofern ein Kühlelement bilden.

Das Wärmetauschermedium gelangt über einen Anschluss für die Zufuhr des Wärmetauschermediums in den Verteilerkanal und wird von diesem an die parallelen Strömungskanäle gleichmäßig verteilt. Das Wärmetauschermedium durchströmt die parallelen Strömungskanäle und gelangt in den Sammelkanal, der die Ströme der einzelnen Strömungskanäle bündelt und gemeinsam an einen Anschluss für die Abfuhr des Wärmetauschermediums übergibt. Der strukturelle Aufbau des Wärmetauschers ermöglicht so eine konstante und gleichmäßige Durchströmung der durchströmbaren Tasche, sodass ein effizienter Wärmeaustausch ermöglicht ist.

Zudem bietet der Aufbau des Wärmetauschers mit zwei Kammern die Möglichkeit, eine der Kammern zu deaktivieren, indem beispielsweise ein Abdichtmittel bzw. Füllmittel in eine der beiden Kammern eingebracht wird. So kann in der Serienfertigung ein einheitlicher Wärmetauscher hergestellt werden, der je nach Einsatzort angepasst werden kann. Soll der Wärmetauscher beispielsweise zwischen zwei Zellblöcken einer Batterie angeordnet werden, ist es wünschenswert, beide Kammern mit einem Wärmetauschermedium zu durchströmen, um eine Kühlung beider angrenzenden Zellblöcke zu erreichen. Wird der Wärmetauscher hingegen zwischen einem Zellblock und einer nicht zu

kühlenden Struktur, beispielsweise einer Gehäusewand einer Batterie, angeordnet, so kann die Kammer, die dem Zellblock abgewandt ist, deaktiviert werden. Dies trägt ebenfalls zur Effizienz des Wärmetauschers bzw. des Kühlsystems bei, in welches der Wärmetauscher integriert ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers sind die Strömungskanäle quer zur Längsachse der Tasche orientiert. Eine solche Ausführungsform ist nicht nur aus Gründen der verbesserten Durchströmung der Tasche vorteilhaft, sondern bietet auch strukturelle Vorteile hinsichtlich des Einsatzzweckes des Wärmetauschers. So kann der Wärmetauscher ebenfalls zur Abstützung von Zellblöcken dienen. Der Rahmen ist dazu vorzugsweise derart stabil ausgebildet, dass sich Batteriezellen, insbesondere deren Pole, auf dem Rahmen, beispielsweise den Strömungsleitelementen, abstützen können. Der Rahmen kann insofern einen Abstandshalter zwischen den Zellblöcken bilden.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass Zellblöcke einer Batterie üblicherweise aus mehreren Batteriezellen gebildet sind, wobei die Batteriezellen im vorliegenden Fall vorzugsweise als Rundzellen ausgebildet sind. Die Rundzellen können stehend in Reihen nebeneinander angeordnet sein, sodass die Batteriezellen mit deren Zylindermantelflächen aneinander anliegen. Die Batteriezellen können über Kontaktplatten bzw. Kontaktbleche in Parallelschaltung und Reihenschaltung miteinander verbunden sein.

Zur einfacheren Integration des Wärmetauschers in eine Batterie und zur weiteren Optimierung der Wärmeaustauschkapazität des Wärmetauschers sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Anschlüsse an einer Schmalseite der Tasche vorgesehen. Dabei kann die Länge der Strömungskanäle mit zunehmendem Abstand von den Anschlüssen zunehmen. Insgesamt kann vorgesehen sein, dass die Strömungskanäle des Kanalfelds unterschiedliche Längen aufweisen. Es ergibt sich eine besonders gute Durchströmung der Tasche, wenn die Länge der Strömungskanäle zunimmt je weiter der jeweilige Strömungskanal von den Anschlüssen entfernt angeordnet ist.

Die maximale Länge der Strömungskanäle kann der Breite der Tasche entsprechen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein Strömungskanal, der am weitesten von den Anschlüssen entfernt angeordnet ist, eine Länge aufweist, die der Breite der Tasche entspricht. Ein derartiger Strömungskanal weist

vorzugsweise an seinen Längsenden jeweils eine seitliche Öffnung auf, die unmittelbar in den Verteilerkanal bzw. den Sammelkanal übergeht. Insbesondere geht eine solche seitliche Öffnung in ein Längsende des Verteilerkanals bzw. des Sammelkanals über.

Hinsichtlich einer gleichmäßigen Strömungsverteilung innerhalb der Tasche hat es sich ferner als vorteilhaft erwiesen, wenn das Kanalfeld einen ersten Bereich mit derselben Kanallänge, einen zweiten Bereich mit konstant zunehmender Kanallänge, einen Übergangsbereich mit größerer Zunahme der Kanallänge als im zweiten Bereich und einen dritten Bereich mit konstant zunehmender Kanallänge aufweist. Die zuvor genannten Bereiche können entlang der Längsachse der Tasche hintereinander angeordnet sein, wobei der erste Bereich den Anschlüssen am nächsten angeordnet ist und der dritte Bereich den größten Abstand zu den Anschlüssen aufweist. Die Dimensionen der einzelnen Bereiche ergeben sich vorzugsweise aus Strömungsberechnungen. Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn sich in allen Strömungskanälen eine einheitliche Strömungsgeschwindigkeit einstellt. Um dies zu erreichen, variiert die Länge der einzelnen Strömungskanäle vorzugsweise derart, dass längere Strömungskanäle weiter beabstandet von den Anschlüssen angeordnet sind. Insgesamt ergibt sich somit über die gesamte wärmeaufnehmende Oberfläche des Wärmetauschers eine gleichmäßige Temperaturverteilung bzw. ein gleichmäßiges Wärmeaufnahmevermögen.

Eine für die Serienproduktion und für die gleichmäßige Durchströmung der Tasche vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Strömungskanäle eine einheitliche Breite aufweisen. Dabei kann sich die Höhe der Strömungskanäle von einem anschlussseitigen Ende zu einem den Anschlüssen gegenüberliegenden Ende des Wärmetauschers erhöhen. Um eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit über alle Strömungskanäle einzustellen, ist es zweckmäßig, den Strömungsquerschnitt der einzelnen Strömungskanäle in Abhängigkeit vom Abstand der Strömungskanäle zu den Anschlüssen anzupassen. Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die Höhe der Strömungskanäle mit zunehmendem Abstand von den Anschlüssen ebenfalls erhöht wird. So kann die Breite der Strömungskanäle konstant bleiben, was für einen gleichmäßigen Wärmeaustausch und eine Stabilisierungsfunktion, die der Rahmen für Batteriezellen zusätzlich bereitstellen kann, vorteilhaft ist.

Da der vorliegende Wärmetauscher eine Trennplatte aufweist, die die Tasche in eine erste Kammer und eine zweite Kammer trennt, sollte gewährleistet sein, dass zwischen den beiden Kammern ein ausreichender und gleichmäßiger Austausch des Wärmetauschermediums erfolgt. Dazu ist in bevorzugten Ausführungsformen vorgesehen, dass die Trennplatte zwei Durchbrechungen aufweist, die jeweils von den Anschlüssen ausgehen. Dem Zufuhranschluss und dem Abfuhranschluss kann jeweils eine Durchbrechung zugeordnet sein, die sich vorzugsweise von dem jeweiligen Anschluss ausgehend entlang der Längsachse der Tasche erstreckt. Konkret ist vorgesehen, dass die Durchbrechungen sich jeweils parallel zur Längsachse der Tasche entlang des Kanalfelds, insbesondere entlang des ersten Bereichs und zumindest abschnittsweise entlang des zweiten Bereichs, erstrecken.

Die Durchbrechungen können vor dem Übergangsbereich enden. Dabei kann sich die Breite der Durchbrechungen in Längsrichtung der Tasche ausgehend von dem jeweiligen Anschluss jeweils verjüngen. Diese Konstruktion hat sich als vorteilhaft herausgestellt, da so eine gleichmäßige Verteilung des über den Zufuhranschluss einströmenden Wärmetauschermediums auf die erste Kammer und die zweite Kammer erreicht wird. Analog hierzu ermöglicht die Durchbrechung, die dem Abfuhranschluss zugeordnet ist, eine gleichmäßige Sammlung des Wärmetauschermediums aus der ersten Kammer und der zweiten Kammer, um diese über den Abfuhranschluss aus der Tasche zu entnehmen. Die Durchbrechungen können jeweils im Verteilerkanal und im Sammelkanal angeordnet sein. Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Durchbrechungen mit ihren Konturen der Form des jeweiligen Verteilerkanals bzw. Sammelkanals folgen.

Hinsichtlich des Verteilerkanals kann in bevorzugten Ausführungsformen vorgesehen sein, dass dessen Querschnittsfläche sich von einem anschlussseitigen Ende des Wärmetauschers zu einem den Anschlüssen gegenüberliegenden Ende des Wärmetauschers reduziert. Mit anderen Worten verjüngt sich der Verteilerkanal ausgehend von dem Anschluss in Richtung des gegenüberliegenden Endes des Wärmetauschers. Dies dient ebenfalls dazu, die Strömungsgeschwindigkeiten in den Strömungskanälen anzugleichen. Da mit zunehmender Entfernung von dem Zufuhranschluss an jedem Strömungskanal jeweils ein Teil des zugeführten Wärmetauschermediums und dem Strom im Verteilerkanal abgezweigt wird, ist eine Anpassung des Strömungsquerschnitts

notwendig, um eine konstante Strömungsgeschwindigkeit aufrecht zu erhalten. Dies wird bei der Erfindung durch die Verjüngung des Verteilerkanals erreicht. Umgekehrt kann der Sammelkanal sich zum Abfuhranschluss hin hinsichtlich seiner Querschnittsfläche erweitern. Damit ist gewährleistet, dass trotz des zum Abfuhranschluss hin ansteigenden Fluidvolumens, welches von den Strömungskanälen sukzessive in den Sammelkanal gelangt, eine einheitliche Strömungsgeschwindigkeit in dem Sammelkanal aufrechterhalten wird. In bevorzugter Weise ist dazu vorgesehen, dass sich die Strömungsgeschwindigkeiten im Verteilerkanal und im Sammelkanal gleichen, sodass eine kontinuierliche, insbesondere druckneutrale, Fluidströmung innerhalb der Tasche gewährleistet ist.

Gemäß einem nebengeordneten Aspekt der Erfindung wird in der vorliegenden Anmeldung eine Batterie beansprucht, die wenigstens einen zuvor beschriebenen Wärmetauscher aufweist. Die Batterie kann zudem wenigstens zwei Zellblöcke aus zu temperierenden Rundzellen aufweisen, wobei der Wärmetauscher zwischen den Zellblöcken angeordnet ist. Im Betrieb kann die erste Kammer des Wärmetauschers den einen der beiden Zellblöcke und die zweite Kammer des Wärmetauschers den anderen der beiden Zellblöcke temperieren. Der Betriebszustand umfasst in diesem Zusammenhang sowohl den separaten bzw. alleinigen Betrieb eines Wärmetauscherkreislaufts, als auch den kombinierten Betrieb eines Wärmetauscherkreislaufts mit einem Energiekreislauf. Mit anderen Worten ist im Betrieb wenigstens ein Wärmetauscherkreislauf aktiv, sodass das Wärmetauschermedium durch den Wärmetauscher zirkuliert. Zusätzlich können auch die Zellblöcke im Betriebszustand sein, wobei dies sowohl für die Zufuhr von elektrischer Energie an die Zellblöcke (Laden) als auch für die Entnahme von Energie aus den Zellblöcken (Entladen) gilt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Batterie ist vorgesehen, dass zur Temperierung eines endseitigen Zellblockes die vom Zellblock abgewandte Kammer des Wärmetauschers mit einem Füllmittel gefüllt ist, das die Strömungskanäle blockiert. Dies erhöht die Energieeffizienz des Systems, da nur diejenige Kammer kontinuierlich mit einem Wärmetauschermedium durchströmt werden muss, die mit dem zu temperierenden Zellblock in Kontakt steht. Die weiteren Kammern, die keinen Kontakt zu einem Zellblock aufweist, ist deaktiviert. Dies hat auch für die Serienproduktion Vorteile, da ein standardisierter Wärmetauscher sowohl zur

Anordnung zwischen zwei Zellblöcken, als auch zur Anordnung an einem endseitigen Zellblock, beispielsweise zwischen einer Gehäusewand und dem endseitigen Zellblock, eingesetzt werden kann. Zur Erhöhung der Energieeffizienz sind einige der standardisierten Wärmetauscher für den Einsatz an endseitigen Zellblöcken anzupassen, indem eine der Kammern des entsprechenden Wärmetauschers blockiert wird, beispielsweise mit dem Füllmittel. Dies kann im Rahmen der Herstellung dadurch erfolgen, dass vor dem Auflegen einer der beiden Folienwände des Wärmetauschers auf den Rahmen das Füllmittel, beispielsweise in Form einer Dichtmittelraupe, auf eine Seitenfläche des Rahmens aufgebracht wird. Anschließend wird die Folienwand aufgelegt und gegen den Rahmen angepresst. Dadurch verläuft das Füllmittel und fließt in die Strömungskanäle, die es damit blockiert. Die Folienwand kann dann mit dem Rahmen verschweißt werden.

Insofern ist es gemäß einem nebengeordneten Aspekt der Erfindung bevorzugt, wenn zur Herstellung des Wärmetauschers ein Verfahren zum Einsatz kommt, bei dem der Rahmen und die Folienwände mit einem Laser verschweißt werden.

Das Verschweißen der Ränder der Folienwände kann durch ein Scanner-Laserschweißverfahren erfolgen. Dabei kann auch vorgesehen sein, die Folienwände mit zwei Schweißnähten zu verbinden, wobei die Schweißnähte in einem konstanten Abstand zueinander verlaufen. Dies bildet einen zusätzlichen Schutz vor Leckage. Insbesondere wird dadurch eine Redundanz erzeugt, so dass eine Dichtigkeit des Wärmetauschers auch sichergestellt ist, wenn eine der Schweißnähte lückenhaft ist.

Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung wird außerdem ein Fahrzeug, insbesondere ein Hybridfahrzeug, offenbart und beansprucht, welches eine zuvor beschriebene Batterie aufweist. Die Batterie umfasst den hier erläuterten Wärmetauscher.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivisch Ansicht eines Rahmens für einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher;

- Fig. 2 eine Teilquerschnittsansicht mit dem Rahmen gemäß Fig. 1 in einem ersten Bereich des Kanalfelds, welcher nahe an den Anschlüssen des Wärmetauschers angeordnet ist;
- Fig. 3 eine Teilschnittansicht durch den Wärmetauscher gemäß Fig. 2 in einem dritten Bereich des Kanalfelds, welcher weiter entfernt von den Anschlüssen angeordnet ist;
- Fig. 4 eine unterbrochene Längsschnittansicht durch den Wärmetauscher gemäß Fig. 2, wobei der erste Bereich und der dritte Bereich des Kanalfelds dargestellt sind; und
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Zellblocks mit dem Wärmetauscher gemäß Fig. 2.

In Fig. 1 ist ein Rahmen 12 eines Wärmetauschers gezeigt, wobei der Rahmen 12 gemeinsam mit flexiblen Folienwänden 13 eine Tasche 10 des Wärmetauschers bilden kann. Der Aufbau der Tasche 10 ist detailliert in den Figuren 2 bis 4 dargestellt.

Der Rahmen 12 ist vorzugsweise aus einem Kunststoff, insbesondere Polypropylen gebildet und umfasst einstückig mit dem Rahmen 12 ausgeformte Anschlüsse 11. Insbesondere sind ein Zufuhranschluss 11a und ein Abfuhranschluss 11b vorgesehen. Die Anschlüsse 11 sind identisch, sodass ihre Funktion austauschbar ist. Mit anderen Worten können beide Anschlüsse 11 sowohl für die Zufuhr eines Wärmetauschermediums, als auch für die Abfuhr eines Wärmetauschermediums genutzt werden, je nach dem wie der Wärmetauscher in einen Kühlkreislauf für eine Batterie eingebunden wird.

Wie in Fig. 1 gut erkennbar ist, weist der Rahmen 12 ein Kanalfeld 20 auf, das aus mehreren parallel zueinander und quer zur Längsachse der Tasche 10 laufenden Strömungskanälen 25 gebildet ist. Die Strömungskanäle 25 stehen dabei in Fluidverbindung mit einem Verteilerkanal 17, der den Zufuhranschluss 11a zugeordnet ist sowie mit einem Sammelkanal 18, der dem Abfuhranschluss 11b zugeordnet ist. Analog zu den Anschlüssen 11 ist auch eine Funktionsumkehr beim Verteilerkanal 17 und Sammelkanal 18 möglich, je nach dem wie der

Wärmetauscher in einen Kühlkreislauf eingebunden ist. Die Bezeichnung des Verteilerkanals 17 und des Sammelkanals 18 ist also von der Strömungsrichtung des Wärmetauschermediums abhängig.

Der Rahmen 12 umfasst bzw. bildet eine Trennplatte 14. An einer Schmalseite des Rahmens 12 bzw. der Trennplatte 14 sind zwei Vorsprünge 29 ausgebildet, die die Anschlüsse 11 tragen. Der Rahmen 12 ist aus einem einheitlichen Material in einstückiger Weise gebildet. Insbesondere kann der Rahmen 12 als Spritzgussteil ausgebildet sein.

In der Trennplatte 14 sind Durchbrechungen 19 angeordnet, wobei jeweils eine Durchbrechung 19 einem Anschluss 11 zugeordnet ist. Insbesondere erstreckt sich die Durchbrechung 19 von dem Anschluss 11 ausgehend parallel zur Längsachse der Tasche 10 bzw. des Rahmens 12. Die Durchbrechung 19 ermöglicht eine Fluidverbindung zwischen zwei Kammern 16a, 16b der Tasche 10, die durch die Trennplatte 14 voneinander getrennt sind. Die Durchbrechungen 19 erstrecken sich insbesondere entlang des Verteilerkanals 17 bzw. des Sammelkanals 18 und folgen den Dimensionen, insbesondere der Breite, des Verteilerkanals 17 bzw. Sammelkanals 18.

Das Kanalfeld 20, das aus mehreren Strömungskanälen 25 gebildet ist, ist ebenfalls einstückig mit dem Rahmen 12 bzw. der Trennplatte 14 ausgebildet. Insbesondere weist die Trennplatte 14 auf ihren beiden Seitenflächen 15 jeweils mehrere Stege 28 auf, die die einzelnen Strömungskanäle 25 voneinander trennen. Die Stege 28 sind vorzugsweise regelmäßig voneinander beabstandet, sodass alle Strömungskanäle 25 eine einheitliche Breite aufweisen. Die Länge der Stege 18 bzw. der Strömungskanäle 25 variiert jedoch entlang des Kanalfelds 20.

Insgesamt lässt sich das Kanalfeld 20 in mehrere Bereiche 21, 22, 23, 24 unterteilen. Konkret ist vorgesehen, dass am anschlussseitigen Ende 16 das Kanalfeld 20 einen ersten Bereich 21 aufweist. An einem ersten Bereich 21 schließt sich in Längsrichtung des Rahmens 12 ein zweiter Bereich 22 an. Darauf folgt ein Übergangsbereich 23. Das Kanalfeld 20 schließt an dem den Anschlüssen 11 gegenüberliegenden Ende 27 der Tasche 10 mit einem dritten Bereich 24 ab.

Die einzelnen Bereiche 21, 22, 23, 24 unterscheiden sich insbesondere durch die Länge der darin enthaltenen Strömungskanäle 25. Zudem variiert die Höhe der

Strömungskanäle 25 worauf später im Zusammenhang mit Fig. 4 detailliert eingegangen wird.

Konkret ist vorgesehen, dass die Strömungskanäle 25 im ersten Bereich 21 eine im Wesentlichen einheitliche Länge aufweisen. Im zweiten Bereich 22, der sich an den ersten Bereich 21 anschließt, umfassen die Strömungskanäle 25 eine Länge bzw. Kanallänge, die mit zunehmendem Abstand zum anschlussseitigen Ende 26 kontinuierlich ansteigt. Der zweite Bereich 22 bildet insofern eine Trapezform, wobei die zueinander konvergierenden Seitenflächen des Trapezes durch die Einlässe und Auslässe der Strömungskanäle 25 definiert sind. Der Rahmen 12 weist, wie in Fig. 1 gut erkennbar ist, im Wesentlichen eine rechteckige Grundform auf. Folglich ist vorgesehen, dass der Verteilerkanal 17 und der Sammelkanal 18 auf Höhe des zweiten Bereichs 22 sich kontinuierlich verjüngen. Dasselbe gilt für die Durchbrechungen 19, die der Kontur des Verteilerkanals 17 bzw. des Sammelkanals 18 folgen.

Im Übergangsbereich 23, der zwischen dem zweiten Bereich 22 und dem dritten Bereich 24 angeordnet ist, erfolgt eine deutlich stärkere Zunahme der Kanallängen der Strömungskanäle 25 als im zweiten Bereich 22. Dies ist gut in Fig. 1 erkennbar. Mit anderen Worten verbreitert sich das Kanalfeld 20 im Übergangsbereich 23 stärker als im zweiten Bereich 22. Die Steigerung der Kanallängen im Übergangsbereich 23 ist außerdem stärker als im dritten Bereich 24. Der dritte Bereich 24 schließt sich an den Übergangsbereich 23 an und weist ebenfalls eine kontinuierliche Erhöhung der Kanallängen der Strömungskanäle 25 auf. Dabei steigert sich die Kanallänge mit zunehmendem Abstand vom abschlussseitigen Ende 26 des Rahmens 12 bis zu einem Maximum. Am Maximum weist der Strömungskanal 25, insbesondere der vom anschlussseitigen Ende 26 am weitesten entfernte bzw. der dem gegenüberliegenden Ende 27 am nächsten angeordnete Strömungskanal 25, eine Kanallänge auf, die nahezu der Breite des Rahmens 12 bzw. der Tasche 10 entspricht. Der längste Strömungskanal 25 weist an seinen Längsenden seitlich schräge Öffnungen auf, die in Fluidverbindung mit dem Verteilerkanal 17 bzw. dem Sammelkanal 18 stehen.

Wie in Fig. 1 außerdem erkennbar ist, weisen die unterschiedlichen Bereiche 21, 22, 23, 24 in Längsrichtung des Rahmens 12 betrachtet unterschiedliche Längen auf. Mit anderen Worten variiert die Anzahl der Strömungskanäle 25 von Bereich zu Bereich. Dabei weist der Übergangsbereich 23 die geringste Anzahl an

Strömungskanälen 25 auf. Die höchste Anzahl von Strömungskanälen 25 befindet sich im zweiten Bereich 22. Der dritte Bereich 24 weist eine Anzahl von Strömungskanälen 25 auf, die kleiner als im zweiten Bereich 22 und größer als im ersten Bereich 21 ist.

Die hier beschriebene Gestaltung des Kanalfelds 20 ermöglicht es, über alle Strömungskanäle 25 eine im Wesentlichen einheitliche Strömungsgeschwindigkeit für ein Wärmetauschermedium zu erreichen. Dies ist für einen effizienten Wärmeaustausch besonders vorteilhaft. Demzufolge ist auch vorgesehen, dass auf beiden Seiten der Trennplatte 14, also auf beiden Seitenflächen 15 der Trennplatte 14, identische Kanalfelder 20 angeordnet sind.

Die Tasche 10 des Wärmetauschers wird dadurch gebildet, dass auf beide Seitenflächen 15 des Rahmens 12 flexible Folienwände 13 aufgebracht sind, die mit dem Rahmen 12 fluiddicht und fest verbunden sind. Insbesondere können die Folienwände 13 mit dem Rahmen 12 verschweißt sein. Dies kann beispielsweise durch ein Laserschweißverfahren erfolgen. Dabei sind die Folienwände 13 insbesondere fest mit den Stegen 28 sowie einem Außenrand 33 des Rahmens verbunden. Der Außenrand 33 steht über beide Seitenflächen 15 der Trennplatte 14 über und weist eine einheitliche Dicke auf. Die Oberflächen des Außenrandes 33 definieren dabei jeweils eine gemeinsame Verbindungsebene, in welcher auch die Oberflächen der Stege 28 liegen. So ist ermöglicht, dass die Folienwände 13 flach auf dem Rahmen 12 angeordnet werden können und dicht auf den Außenflächen der Stege 28 und dem Außenrand 33 aufliegen.

In Fig. 2 ist der Querschnittsaufbau der Tasche 10 des Wärmetauschers gezeigt, wobei der Querschnitt am anschlussseitigen Ende 26 der Tasche 10 dargestellt ist. Fig. 2 zeigt dabei die Trennplatte 14, deren Kernbereich am anschlussseitigen Ende 26 des Rahmens 12 eine relativ große Wandstärke aufweist. Folglich umfasst der hier geschnittene Strömungskanal 25 eine relativ geringe Höhe. Durch die Einstellung der Höhe des Strömungskanals 25 kann die Strömungsgeschwindigkeit im Strömungskanal 25 eingestellt werden. Da mit zunehmendem Abstand zum anschlussseitigen Ende 26 der Tasche 10 das zur Zuführung in die einzelnen Strömungskanäle 25 verfügbare Fluidvolumen sinkt, ist vorgesehen, dass mit zunehmenden Abstand vom anschlussseitigen Ende 26 die Höhe der Strömungskanäle 25 ansteigt. Damit wird der Strömungsquerschnitt in den Strömungskanälen 25 sukzessive, insbesondere nicht zwingend linear, vom

anschlusseseitigen Ende 26 zum gegenüberliegenden Ende 27 hin erhöht, das bei der Fluiddurchströmung zu einer einheitlichen Strömungsgeschwindigkeit im Kanalfeld 20 führt.

Bei der Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 ist außerdem die Durchbrechung 19 erkennbar, die eine erste Kammer 16a und eine zweite Kammer 16b der Tasche 10 miteinander verbindet. Die erste Kammer 16a und die zweite Kammer 16b sind durch die Trennplatte 14 voneinander getrennt. Die Durchbrechung 19 ist an einer Außenseite der Tasche 10 durch den Außenrand 33 des Rahmens 12 begrenzt. Außerdem ist in Fig. 2 eine Rückansicht des Fluidanschlusses 11 aufgezeigt. Es ist gut erkennbar, dass der Fluidanschluss 11 im Wesentlichen eine dachförmige Querschnittskontur aufweist. Diese Formgebung ist vorteilhaft, um die Fluidströmung des Wärmetauschermediums mit geringstmöglichem Druckabfall von einem runden Querschnitt am Anschluss 11 in den flachen Verteilerkanal 17 bzw. Sammelkanal 18 zu überführen.

Das Wärmetauschermedium gelangt über den runden Zufuhrabschluss 11a in den flachen Verteilerkanal 17, wobei durch die Durchbrechung 19 eine gleichmäßige Verteilung der Fluidströmung auf die erste Kammer 16a und die zweite Kammer 16b erreicht wird. Der Verteilerkanal 17 verteilt die Fluidströmung auf alle Strömungskanäle 25 des Kanalfelds 20. Demzufolge erstreckt sich der Verteilerkanal 17 über die gesamte Länge der Tasche 10 bzw. des Kanalfelds 20. Nach Durchströmen der einzelnen Strömungskanäle 25 gelangt das Wärmetauschermedium in den Sammelkanal 18, wobei die Fluidströme aus den Sammelkanälen 18 auf beiden Seiten der Trennplatte 14 durch die Durchbrechung 19 miteinander vereint werden. Es ist vorgesehen, dass sich beide Durchbrechungen 19 lediglich über einen Teil der Länge der Tasche 10 erstrecken, beispielsweise über etwa die halbe Länge der Tasche 10. Jedenfalls enden die Durchbrechungen 19 vor dem Übergangsbereich 23 des Kanalfelds 20. Das im Sammelkanal 18 geführte Wärmetauschermedium verlässt dann die Tasche 10 über den Abfuhranschluss 11b.

In Fig. 3 ist eine Teilquerschnittsansicht durch die Tasche 10 an dem den Anschlüssen 11 gegenüberliegenden Ende 27 der Tasche, d.h. auf Höhe des dritten Bereichs 24 des Kanalfelds 20, gezeigt. Es ist gut erkennbar, dass der Strömungskanal 25 eine größere Länge aufweist als der Strömungskanal 25 am anschlusseseitigen Ende 26, welches in Fig. 2 dargestellt ist. Ebenfalls ist

erkennbar, dass die Trennplatte 14 sich über die gesamte Breite der Tasche 10 erstreckt. Im hier gezeigten dritten Bereich 24 des Kanalfelds 20 ist keine Durchbrechung 19 angeordnet. Vielmehr sind die Kammern 16a, 16b klar voneinander getrennt, wobei jede der Kammern 16a, 16b jeweils einen Sammelkanal 18 aufweist. Ebenfalls erkennbar ist, dass die Höhe des Strömungskanals 25 an gegenüberliegenden Ende 27 größer als am anschlussseitigen Ende 26 (Fig. 2) ist.

Die unterschiedliche Höhe der Strömungskanäle 25 ist ferner in Fig. 4 dargestellt, die eine Querschnittsansicht durch die Tasche 10 zeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Querschnittsansicht mittig unterbrochen, sodass in der linken Zeichnungshälfte ein den Anschlüssen 11 gegenüberliegendes Ende 27 der Tasche 10, insbesondere der dritte Bereich 24 des Kanalfelds 20, dargestellt ist. In der rechten Zeichnungshälfte ist das anschlussseitige Ende 26 der Tasche 10, insbesondere der erste Bereich 21 des Kanalfelds 20, gezeigt. Es ist erkennbar, dass die Strömungskanäle 25 im ersten Bereich 21 eine deutlich geringere Höhe als die Strömungskanäle 25 im dritten Bereich 24 aufweisen. Dabei erfolgt die Variation der Höhe durch Verringerung der Wandstärke des Kernbereichs der Trennplatte 14, sodass die Oberflächen der Stege 28 in einer gemeinsamen Ebene angeordnet bzw. zueinander flächenbündig ausgerichtet sind. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass sich die Höhe der Strömungskanäle 25 vom anschlussseitigen Ende 26 zum gegenüberliegenden Ende 27 der Tasche kontinuierlich steigern kann. Bevorzugt ist es jedoch, wenn sich die Höhe der Strömungskanäle 25 vom anschlussseitigen Ende 26 zum gegenüberliegenden Ende 27 der Tasche 10 bzw. des Rahmens 12 bereichsweise ändert. Insbesondere können die Strömungskanäle 25 jeweils innerhalb des ersten Bereichs 21, des zweiten Bereichs 22, des Übergangsbereichs 23 und des dritten Bereichs 24 eine einheitliche Höhe aufweisen.

Der hier beschriebene Wärmetauscher wird vorzugsweise zur Kühlung einer Batterie eingesetzt. Der innere Aufbau einer solchen Batterie ist beispielhaft anhand der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 5 gezeigt. Eine Batterie, die vorzugsweise für einen Hybridantrieb bzw. als Energiespeicher für ein Hybridfahrzeug genutzt wird, umfasst wenigstens zwei Zellblöcke 30, die jeweils aus einzelnen elektrisch und mechanisch miteinander verbundenen Batteriezellen 31 aufgebaut sind. Die Batteriezellen 31 sind vorzugsweise als Rundzellen ausgebildet, die in Reihe stehend angeordnet sind. Die Batteriezellen 31 sind

durch Kontaktplatten 32 elektrisch und mechanisch gekoppelt, wobei die Kontaktplatten 32 jeweils die stirnseitigen Pole benachbarter Batteriezellen 31 miteinander verbinden. Zwischen den Zellblöcken ist die Tasche 10 angeordnet, sodass über die Kontaktplatten 32 ein Wärmeübergang von den Zellblöcken 30 an die Tasche 10 ermöglicht ist. Der in Fig. 5 innere Aufbau der Batterie ist vorzugsweise ein Gehäuse integriert, wobei das Gehäuse Mittel aufweist, die die Zellblöcke 30 und die Tasche 10 miteinander verspannen, um einen kontinuierlichen und guten wärmeleitenden Kontakt aufrecht zu erhalten.

Für eine derartige Batterie ist es außerdem bevorzugt vorgesehen, dass jeder Zellblock 30 jeweils zwischen zwei Wärmetauschern bzw. Taschen 10 angeordnet ist. Die Tasche 10 kann sich also nicht nur zwischen zwei Zellblöcken 30 erstrecken sondern auch einen endseitigen Zellblock 30 abdecken. In diesem Fall ist nur eine der beiden Kammern 16a, 16b zur Wärmeabfuhr von dem Zellblock 30 wirksam. Die zweite, vom Zellblock abgewandte Kammer der Tasche 10 trägt nicht zur Kühlung des Zellblocks 30 bei. Insofern ist es bevorzugt, wenn die dem Zellblock 30 abgewandte Kammer 16a, 16b mit einem Füllmittel gefüllt ist, dass eine Fluidströmung in der dem endseitigen Zellblock 30 abgewandten Kammer 16a, 16b unterbindet. Mit anderen Worten kann eine der beiden Kammern 16a, 16b deaktiviert werden. Dies erhöht die Effizienz des Wärmetauschersystems.

Bezugszeichenliste

10	Tasche
11	Anschluss
11a	Zufuhranschluss
11b	Abfuhranschluss
12	Rahmen
13	Folienwand
14	Trennplatte
15	Seitenfläche
16a	erste Kammer
16b	zweite Kammer
17	Verteilerkanal
18	Sammelkanal
19	Durchbrechung
20	Kanalfeld

21	erster Bereich
22	zweiter Bereich
23	Übergangsbereich
24	dritter Bereich
25	Strömungskanal
26	anschlusseitiges Ende
27	gegenüberliegendes Ende
28	Steg
29	Vorsprung
30	Zellblock
31	Batteriezelle
32	Kontaktplatte
33	Außenrand

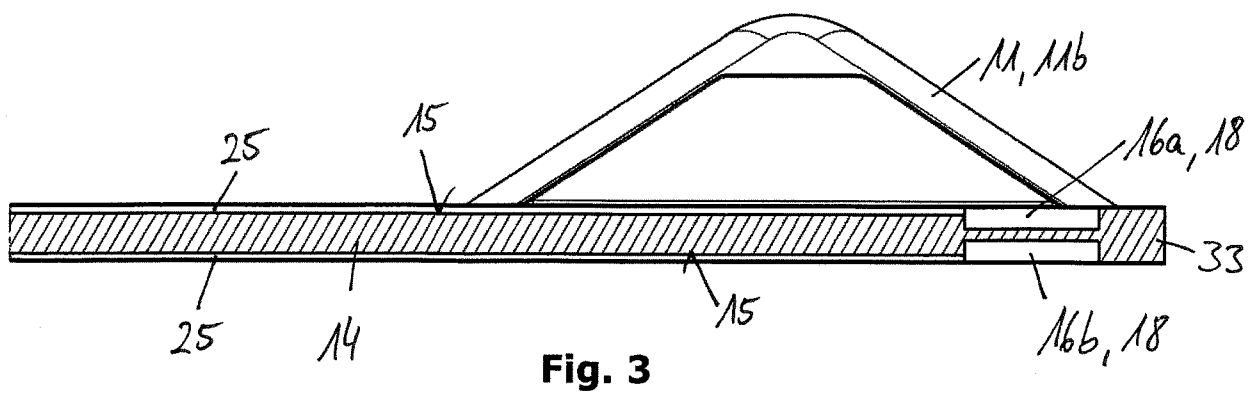
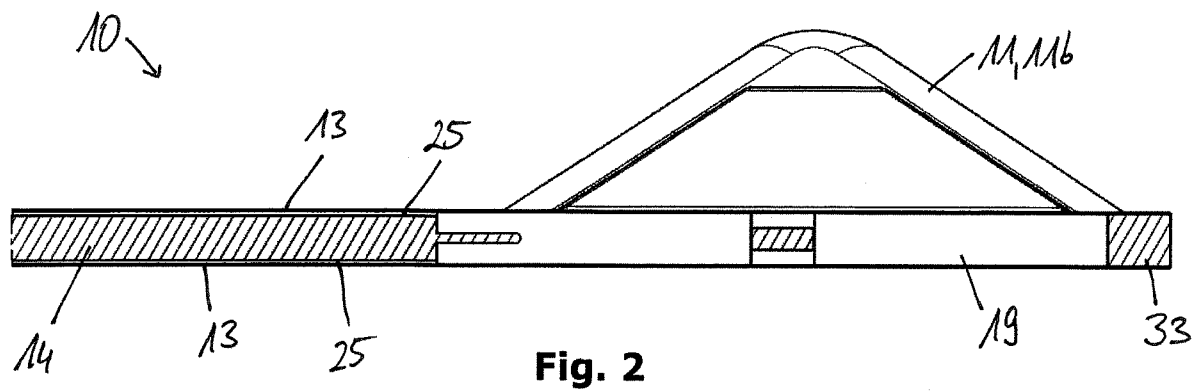
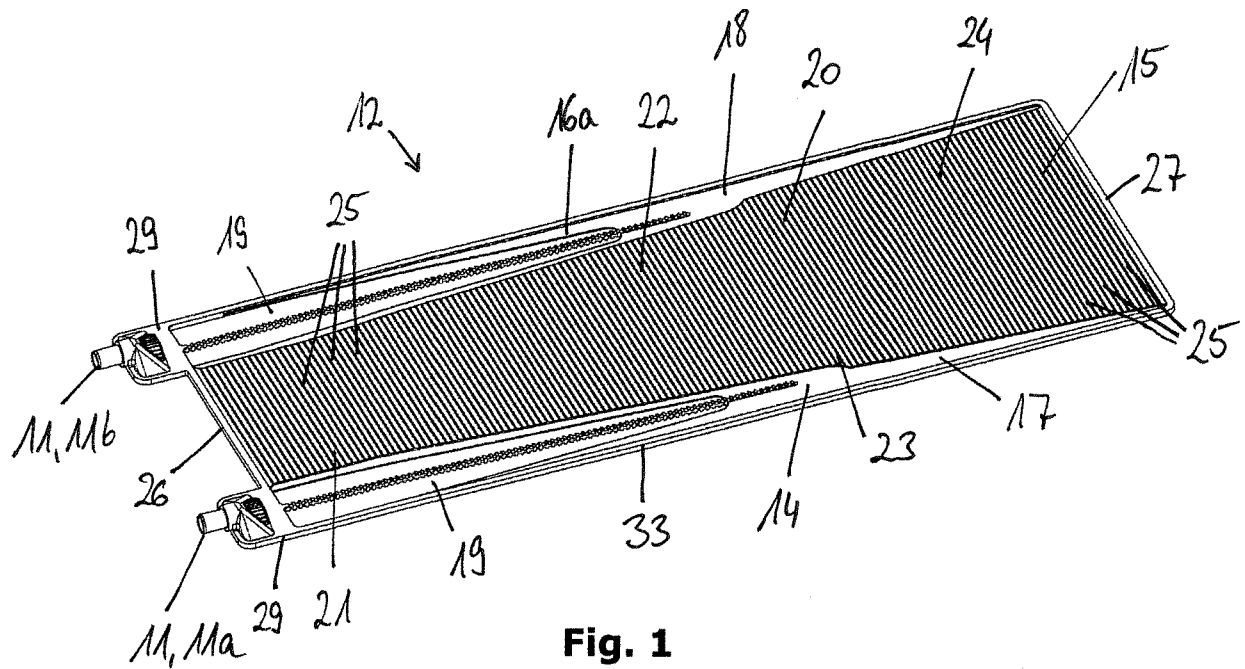
Ansprüche

1. Wärmetauscher für eine Batterie, insbesondere für einen Hybridantrieb, mit Anschlüssen (11, 11a, 11b) für die Zufuhr und Abfuhr eines Wärmetauschermediums und einem Rahmen (12), der beidseitig mit flexiblen Folienwänden (13) zur Bildung einer durchströmbaren Tasche (10) verbunden ist, wobei der Rahmen (12) Strömungsleitelemente aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (12) eine Trennplatte (14) mit zwei parallelen Seitenflächen (15) aufweist, wobei die Trennplatte (14) die Tasche (10) in eine erste Kammer (16a) und eine zweite Kammer (16b) teilt, die von den Seitenflächen (15) und den jeweiligen Folienwänden (13) fluiddicht begrenzt sind, wobei in den Seitenflächen (15) jeweils ein Kanalfeld (20) aus parallelen Strömungskanälen (25) ausgebildet ist, dessen Zuflusseite über einen Verteilerkanal (17) und dessen Abflusseite über einen Sammelkanal (18) mit den jeweiligen Anschlüssen (11, 11a, 11b) fluidverbunden sind.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskanäle (25) quer zur Längsachse der Tasche (10) angeordnet sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlüsse (11, 11a, 11b) an einer Schmalseite der Tasche (10) vorgesehen sind und die Länge der Strömungskanäle (25) mit zunehmendem Abstand von den Anschlüssen (11, 11a, 11b) zunimmt.
4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Länge der Strömungskanäle (25) der Breite der Tasche (10) entspricht.
5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalfeld (20) einen ersten Bereich (21) mit derselben Kanallänge, einen zweiten Bereich (22) mit konstant zunehmender Kanallänge, einen

Übergangsbereich (23) mit größerer Zunahme der Kanallänge als im zweiten Bereich (22) und einen dritten Bereich (24) mit konstant zunehmender Kanallänge aufweist.

6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskanäle (25) eine einheitliche Breite aufweisen, wobei sich eine Höhe der Strömungskanäle (25) von einem anschlussseitigen Ende (26) zu einem den Anschlüssen (11, 11a, 11b) gegenüberliegenden Ende (27) des Wärmetauschers erhöht.
7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennplatte (14) zwei Durchbrechungen (19) aufweist, die jeweils von den Anschlüssen (11, 11a, 11b) ausgehen und sich jeweils parallel zur Längsachse der Tasche (10) entlang des Kanalfelds (20), insbesondere entlang des ersten Bereichs (21) und, zumindest abschnittsweise, entlang des zweiten Bereichs (22), erstrecken.
8. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich eine Querschnittsfläche des Verteilerkanals (17) von einem anschlussseitigen Ende (26) zu einem den Anschlüssen (11, 11a, 11b) gegenüberliegenden Ende (27) des Wärmetauschers reduziert.
9. Batterie mit wenigstens einem Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit wenigstens zwei Zellblöcken (30) aus zu temperierenden Rundzellen, wobei der Wärmetauscher zwischen den Zellblöcken (30) angeordnet ist und im Betrieb die erste Kammer (16a) den einen der beiden Zellblöcke (30) und die zweite Kammer (16b) des Wärmetauschers den anderen der beiden Zellblöcke (30) temperiert.
10. Batterie nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Temperierung eines endseitigen Zellblockes (30) die vom Zellblock (30) abgewandte Kammer (16a, 16b) des Wärmetauschers mit einem Füllmittel gefüllt ist, das die Strömungskanäle (25) blockiert.

11. Fahrzeug, insbesondere Hybridfahrzeug, mit einer Batterie nach einem der Ansprüche 9 oder 10.
12. Verfahren zur Herstellung des Wärmetauschers nach Anspruch 1, bei dem der Rahmen (12) und die Folienwände (13) mit einem Laser verschweißt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Folienwände (13) mit zwei Schweißnähten verbunden werden, die in einem konstanten Abstand zueinander verlaufen.



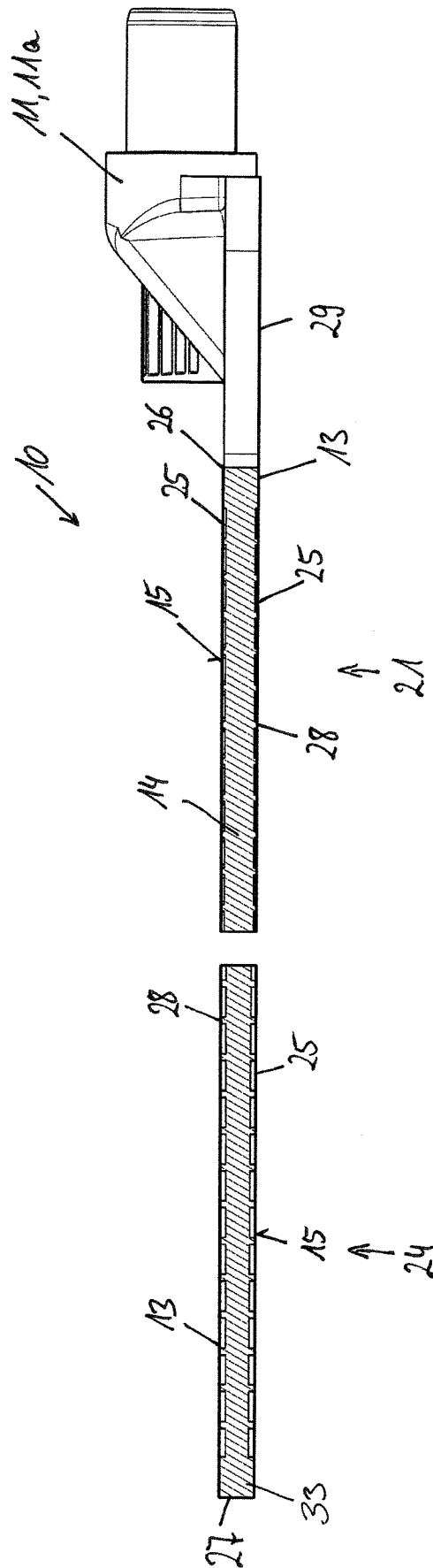
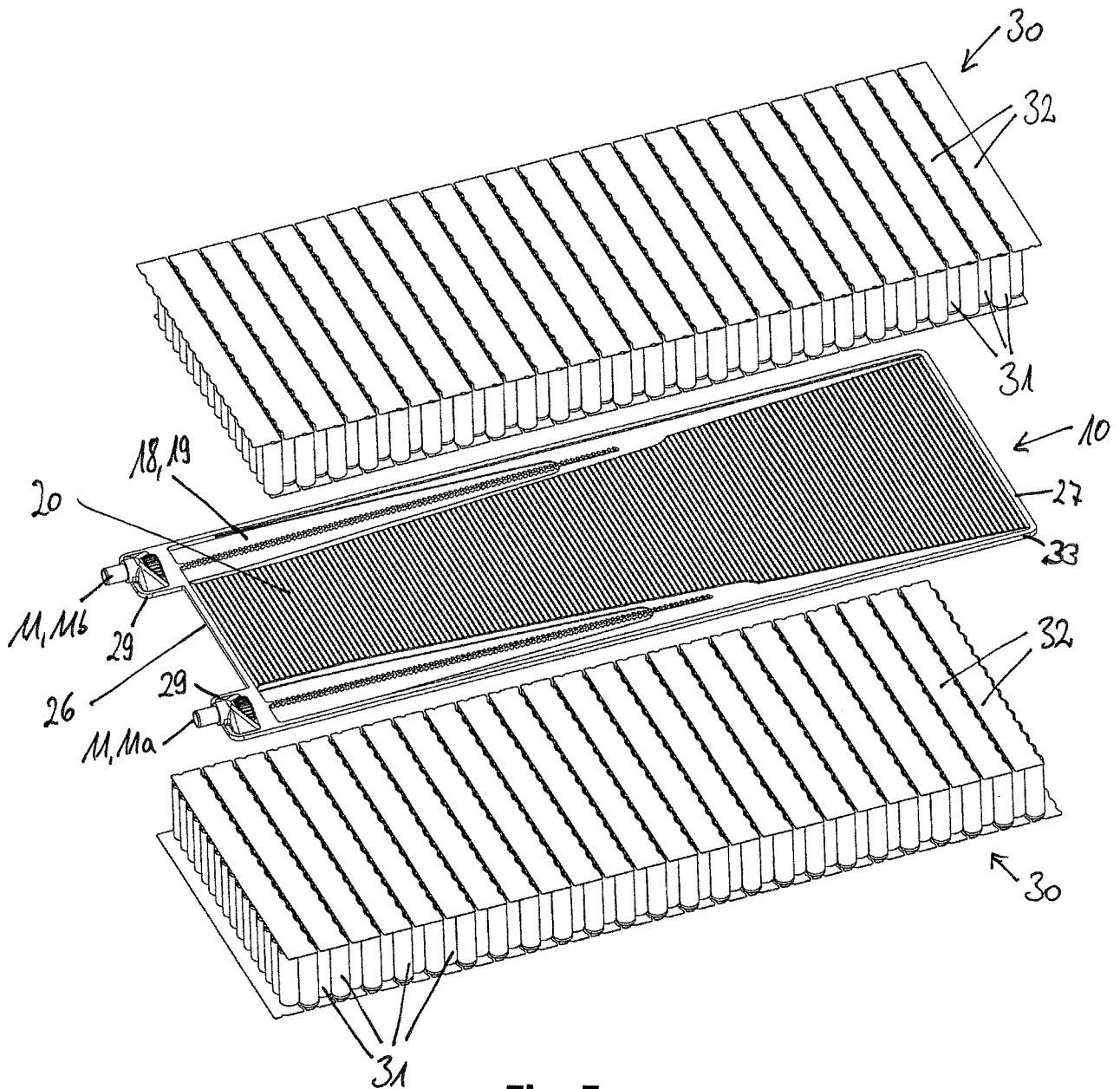


Fig. 4

**Fig. 5**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/071633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M10/625 H01M10/6556 H01M10/652 H01M10/6567 H01M10/613
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M H05K H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 21 2012 000223 U1 (GRAFTECH INT HOLDINGS INC [US]) 23 July 2014 (2014-07-23) paragraphs [0021], [0022], [0035], [0036]; figures 4-6 -----	1,2,7
X	WO 2013/057952 A1 (NIFCO INC [JP]) 25 April 2013 (2013-04-25)	1,4-8
Y	paragraphs [0024], [0035] - [0043]; figures 3,5,6 -----	3,9-13
Y	EP 2 744 034 A1 (OBRIST POWERTRAIN GMBH [AT]) 18 June 2014 (2014-06-18) cited in the application figures 3,6 -----	3
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2015

Date of mailing of the international search report

22/12/2015

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Raimondi, Fabio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/071633

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012 199148 A (TOYOTA IND CORP) 18 October 2012 (2012-10-18) figures 1,2 -----	9-11
Y	WO 2013/037742 A1 (AVL LIST GMBH [AT]; STUETZ HARALD [AT]; YANKOSKI EDWARD [AT]; AIOLFI M) 21 March 2013 (2013-03-21) page 3, lines 5-6 -----	12,13
A	EP 0 516 280 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 2 December 1992 (1992-12-02) figure 10 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/071633

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 212012000223 U1	23-07-2014	CN 204128420 U	28-01-2015
		DE 212012000223 U1	23-07-2014
		JP 3195255 U	15-01-2015
		KR 20140110977 A	17-09-2014
		US 2013171493 A1	04-07-2013
		WO 2013101737 A1	04-07-2013

WO 2013057952 A1	25-04-2013	JP 2013089577 A	13-05-2013
		WO 2013057952 A1	25-04-2013

EP 2744034 A1	18-06-2014	CN 103872405 A	18-06-2014
		EP 2744034 A1	18-06-2014
		JP 2014116313 A	26-06-2014
		KR 20140074848 A	18-06-2014
		US 2014162107 A1	12-06-2014
		WO 2014086989 A1	12-06-2014

JP 2012199148 A	18-10-2012	JP 5617715 B2	05-11-2014
		JP 2012199148 A	18-10-2012

WO 2013037742 A1	21-03-2013	AT 511887 A1	15-03-2013
		WO 2013037742 A1	21-03-2013

EP 0516280 A1	02-12-1992	EP 0516280 A1	02-12-1992
		EP 1020912 A1	19-07-2000
		JP H05149688 A	15-06-1993
		US 5205348 A	27-04-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071633

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01M10/625 H01M10/6556 H01M10/652 H01M10/6567 H01M10/613
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M H05K H01L

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	DE 21 2012 000223 U1 (GRAFTECH INT HOLDINGS INC [US]) 23. Juli 2014 (2014-07-23) Absätze [0021], [0022], [0035], [0036]; Abbildungen 4-6	1,2,7
X	----- WO 2013/057952 A1 (NIFCO INC [JP]) 25. April 2013 (2013-04-25)	1,4-8
Y	Absätze [0024], [0035] - [0043]; Abbildungen 3,5,6	3,9-13
Y	----- EP 2 744 034 A1 (OBRIST POWERTRAIN GMBH [AT]) 18. Juni 2014 (2014-06-18) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 3,6	3
	----- -/-	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. November 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Raimondi, Fabio

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2012 199148 A (TOYOTA IND CORP) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) Abbildungen 1,2 -----	9-11
Y	WO 2013/037742 A1 (AVL LIST GMBH [AT]; STUETZ HARALD [AT]; YANKOSKI EDWARD [AT]; AIOLFI M) 21. März 2013 (2013-03-21) Seite 3, Zeilen 5-6 -----	12,13
A	EP 0 516 280 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 2. Dezember 1992 (1992-12-02) Abbildung 10 -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071633

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 212012000223 U1	23-07-2014	CN 204128420 U	28-01-2015
		DE 212012000223 U1	23-07-2014
		JP 3195255 U	15-01-2015
		KR 20140110977 A	17-09-2014
		US 2013171493 A1	04-07-2013
		WO 2013101737 A1	04-07-2013

WO 2013057952 A1	25-04-2013	JP 2013089577 A	13-05-2013
		WO 2013057952 A1	25-04-2013

EP 2744034 A1	18-06-2014	CN 103872405 A	18-06-2014
		EP 2744034 A1	18-06-2014
		JP 2014116313 A	26-06-2014
		KR 20140074848 A	18-06-2014
		US 2014162107 A1	12-06-2014
		WO 2014086989 A1	12-06-2014

JP 2012199148 A	18-10-2012	JP 5617715 B2	05-11-2014
		JP 2012199148 A	18-10-2012

WO 2013037742 A1	21-03-2013	AT 511887 A1	15-03-2013
		WO 2013037742 A1	21-03-2013

EP 0516280 A1	02-12-1992	EP 0516280 A1	02-12-1992
		EP 1020912 A1	19-07-2000
		JP H05149688 A	15-06-1993
		US 5205348 A	27-04-1993
