

(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
17. März 2016 (17.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/037763 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/615 (2014.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/6556 (2014.01) F28F 3/00 (2006.01)
H01M 10/6571 (2014.01) H05B 3/30 (2006.01)
H01M 10/6554 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/067583

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juli 2015 (30.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 218 377.4
12. September 2014 (12.09.2014) DE

(71) Anmelder: MAHLE INTERNATIONAL GMBH
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: SCHÄFER, Bernd; Breitscheidstraße 100A,
70176 Stuttgart (DE). TREIER, Joachim; Hinterbühlweg
4, 77728 Oppenau (DE). HIRSCH, Stefan; Krapfstraße 8,
70180 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: MAIR, Ulrich; BRP Renaud und Partner mbB,
Königstraße 28, 70173 Stuttgart (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TEMPERATURE CONTROL APPARATUS FOR THE TEMPERATURE CONTROL OF AN ELECTRICAL POWER SUPPLY UNIT

(54) Bezeichnung : TEMPERIEREINRICHTUNG ZUR TEMPERIERUNG EINER ELEKTRISCHEN ENERGIEVERSORGUNGSEINHEIT

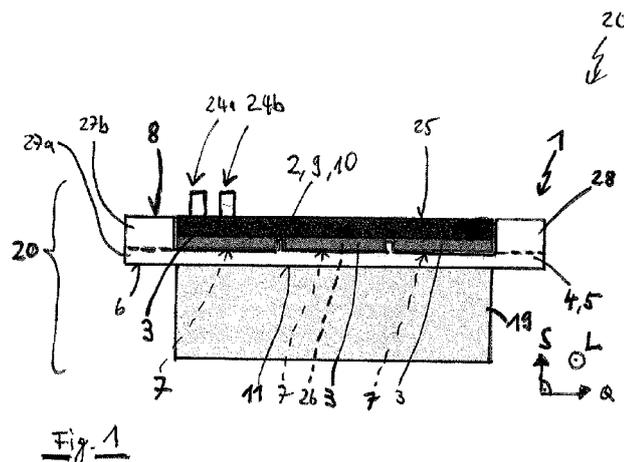


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a temperature control apparatus (1) for the temperature control of an electrical power supply unit, in particular for the temperature control of at least one battery cell of a battery (19), comprising a cooling device (2), at least one heating device (3), and a heat transfer component (4) for thermally coupling the cooling device (2) and the heating device (3) to the electrical power supply unit, wherein the cooling device (2), the at least one heating device (3), and the heat transfer component (4) are thermally coupled to each other and are stacked one on top of the other in a stacking direction (S), wherein the cooling device (2) has at least one fluid path for a coolant to flow through, wherein the at least one heating device (3) comprises at least one electrical heating element (12), preferably a plurality of electrical heating elements (12), which is arranged between an electrically conductive first contact plate (11a) and an electrically conductive second contact plate (11b).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/037763 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Temperiereinrichtung (1) zur Temperierung einer elektrischen Energieversorgungseinheit, insbesondere wenigstens einer Batteriezelle einer Batterie (19), mit einer Kühlvorrichtung (2), wenigstens einer Heizvorrichtung (3) und einem Wärmeübertragungsbauteil (4) zur thermischen Kopplung der Kühlvorrichtung (2) und der Heizvorrichtung (3) mit der elektrischen Energieversorgungseinheit, wobei die beide Kühlvorrichtung (2), die wenigstens eine Heizvorrichtung (3) und das Wärmeübertragungsbauteil (4) thermisch miteinander gekoppelt sind und entlang einer Stapelrichtung (S) aufeinander gestapelt sind, wobei die Kühlvorrichtung (2) wenigstens einen Fluidpfad zum Durchströmen mit einem Kühlmittel aufweist, wobei die wenigstens eine Heizvorrichtung (3) jeweils wenigstens ein elektrisches Heizelement (12), vorzugsweise eine Mehrzahl von elektrischen Heizelementen (12), umfasst, die zwischen einer elektrisch leitenden ersten Kontaktplatte (11a) und einer elektrisch leitenden zweiten Kontaktplatte (11b) angeordnet ist.

Temperiereinrichtung zur Temperierung einer elektrischen Energieversorgungseinheit

Die Erfindung betrifft eine Temperiereinrichtung zur Temperierung einer elektrischen Energieversorgungseinheit sowie einer Temperier-Anordnung mit wenigstens einer solchen Temperiereinrichtung.

Wiederaufladbare Batteriesysteme für Elektrofahrzeuge mit rein elektrischem Antrieb sowie für Hybridfahrzeuge und Fahrzeuge mit Brennstoffzellen-Antrieb sind Gegenstand aktueller Forschung. Gegenwärtig werden in den genannten Fahrzeuggattungen bevorzugt Lithium-Ionen-Batterien eingesetzt, welche sich durch eine hohe Energiedichte und einen nur schwach ausgeprägten Memory-Effekt auszeichnen. Die Fähigkeit einer wiederaufladbaren Batterie, verschiedene in Kraftfahrzeugen verbaute elektrische Verbraucher zuverlässig mit elektrischer Energie zu versorgen, hängt in erheblichem Maße von den in der Umgebung der Batterie herrschenden thermischen Bedingungen ab. Sowohl die beim Bereitstellen als auch bei der Aufnahme von elektrischer Energie im Sinne eines Wiederaufladens in der Batterie ablaufenden elektrochemischen Prozesse sind in nicht unerheblichem Maße von der Betriebstemperatur der Batterie abhängig. Umfangreiche Untersuchungen an verschiedenen Batteriesystemen auf Lithium-Ionen-Basis haben etwa gezeigt, dass unterhalb einer kritischen Temperatur, etwa im Bereich von ca. 0°C, die von der Batterie zur Verfügung gestellte elektrische Energiedichte im Vergleich zu höheren Betriebstemperaturen stark abnimmt. Unterhalb der kritischen Temperatur kann es zudem beim Laden zu einer Schädigung der Li-Ionen-Zelle kommen.

Entscheidend für einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb besagter Batterien – dies gilt nicht nur für genannte Batterien auf Lithium-Ionen-Basis, sondern

generell für beliebige wiederaufladbare Batteriesysteme – ist demzufolge die Schaffung thermisch wohldefinierter Umgebungsbedingungen. Dies bedeutet im Hinblick auf die etwa in einem Kraftfahrzeug betriebsmäßig auftretenden, erheblichen Temperaturschwankungen, dass diese durch geeignete, thermisch mit der Batterie gekoppelte Temperiereinrichtungen ausgeglichen werden müssen. Eine solche Vorrichtung muss einerseits in der Lage sein, die Umgebungstemperatur in der unmittelbaren Umgebung der Batterie zu erhöhen, falls diese einen Wert annimmt, der unterhalb des zulässigen Temperaturbereichs liegt. Andererseits muss auch die Möglichkeit gegeben sein, die Umgebungstemperatur abzusenken, falls diese besagtes Temperaturintervall nach oben überschreitet.

Aus dem Stand der Technik bekannt sind verschiedene, mit einer Batterie thermisch koppelbare Temperiereinrichtungen, welche in der Regel sowohl eine Heizeinheit zum Erhöhen der Batterietemperatur als auch ein Kühlsystem zum Absenken der Batterietemperatur umfassen.

So ist in der DE 10 2009 90 588 19 A1 eine Vorrichtung zum Heizen und Kühlen einer Batterie beschrieben, welche einen Kühlmittelkreislauf und wenigstens ein elektrisches Heizelement aufweist, welche beide in einem gemeinsamen Wärmeübertragungsbauteil angeordnet sind. Das elektrische Heizelement ist dabei form- und/oder kraftschlüssig mit dem Wärmeübertragungsbauteil verbunden. Charakteristisch für die Vorrichtung ist, dass sie eine relativ große Anzahl von Bauelementen bedingt, welche bei einem Heizvorgang konstruktionsbedingt vom Heizelement mit aufgeheizt werden, was die zum eigentlich angestrebten Erwärmen der Batterie erforderliche Heizleistung deutlich erhöht.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Temperiereinrichtung für eine Energieversorgungseinheit zu schaffen, die eine effektive thermische Kopplung an diese Energieversorgungseinheit realisiert und sich gleich-

zeitig durch einen einfachen konstruktiven Aufbau mit einer geringen Anzahl an Bauteilen auszeichnet. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Temperier-Anordnung mit wenigstens einer solchen Temperiereinrichtung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Eine erfindungsgemäße Temperiereinrichtung besitzt eine Kühlvorrichtung zum Kühlen der Energieversorgungseinheit - die zu temperierende Energieversorgungseinheit wird im Folgenden der Einfachheit halber als „Batterie“ bezeichnet - sowie wenigstens eine Heizvorrichtung zum Heizen der Batterie. Die thermische Kopplung der beiden Vorrichtungen an die zu temperierende Batterie erfolgt mittels eines Wärmeübertragungsbauteils, welches als thermische Schnittstelle zwischen Heiz- bzw. Kühlvorrichtung einerseits und zu temperierender Batterie andererseits dient. Um den für die gesamte Temperiereinrichtung benötigten Bauraum möglichst klein zu halten, sind das Wärmeübertragungsbauteil, die Heizvorrichtung und die Kühlvorrichtung entlang einer Stapelrichtung aufeinander gestapelt. Dies unterstützt insbesondere eine Realisierung der Temperiereinrichtung in Flachbauweise. Die Kühlvorrichtung weist wenigstens einen Fluidpfad zum Durchströmen mit einem Kühlmittel auf. Entsprechend besitzt die wenigstens eine Heizvorrichtung jeweils wenigstens ein elektrisches Heizelement, vorzugsweise eine Mehrzahl von elektrischen Heizelementen, die zwischen einer elektrisch leitenden ersten Kontaktplatte und einer elektrisch leitenden zweiten Kontaktplatte angeordnet ist. Die beiden Kontaktplatten dienen dazu, die elektrischen Heizelemente elektrisch mit einer externen Energiequelle zu verbinden. Gleichzeitig kann mit Hilfe der ersten elektrisch leitenden Kontaktplatte, die vorzugsweise aus einem Metall hergestellt ist, auch der Wärmeübergang zwischen den elektrischen

Heizelementen und dem Wärmeübertragungsbauteil maßgeblich und somit auch der Batterie verbessert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Wärmeübertragungsbauteil als Bodenplatte ausgebildet, welches wenigstens auf einer von der wenigstens einen Heizvorrichtung abgewandten ersten Seite eine im Wesentlichen ebene Oberfläche zur thermischen Ankopplung der elektrischen Energieversorgungseinheit besitzt. Die Ausbildung des Wärmeübertragungsbauteils als Bodenplatte führt dazu, dass zumindest der in der Stapelrichtung erforderliche Bauraum gering gehalten werden kann. Dies erleichtert das Verbauen der Temperiereinrichtung in einem Kraftfahrzeug zur Temperierung der dort vorhandenen Batteriezellen einer wiederaufladbaren Batterie.

Soll die Temperiereinrichtung mit mehr als nur einer Heizvorrichtung ausgestattet werden, so erweist es sich als vorteilhaft, eine jede der Heizvorrichtungen mit einem Gehäuse auszustatten, welches zusammen mit dem Wärmeübertragungsbauteil einen Gehäuseinnenraum begrenzt. In diesem Gehäuseinnenraum können die Komponenten der Heizvorrichtung, also zumindest die beiden elektrischen Kontaktplatten mit dem wenigstens einen Heizelement, angeordnet werden. Diese Maßnahme unterstützt einen modularen Aufbau der Temperiereinrichtung mit mehreren Heizvorrichtungen, kann aber auch bei einer Temperiereinrichtung mit nur einer einzigen Heizvorrichtung zur Anwendung kommen.

Besonders zweckmäßig besitzt das Gehäuse einen Gehäusedeckel, der auf einer vom wenigstens einen Heizelement abgewandten Seite der zweiten Kontaktplatte anliegt. Besagter Gehäusedeckel wird zweckmäßig vollständig von einem Gehäusekragen eingefasst, der vom Gehäusedeckel zum Wärmeübertragungsbauteil hin absteht. Der Gehäusekragen wiederum liegt mit seiner Stirnseite an einer der

ersten Kontaktplatte zugewandten zweiten Seite des Wärmeübertragungsbauteils an.

Hinsichtlich einer stabilen Befestigung des Gehäuses und der darin aufgenommenen Komponenten der Heizvorrichtung am Wärmeübertragungsbauteil eröffnen sich dem Fachmann verschiedenerlei Optionen: Denkbar ist die Befestigung des Gehäusekragens und/oder des Gehäusedeckels am Wärmeübertragungsbauteil mittels einer Schraubverbindung oder mittels einer Klebverbindung. Alternativ dazu mag auch daran gedacht sein, das Gehäuse bzw. den Gehäusekragen oder mittels Verpressen oder mittels Verklemmen an dem Wärmeübertragungsbauteil zu befestigen. In letzterem Fall bietet es sich an, am Wärmeübertragungsbauteil Haltetaschen vorzusehen, die das Gehäuse gegen das Wärmeübertragungsbauteil drücken.

In einer Variante des Beispiels kann die Heizvorrichtung mit den beiden elektrisch leitenden Kontaktplatten und den dazwischen angeordneten Heizelementen auch mit einem Gehäuse aus Kunststoff umspritzt werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann auf der zweiten Seite des Wärmeübertragungsbauteils wenigstens eine Ausnehmung vorgesehen werden, in welcher die wenigstens Heizvorrichtung aufgenommen ist. Auf diese Weise kann der von der gesamten Temperiervorrichtung beanspruchte Bauraum reduziert werden. Gleichzeitig wird auf diese Weise auch der Wärmeübergang zwischen der Heizvorrichtung und dem Wärmeübertragungsbauteil verbessern.

Um die elektrischen Heizelemente und die beiden elektrisch leitenden Kontaktplatten elektrisch gegenüber der Kühlvorrichtung zu isolieren, wird in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, als Material für das ein elektrisch isolierendes Material, insbesondere einen Kunststoff, zu verwenden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der vorangehend genannten Ausführungsform können auf der zweiten Seite des Wärmeübertragungsbauteils wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Ausnehmungen angeordnet sein, in welchen jeweils eine Heizvorrichtung aufgenommen ist. In einer Weiterbildung dieses Gedankens ist es auch denkbar, anwendungsspezifisch eine Mehrzahl solcher Ausnehmungen mit jeweiligen Heizvorrichtungen vorzusehen. Auf diese Weise lässt sich ein modularer Aufbau der Temperiereinrichtung realisieren, bei welchem die Anzahl an Heizvorrichtungen an die von der Temperiereinrichtung zu erbringende Gesamt-Heizleistung angepasst werden kann.

Besonders vorteilhaft kann auch die Kühlvorrichtung in der wenigstens einen Ausnehmung aufgenommen sein. Dies führt zu einer verbesserten thermischen Kopplung der Kühlvorrichtung an das Wärmeübertragungsbauteil sowie die wenigstens eine Heizvorrichtung.

Eine flache Bauweise der Tempereinrichtung kann gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung erreicht werden, bei welcher die zweite Seite des Wärmeübertragungsbauteils bündig mit einer von der Heizvorrichtung abgewandten Seite der Kühlvorrichtung abschließt.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann das Wärmeübertragungsbauteil wenigstens zweiteilig ausgebildet sein und ein erstes Teil und wenigstens ein zweites Teil aufweisen. Das erste Teil ist dabei im Wesentlichen als ebene Platte ausgebildet. Das wenigstens eine zweite Bauteil kann als Rahmen ausgebildet sein, in welchem die wenigstens eine Ausnehmung als Durchgangsöffnung ausgebildet ist. Eine derartige, mehrteilige Ausbildung des Wärmeübertragungsbauteils kann zu erheblich verringerten Fertigungskosten für die Fertigung der Temperiereinrichtung führen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können die Gehäusedeckel der wenigstens zwei Heizvorrichtungen integral aneinander ausgeformt sein. Dies gilt insbesondere für Ausführungsformen, bei welchen eine Mehrzahl von Heizvorrichtungen verwendet wird. Auf diese Weise lässt sich die für die Temperiereinrichtung erforderliche Anzahl an Bauteilen verringern. Insbesondere vereinfacht sich die Montage der Temperiereinrichtung.

Um die elektrischen Heizelemente und die beiden elektrisch leitenden Kontaktplatten elektrisch gegenüber dem Wärmeübertragungsbauteil zu isolieren, wird in einer anderen bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, zwischen der ersten Kontaktplatte und dem Wärmeübertragungsbauteil eine elektrisch isolierende Isolationsschicht vorzusehen.

Besonders zweckmäßig kann die elektrisch isolierende Isolationsschicht als Folie, insbesondere aus Silikon, oder als Klebeschicht aus einem elektrisch isolierenden Klebstoff, ausgebildet sein. Beide Maßnahmen erlauben es, die elektrische Isolationsschicht auf einfache Weise vor der Montage der ersten Kontaktplatte am Wärmeübertragungsbauteil auf der ersten Kontaktplatte oder dem Wärmeübertragungsbauteil aufzubringen. Dies führt zu einer nicht unerheblichen Kostenreduzierung bei der Herstellung der Temperiereinrichtung.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist die Kühlvorrichtung als Flachrohr ausgebildet, welches auf einer von dem wenigstens einen Heizelement abgewandten Seite des Gehäusedeckels angeordnet ist und wenigstens einen Fluidkanal zum Durchströmen mit einem Kühlmittel besitzt.

Zum Versorgen der Kühlvorrichtung mit einem Kühlmittel kann das Flachrohr auf einer von der wenigstens einen Heizvorrichtung abgewandten Seite einen flui-

disch mit dem wenigstens einen Fluidkanal kommunizierenden Fluideinlass zum Einleiten des Fluids in den Fluidkanal aufweisen. In analoger Weise kann auf derselben Seite des Flachrohrs auch ein fluidisch mit dem wenigstens einen Fluidkanal kommunizierender Fluidauslass zum Ausleiten des Fluids aus dem Fluidkanal aufweisen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Temperier-Anordnung mit wenigstens einer vorgestellten Temperiereinrichtung. Die Temperier-Anordnung umfasst ferner wenigstens eine Energieversorgungseinheit, die auf einer von der Heizvorrichtung abgewandten Seite des Wärmeübertragungsbauteils an diesem angeordnet und thermisch mit dieser gekoppelt ist.

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

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Temperier-Anordnung in einem Längsschnitt,

Fig. 2 ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung in einem Längsschnitt,

Fig. 3 eine Variante der Temperiereinrichtung der Figur 1 in einer Draufsicht auf das Wärmeübertragungsbauteil.

Figur 1 illustriert in einer grobschematischen Darstellung ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung 1 zur Temperierung einer elektrischen Energieversorgungseinheit in Form einer wiederaufladbaren Batterie 19 eines Kraftfahrzeugs. Die Temperiereinrichtung 1 umfasst eine Kühlvorrichtung 2, drei Heizvorrichtungen 3 und einem Wärmeübertragungsbauteil 4 zur thermischen Kopplung der Kühlvorrichtung 2 und der Heizvorrichtungen 3 mit der Batterie 19. Die Batterie 19 und die Temperiereinrichtung 1 bilden zusammen eine erfindungsgemäße Temperier-Anordnung 20.

Wie Figur 1 erkennen lässt, kann das Wärmeübertragungsbauteil 4 als Bodenplatte 5 ausgebildet sein, welche auf einer von den drei Heizvorrichtungen 3 abgewandten ersten Seite 6 eine im Wesentlichen ebene Oberfläche aufweist. Dies ermöglicht es, das Wärmeübertragungsbauteil 4 flächig an der Batterie 19 zur Anlage zu bringen, wodurch dessen optimale thermische Kopplung mit der Batterie 19 erreicht werden kann. Das Wärmeübertragungsbauteil 4 kann aus einem elektrisch und thermisch leitenden Material wie beispielsweise einem Metall hergestellt sein.

Die Kühlvorrichtung 2, die drei Heizvorrichtungen 3 und das Wärmeübertragungsbauteil 4 sind thermisch miteinander gekoppelt und entlang einer Stapelrichtung S aufeinander gestapelt. Das Wärmeübertragungsbauteil 4 dient primär dazu, den thermischen Kontakt zwischen der Batterie 20 und der Kühlvorrichtung 2 bzw. den Heizvorrichtungen 3 zu homogenisieren. Die Kühlvorrichtung 2 ist als Flachrohr 10 ausgebildet und umfasst einen oder mehrere, in Figur 1 nur grob-

schematisch angedeutete Fluidpfade 9, die jeweils von einem Kühlmittel durchströmt werden können. Wie in Figur 1 ebenfalls nur schematisch angedeutet, kann das Flachrohr 10 auf einer von den Heizvorrichtungen 3 abgewandten Seite 25 einen fluidisch mit dem wenigstens einen Fluidkanal kommunizierenden Fluidinlass 24a zum Einleiten des Fluids in den Fluidkanal und einen fluidisch mit dem wenigstens einen Fluidkanal kommunizierenden Fluidauslass 24b zum Ausleiten des Fluids aus dem Fluidkanal aufweisen.

Die drei Heizvorrichtungen 3 sind im Wärmeübertragungsbauteil 4 in Ausnehmungen 7 aufgenommen, die auf einer der Kühlvorrichtung 2 zugewandten ersten Seite 8 des Wärmeübertragungsbauteils 4 vorgesehen sind und komplementär zu den Heizvorrichtungen 3 ausgebildet sind.

Wie Figur 1 erkennen lässt, kann auch die Kühlvorrichtung 2 in den Ausnehmungen 7 aufgenommen sein. Im Beispielszenario ist die Kühlvorrichtung 2 in einem von den drei Ausnehmungen 7 gemeinsam gebildeten Ausnehmungsbereich 26 angeordnet. Vorzugsweise erfolgt die Anordnung der Kühlvorrichtung 2 im gemeinsamen Ausnehmungsbereich 26 der Ausnehmungen 7 derart, dass die zweite Seite 8 des Wärmeübertragungsbauteils 4 bündig mit einer von den Heizvorrichtungen 3 abgewandten Seite 25 der Kühlvorrichtung 2 abschließt.

In einer weiteren Variante kann das Wärmeübertragungsbauteil 4 mehrteilig ausgebildet sein. Denkbar ist zum Beispiel, ein bezüglich der Stapelrichtung S der Batterie 19 zugewandtes, erstes Teil 27a des Wärmeübertragungsbauteils 4 als ebene Platte auszubilden, welche in Stapelrichtung S flächig an einem als Rahmen ausgebildeten zweiten Bauteil 27b anliegt. Im zweiten Bauteil 27b können die Ausnehmungen 7 als Durchgangsöffnungen ausgebildet sein. Eine solche, optionale zweiteilige Ausbildung des Wärmeübertragungsbauteils 4 wird in Figur 1 durch die Trennlinie 28 angedeutet.

Die Figur 2 zeigt nun exemplarisch eine der drei Heizvorrichtungen 3 in einer Detaildarstellung und in einem Längsschnitt entlang der Stapelrichtung S. Die Heizvorrichtung 3 umfasst im Beispiel der Figur 2 zwei elektrische Heizelemente 12, die zwischen einer elektrisch leitenden ersten Kontaktplatte 11a und einer elektrisch leitenden zweiten Kontaktplatte 11b angeordnet sind. Bei den elektrischen Heizelementen 12 kann es sich um herkömmliche PTC-Heizelemente handeln. Zur elektrischen Isolation der elektrisch leitenden Kontaktplatten 11a, 11b gegenüber dem ebenfalls elektrisch leitenden Wärmeübertragungsbauteil 4 ist zwischen der ersten Kontaktplatte 11a und dem Wärmeübertragungsbauteil 4 eine elektrisch isolierende Isolationsschicht 22 vorgesehen. Diese kann als Folie, insbesondere als Silikon-Folie, oder als Klebeschicht aus einem elektrisch isolierenden Klebstoff, ausgebildet sein.

Wie die Figur 2 weiter erkennen lässt, umfasst die Heizvorrichtung 3 darüber hinaus auch ein Gehäuse 14, welches zusammen mit dem Wärmeübertragungsbauteil 4 einen Gehäuseinnenraum 13 der Heizvorrichtung 3 begrenzt. Das Gehäuse 14 ist aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus einem Kunststoff, hergestellt. Im Gehäuseinnenraum 13 sind die beiden elektrisch leitenden Kontaktplatten 11a, 11b mit den elektrischen Heizelementen 12 angeordnet.

Wie Figur 2 anschaulich belegt, besitzt das Gehäuse 14 einen Gehäusedeckel 15, der auf einer von den elektrischen Heizelementen 12 abgewandten Seite 17 der zweiten Kontaktplatte 11b an dieser anliegt. Der Gehäusedeckel 16 wird vollständig von einem Gehäusekragen 16 eingefasst, der vom Gehäusedeckel 15 zum Wärmeübertragungsbauteil 4. Der Gehäusekragen 16 liegt mit seiner Stirnseite 18 an einer der ersten Kontaktplatte 11 zugewandten zweiten Seite 8 des Wärmeübertragungsbauteils 4 an. Der Gehäusekragen 16 kann mittels einer

Schraubverbindung, einer Klebverbindung oder mittels Verpressen oder mittels Verklemmen an dem Wärmeübertragungsbauteil 4 befestigt werden.

Sollen in der Temperiereinrichtung 1 mehrere Heizvorrichtungen 3 verbaut werden, so bietet es sich an, die jeweiligen Gehäusedeckel 15 integral aneinander auszuformen, so dass sie als einziges Bauteil im Zuge der Montage der Heizvorrichtungen 3 in die Ausnehmungen 7 (vgl. Figur 1) eingesetzt werden können. Bei einer solchen Bauform kann der gemeinsame Gehäusedeckel in der Art eines Gehäuserahmens realisiert werden.

Die Figur 3 zeigt eine technisch besonders bevorzugte Realisierungsform der Temperiereinrichtung 1 der Figur 1. Die Figur 3 zeigt einen Ausschnitt der Temperiereinrichtung 1 ohne Gehäuse und ohne die Kühlvorrichtung 2 in einer Draufsicht. Bei dieser sind die ersten elektrischen Kontaktplatten 11a der Heizvorrichtungen 3 elektrisch mittels einer ersten gemeinsamen Stromschiene 23a miteinander verbunden. Entsprechendes gilt für eine zweite Stromschiene 23b, mittels welcher die zweiten elektrischen Kontaktplatten 11b elektrisch miteinander verbunden sind. Die beiden Stromschienen 23a, 23b dienen dazu, die elektrischen Heizelemente 12 über die elektrischen Kontaktplatten 11a, 11b mit einem Pluspol bzw. Minuspol einer externen elektrischen Energiequelle zu verbinden. Im Beispiel der Figur 3 sind die elektrischen Heizelemente 11 längsförmig ausgebildet und erstrecken sich jeweils entlang einer orthogonal zur Stapelrichtung S verlaufenden Längsrichtung L. Die beiden Stromschienen 23a, 23b, welche beide ebenfalls längsförmig ausgebildet sind, erstrecken sich hingegen quer zur Längsrichtung L entlang einer Querrichtung R, die ebenfalls orthogonal zur Stapelrichtung S verläuft. Mit anderen Worten, die Längsrichtung L, die Querrichtung R und die Stapelrichtung S bilden die Basis eines kartesischen Koordinatensystems.

Ansprüche

1. Temperiereinrichtung (1) zur Temperierung einer elektrischen Energieversorgungseinheit, insbesondere wenigstens einer Batteriezelle einer Batterie (19),
 - mit einer Kühlvorrichtung (2), wenigstens einer Heizvorrichtung (3) und einem Wärmeübertragungsbauteil (4) zur thermischen Kopplung der Kühlvorrichtung (2) und der Heizvorrichtung (3) mit der elektrischen Energieversorgungseinheit,
 - wobei die Kühlvorrichtung (2), die wenigstens eine Heizvorrichtung (3) und das Wärmeübertragungsbauteil (4) thermisch miteinander gekoppelt sind und entlang einer Stapelrichtung (S) aufeinander gestapelt sind,
 - wobei die Kühlvorrichtung (2) wenigstens einen Fluidpfad zum Durchströmen mit einem Kühlmittel aufweist,
 - wobei die wenigstens eine Heizvorrichtung (3) jeweils wenigstens ein elektrisches Heizelement (12), vorzugsweise eine Mehrzahl von elektrischen Heizelementen (12), umfasst, die zwischen einer elektrisch leitenden ersten Kontaktplatte (11a) und einer elektrisch leitenden zweiten Kontaktplatte (11b) angeordnet ist.

2. Temperiereinrichtung nach Anspruch 1,
 - dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Wärmeübertragungsbauteil (4) als Bodenplatte (5) ausgebildet ist, welche wenigstens auf einer von der wenigstens einen Heizvorrichtung (3) abgewandten ersten Seite (6) eine im Wesentlichen ebene Oberfläche zur thermischen Ankopplung der elektrischen Energieversorgungseinheit besitzt.

3. Temperiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (3) ein Gehäuse (14) umfasst, welches zusammen mit dem Wärmeübertragungsbauteil (4) einen Gehäuseinnenraum (13) begrenzt, in dem die beiden Kontaktplatten (11a, 11b) mit dem wenigstens einen elektrischen Heizelement (12) angeordnet sind.
4. Temperiereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Gehäuse (14) einen Gehäusedeckel (15) aufweist, der an einer vom wenigstens einen elektrischen Heizelement (4) abgewandten Seite der zweiten Kontaktplatte (11b) anliegt,
 - der Gehäusedeckel (15) vollständig von einem Gehäusekragen (16) eingefasst wird, der vom Gehäusedeckel (15) zum Wärmeübertragungsteil (4) hin absteht und mit seiner Stirnseite (18) an einer der ersten Kontaktplatte (11a) zugewandten zweiten Seite (8) des Wärmeübertragungsbauteils (4) anliegt.
5. Temperiereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusekragen (16) mittels einer Schraubverbindung oder mittels einer Klebverbindung oder mittels einer Klemmverbindung oder mittels Verpressen an dem Wärmeübertragungsbauteil (4) befestigt ist.
6. Temperiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der zweiten Seite (8) des Wärmeübertragungsbauteils (4) wenigstens eine Ausnehmung (7) vorgesehen ist, in welcher die wenigstens Heizvorrichtung (3) aufgenommen ist.

7. Temperiereinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf der zweiten Seite (8) des Wärmeübertragungsbauteils (4) wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Ausnehmungen (7) angeordnet sind, in welchen jeweils eine Heizvorrichtung (3) aufgenommen ist.
8. Temperiereinrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
auch die Kühlvorrichtung (2) in der wenigstens einen Ausnehmung (7) aufgenommen ist.
9. Temperiereinrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die zweite Seite (8) des Wärmeübertragungsbauteils (4) bündig mit einer von der Heizvorrichtung (4) abgewandten Seite (25) der Kühlvorrichtung (2) abschließt.
10. Temperiereinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Wärmeübertragungsbauteil (4) wenigstens zweiteilig ausgebildet ist und ein erstes Teil (27a) und wenigstens ein zweites Teil (27b) aufweist,
 - das erste Teil (27a) im Wesentlichen als ebene Platte ausgebildet ist,
 - das wenigstens eine zweite Bauteil (27b) als Rahmen ausgebildet ist, in welchem die wenigstens eine Ausnehmung (7) als Durchgangsöffnung ausgebildet ist.
11. Temperiereinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Gehäusedeckel (15) der wenigstens zwei Heizvorrichtungen (3) integral aneinander ausgeformt sind.

12. Temperiereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (14) aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus einem Kunststoff, hergestellt ist.
13. Temperiereinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die wenigstens zwei ersten elektrischen Kontaktplatten (11a) der wenigstens zwei Heizvorrichtungen (3) mittels einer ersten gemeinsamen Stromschiene (23a) und die wenigstens zwei zweiten elektrischen Kontaktplatten (11b) der wenigstens zwei Heizvorrichtungen (3) mittels einer zweiten gemeinsamen Stromschiene (23b) elektrisch miteinander verbunden sind,
 - die beiden Stromschienen (23a, 23b) zum Verbinden mit einer externen Energiequelle eingerichtet sind.
14. Temperiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten Kontaktplatte (11a) und dem Wärmeübertragungsbauteil (4) eine elektrisch isolierende Isolationsschicht (22) vorgesehen ist.
15. Temperiereinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch isolierende Isolationsschicht (22) als Folie, insbesondere aus Silikon, oder als Klebeschicht aus einem elektrisch isolierenden Klebstoff ausgebildet ist.

16. Temperiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung (2) als Flachrohr (10) ausgebildet ist, welches auf einer von der wenigstens einen Heizvorrichtung (3) abgewandten Seite des Gehäusesdeckels (15) angeordnet ist und wenigstens einen Fluidkanal zum Durchströmen mit einem Kühlmittel besitzt.
17. Temperiereinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachrohr (10) auf einer von der wenigstens einen Heizvorrichtung (3) abgewandten Seite einen fluidisch mit dem wenigstens einen Fluidkanal kommunizierenden Fluideinlass (24a) zum Einleiten des Fluids in den Fluidkanal und einen fluidisch mit dem wenigstens einen Fluidkanal kommunizierenden Fluidauslass (24b) zum Ausleiten des Fluids aus dem Fluidkanal aufweist.
18. Temperier-Anordnung (20),
- mit wenigstens einer Temperiereinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - mit wenigstens einer Energieversorgungseinheit, insbesondere einer Batterie (19) mit wenigstens einer Batteriezelle, die auf der von der wenigstens einen Heizvorrichtung (3) abgewandten, ersten Seite (6) des Wärmeübertragungsbauteils (4) an diesem angeordnet und thermisch mit diesem gekoppelt ist.

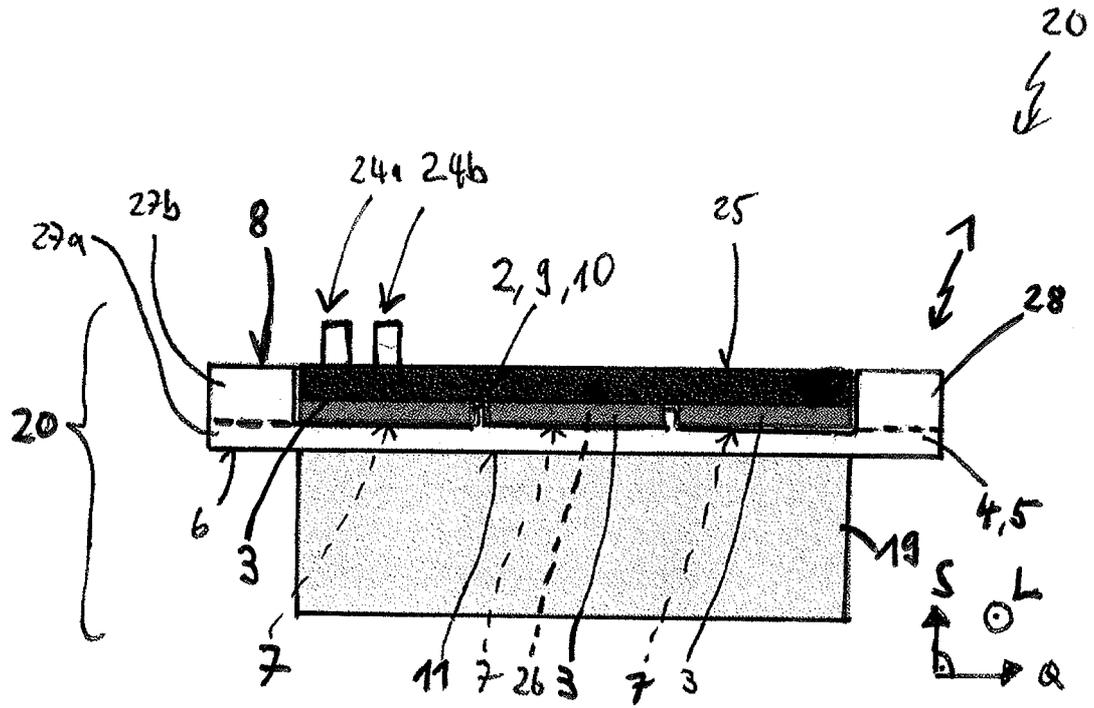


Fig. 1

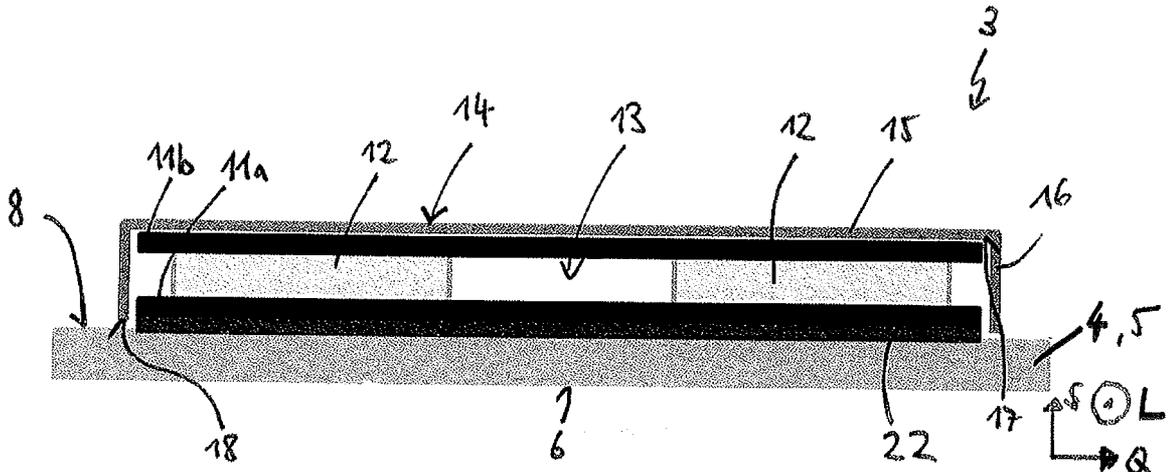


Fig. 2

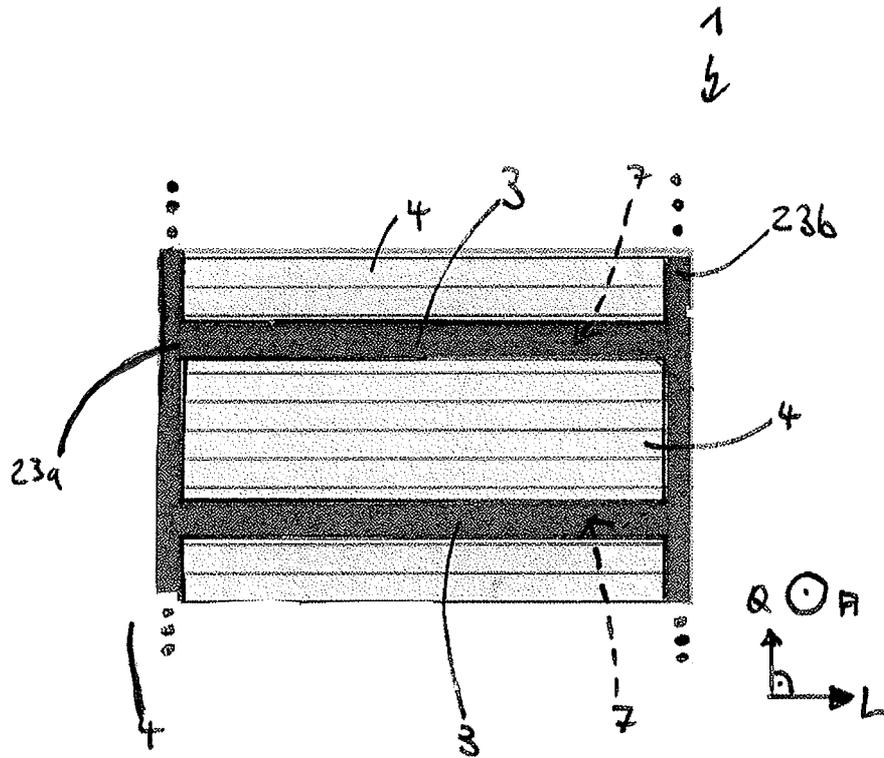


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/067583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01M10/615 H01M10/6556 H01M10/6571 H01M10/6554 H01M10/613
 F28F3/00 H05B3/30
 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 H05B F28F

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.
Y	EP 2 388 851 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 23 November 2011 (2011-11-23) paragraphs [0009], [0017], [0018], [0025], [0032], [0068], [0074] - [0077] figures 1, 15, 17 -----	1-18
Y	WO 92/06570 A1 (NESVADBA PETER GMBH [AT]) 16 April 1992 (1992-04-16) page 2, lines 4-8 page 4, lines 22-26 page 5, line 33 - page 6, line 15 figures 3-5 -----	1-18
A	JP 2000 095198 A (NIPPON OXYGEN CO LTD) 4 April 2000 (2000-04-04) abstract -----	1-18

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 30 September 2015	Date of mailing of the international search report 08/10/2015
--	--

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 Järvi, Tommi
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/067583

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2388851	A1	23-11-2011	DE 102010029085 A1	24-11-2011
			EP 2388851 A1	23-11-2011

WO 9206570	A1	16-04-1992	NONE	

JP 2000095198	A	04-04-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067583

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M10/615 H01M10/6556 H01M10/6571 H01M10/6554 H01M10/613 F28F3/00 H05B3/30 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01M H05B F28F 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.
Y	EP 2 388 851 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 23. November 2011 (2011-11-23) Absätze [0009], [0017], [0018], [0025], [0032], [0068], [0074] - [0077] Abbildungen 1, 15, 17 -----	1-18
Y	WO 92/06570 A1 (NESVADBA PETER GMBH [AT]) 16. April 1992 (1992-04-16) Seite 2, Zeilen 4-8 Seite 4, Zeilen 22-26 Seite 5, Zeile 33 - Seite 6, Zeile 15 Abbildungen 3-5 -----	1-18
A	JP 2000 095198 A (NIPPON OXYGEN CO LTD) 4. April 2000 (2000-04-04) Zusammenfassung -----	1-18
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 30. September 2015		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 08/10/2015
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 Järvi, Tommi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067583

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2388851	A1	23-11-2011	DE 102010029085 A1	24-11-2011
			EP 2388851 A1	23-11-2011

WO 9206570	A1	16-04-1992	KEINE	

JP 2000095198	A	04-04-2000	KEINE	
