(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
18. September 2014 (18.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/139710 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*H01M 2/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/051122

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Januar 2014 (21.01.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 204 087.3 11. März 2013 (11.03.2013) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). **SAMSUNG SDI CO., LTD.** [KR/KR]; 428-5 Gongse-dong, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 446-577 (KR).

(72) Erfinder: **LEMKE, Andreas**; Rippoldsauerstrasse 18/1, 70373 Stuttgart (DE). **GALAMB, Gergely**; Traunstorferstrasse 30, 83278 Traunstein (DE). **GLEITER, Andreas**; Hohlgraben 9, 70437 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, 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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht**:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: DEGASSING SYSTEM FOR BATTERY MODULES

(54) **Bezeichnung** : ENTGASUNGSSYSTEM FÜR BATTERIEMODULE

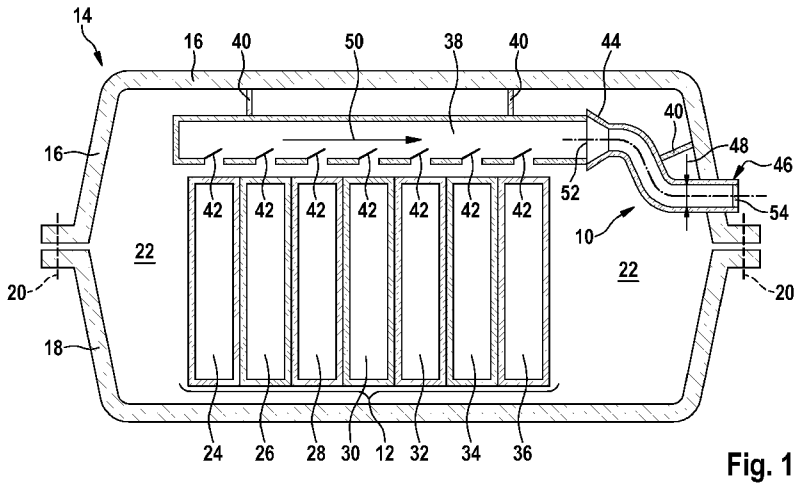



Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a degassing system (10) for a battery module or a battery pack (12) which is housed in a housing (14). Said housing (14) houses a number of battery cells (24 - 36). Said degassing system (10) is integrated in the housing (14) of the battery module or battery pack (12).

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung bezieht sich auf ein Entgasungssystem (10) für ein Batteriemodul oder Batteriepack (12), welches in einem Gehäuse (14) aufgenommen ist. Das Gehäuse (14) nimmt eine Anzahl von Batteriezellen (24 bis 36) auf. Das Entgasungssystem (10) ist in das Gehäuse (14) des Batteriemoduls oder Batteriepacks (12) integriert.

WO 2014/139710 A1

Beschreibung

Titel
Entgasungssystem für Batteriemodule

Stand der Technik

Zurzeit in der Entwicklung befindliche Fahrzeuge mit Elektroantrieben, seien es reine Elektrofahrzeuge, seien es Hybridfahrzeuge, verfügen über einen Elektroantrieb, der über ein oder mehrere Batteriemodule gespeist wird. Bei den Batteriemodulen handelt es sich in der Regel um eine Vielzahl von Lithium-Ionen-Batteriezellen. Im Betrieb kann es aufgrund der Wechselwirkung verschiedener chemischer Mechanismen zu einem starken Anstieg der Temperatur und des Drucks innerhalb der Batteriezellen kommen. So kann es beispielsweise bei Überladung, Tiefentladung, Überlastung, intern oder extern bedingter Überhitzung oder einem internen Zelldefekt zu teilweise heftigen exothermen Reaktionen kommen, in deren Folge es zu einer Verdampfung des in den Batteriezellen vorhandenen Elektrolyten und dessen Zersetzung in weitere Produkte kommt. Insbesondere bilden sich eine Vielzahl von gesundheitsgefährdenden und/oder entzündlichen Gasen, z.B. CO, $CO_2$, Ethen, $H_2$, HF, aber auch Dämpfe, Flüssigkeiten und Partikel, welche mit einem hohen Druck und einer Temperatur von etwa 600°C aus den Batteriezellen emittieren. Die Menge des dabei austretenden Gasgemisches eines Batteriepacks kann beträchtlich sein.

Zur Ableitung dieser entstehenden Gase, d.h. beispielsweise des Wasserstoffs, des Ethens und des Elektrolytdampfes, werden bisher zwei Verfahren eingesetzt. Bei einem ersten Verfahren zur Ableitung der entzündbaren Gase wird ein offenes System eingesetzt. Das offene System erlaubt eine freie Entgasung innerhalb des Gehäuses des Batteriemoduls durch eine Öffnung. Dabei treten die Gase über die mindestens eine Öffnung des Gehäuses aus dem Batteriegehäuse aus. Eine alternative Lösung sieht ein geschlossen ausgestaltetes System vor, bei welchem eine Entgasung schon ab der Batteriezelle durch einen Kollektor und weitere eigens vorgesehene Kanäle aus dem Gehäuse erfolgt. Diese Kanäle, durch welche die entzündbaren Gase aus dem Gehäuse nach außen geleitet werden, können aus Kunststoff, aus Metall oder einer Kombination der beiden Werkstoffe gefertigt sein. Aufgrund der hohen Temperatur und des hohen Drucks des chemisch aggressiven Gasgemisches

gestaltet sich eine gasdichte Anbindung des Kollektors an einen Batteriezellendeckel in der Umgebung von dort angeordneten Berstventilen als problematisch.

Bei dem offenen System erfolgt die Entgasung mehr oder weniger ungezielt durch eine Öffnung des Gehäuses, während bei dem obenstehend erwähnten geschlossenen Entgasungssystem eine Vielzahl von Kanälen vorgesehen ist, sodass dieses System sehr aufwendig ist. Bei beiden Systemen ist es erforderlich, dass das gesundheitsgefährdende Gasgemisch nicht in den Fahrgastraum gelangt, sondern sicher in die Fahrzeugumgebung abgeleitet wird.

Darstellung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird ein Entgasungssystem für ein Batteriemodul oder ein Batteriepack vorgeschlagen, welches in einem Gehäuse aufgenommen ist. Das Batteriepack oder das Batteriemodul umfasst eine Anzahl von Batteriezellen. Bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung ist das Entgasungssystem in das Gehäuse des Batteriemoduls oder des Batteriepacks integriert. In vorteilhafter Weiterbildung des der Erfindung zugrundeliegenden Gedankens umfasst das Entgasungssystem, welches im Hohlraum eines ein- oder mehrteilig ausgebildeten Gehäuses aufgenommen ist, einen Kollektor. Dieser Kollektor ersetzt das bei geschlossenen Entgasungssystemen bisher eingesetzte aufwendige Schlauchsystem.

Bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung umfasst das Entgasungssystem einen Kollektor, der derart im ein- oder mehrteilig ausgebildeten Gehäuse zur Aufnahme des Batteriepacks oder des Batteriemoduls untergebracht ist, dass der Kollektor eine Seite des Batteriemoduls im Wesentlichen vollflächig übergreift.

In einer Ausführungsform ist der Kollektor in Form von Ablenkblechen ausgebildet, wobei aus den Batteriezellen entweichendes Gasgemisch in Richtung eines Ausleitsystems gelenkt wird. Insbesondere ist der als Ablenkblech ausgebildete Kollektor derart angeordnet, dass eine in dem Gehäuse angeordnete Zellüberwachungseinheit (CSC ≙ Cell Supervisory Circuit) vor heißen Gasen geschützt wird. Ein Entgasungspfad wird durch den Kollektor oberhalb der Batteriezellen gebildet, wobei ein ausreichender Querschnitt des Entgasungspfades unter Berücksichtigung der Batteriezellenkapazität zur Verfügung steht.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Kollektor seinerseits als Hohlkörper ausgebildet, sodass die von einer havarierten Batteriezelle bei starker Erwärmung abgesonderten entzündbaren Gase in den Kollektor eintreten können. Beispielsweise weist der Kollektor eine Anzahl von Öffnungen auf, die der Anzahl der Batteriezellen entspricht, die von dem Kollektor jeweils überdeckt werden. Hierbei kann zwischen einer jeweiligen Batteriezelle oder Batteriezellendeckel und dem Kollektor ein Berstventil mit einer umgebenden Dichtung angeordnet sein, wobei die Dichtanforderungen an die Dichtung gering sind. Vielmehr können die Dichtungen vorteilhaft Höhenunterschiede der Batteriezellen ausgleichen und darüber hinaus eine gute thermische Ankoppelung der Zellen an eine Kühlplatte gewährleisten.

Bei dem erfindungsgemäßen Entgasungssystem ist es nicht mehr erforderlich, dass Deckel jeweiliger Batteriezellen gasdicht mit dem Kollektor verbunden sind. Ein Anteil des entzündbaren Gases kann ohne weiteres in das Batteriepackgehäuse gelangen, da dieses ein gasdichtes, durch eine Bersteinrichtung nach außen abgedichtetes Gehäuse ist.

Der Kollektor des Entgasungssystems ist in vorteilhafter Weise mit einer Ausleitung, die beispielsweise rohrförmig ausgebildet ist, verbunden. Zwischen einer Auslassseite des Kollektors des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Entgasungssystems und der Ausleitung, insbesondere in Gestalt eines Ausleitungsrohres, kann ein trichterförmiger Übergang ausgebildet sein. Auslassseite des Kollektors und Ausleitung sind nicht notwendigerweise dichtend miteinander verbunden. Insbesondere weist die Ausleitung, welche ebenfalls einen ausreichenden Querschnitt zum Ableiten entweichenden Gases bietet, eine zum Kollektor gerichtete trichterförmige Öffnung auf, wobei die Ausleitung je nach verfügbarem Raum geformt sein kann. So gelangen sowohl die von dem Kollektor kontrolliert zielgerichtet geleiteten, entzündbaren Gase in die Ausleitung, als auch Gas, welches sich im Batteriepackgehäuse befindet. Über die Ausleitung wird das Gasgemisch aus dem Gehäuse, in dem das Batteriepack oder das Batteriemodul aufgenommen ist, ausgeleitet.

Die Ausleitung ist derart ausgebildet, dass ein Großteil des entweichenden Gasgemisches in Richtung einer aus dem Gehäuse führenden Auslassöffnung geleitet wird, wobei die Auslassöffnung gasdicht an dem Gehäuse aufgenommen ist. In einer Ausführungsform ist an der Auslassöffnung eine Bersteinrichtung angeordnet. Eine derartige Bersteinrichtung öffnet sich, wenn ein Grenzwert einer Drucksteigerung im Inneren des Batteriepackgehäuses erreicht und überschritten wird. Die Bersteinrichtung, beispielsweise als Berstscheibe

ausgebildet, kann durch geeignete Materialwahl, Beschichtungen oder dergleichen eine Außendruckfestigkeit aufweisen, welche gegenüber einer Innendruckfestigkeit erhöht ist.

Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Entgasungssystem ist darüber hinaus derart aufgebaut, dass zumindest der Kollektor und die Ausleitung im Wesentlichen in einer Gehäusehälfte eines geteilt ausgebildeten Gehäuses angeordnet werden können. Dadurch kann die Montage des Entgasungssystems bereits im Rahmen einer Vormontage beispielsweise im Gehäusedeckel eines mehrteilig ausgebildeten Gehäuses vorbereitet werden. Zumindest der Kollektor und die diesem zugeordnete Ausleitung, insbesondere in Gestalt eines Rohres oder eines Schlauches mit einem entsprechenden Strömungsquerschnitt sind mit Befestigungen an der jeweiligen der Gehäusehälften eines mehrteilig ausgebildeten Gehäuses vormontierbar.

Vorteile der Erfindung

Bei dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Entgasungssystem besteht die Möglichkeit, ein gezieltes Ableiten des größten Teiles der entzündbaren Gase zu erreichen, ohne dass der Hohlraum eines ein- oder mehrteilig ausgebildeten Gehäuses zur Aufnahme des Batteriepacks, beziehungsweise des Batteriemoduls mit einem aufwendigen Schlauchsystem zu versehen wäre. Des Weiteren kann durch die Anordnung des Kollektors als Ablenkblech und/oder die Ausgestaltung des Kollektors als Hohlkörper sowie dessen auslassseitiger Verbindung mit einer Ausleitung ein ausreichender Strömungsquerschnitt für die entzündbaren Gase, d.h. $H_2$ und Ethen, bereitgestellt werden, die sich bei starker Erwärmung einer Batteriezelle sehr schnell und in großer Menge bilden können. Daher sind der Kollektor und ein Ausleitungsrohr mit trichterförmiger Einlassöffnung hinsichtlich der Strömungsquerschnitte entsprechend dimensioniert. Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Entgasungssystem ermöglicht die kontrollierte Ausgasung und damit den Schutz der elektrischen Komponenten vor den heißen austretenden entzündbaren Gasen und eventuellen Verbrennungsvorgängen.

Durch das erfindungsgemäß vorgeschlagene Entgasungssystem kann eine gelenkte Ableitung der entzündbaren Gase direkt nach Entgasung der Batteriezelle durch den Kollektor und durch das Ausleitungssystem erfolgen, die in vorteilhafter Weise unmittelbar in das Gehäuse integriert werden können. Der zur Verfügung stehende Raum innerhalb des

Packgehäuses kann optimal genutzt werden, so dass ausreichende Entgasungsquerschnitte zur Verfügung stehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung eingehender beschrieben.

Es zeigt:

Figur 1 einen Schnitt durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäß vorgeschlagenen Entgasungssystem;

Figur 2 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäß vorgeschlagenen Entgasungssystems und

Figur 3 eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Entgasungssystems.

Ausführungsformen der Erfindung

Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäß vorgeschlagenen Entgasungssystems.

Figur 1 zeigt ein Entgasungssystem 10, welches in einem Gehäuse 14 angeordnet ist. Das Gehäuse 14 kann – wie in Figur 1 dargestellt – eine erste Gehäusehälfte 16 und eine zweite Gehäusehälfte 18 umfassen, die an ihren Enden über Verbindungen 20 gasdicht miteinander verbunden sind. Bei den Verbindungen 20 kann es sich beispielsweise um Schraubverbindungen oder andere geeignete Verbindungen, wie Schnappverschlüsse, Clips oder dergleichen handeln. Im Gehäuse 14 ist ein Batteriepack oder Batteriemodul 12 untergebracht. Das Batteriepack oder das Batteriemodul 12 umfasst eine Anzahl von Batteriezellen. In der Darstellung gemäß Figur 1 umfasst das Batteriepack oder Batteriemodul 12 insgesamt sieben Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36. Wie Figur 1 weiter zeigt, sind die einzelnen Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36 hochkant in Bezug zueinander nebeneinander liegend angeordnet.

Anstelle der in Figur 1 dargestellten sieben Batteriezellen 24 bis 36 können auch mehr oder weniger Batteriezellen ein Batteriepack oder ein Batteriemodul 12 bilden.

Wie der Darstellung gemäß Figur 1 zu entnehmen ist, sind die einzelnen Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36 hochkant innerhalb des Hohlraums 22 aufgenommen, der durch die Gehäusehälften 16, 18 des Gehäuses 14 gebildet ist.

Im Hohlraum 22 des Gehäuses 14 befindet sich das Entgasungssystem 10, welches einen Kollektor 38 umfasst. Der Kollektor 38 befindet sich in der Darstellung gemäß Figur 1 in unmittelbarer Nähe zu den einzelnen Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36, d.h. die im dargestellten Ausführungsbeispiel, eine Längsseite des Batteriepacks oder des Batteriemoduls 12 übergreifend. In vorteilhafter Weise liegt der Kollektor 38 in unmittelbarer Nähe zu den Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36. Der Kollektor 38, der aus einem metallischen Werkstoff, aus Kunststoff oder aus einer Kombination aus Kunststoff und metallischem Werkstoff gefertigt sein kann, ist in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel als Hohlkörper ausgebildet und umfasst einen Auslass 52. Der Auslass 52 geht in ein an einer Ableitung 46 angebrachtes trichterförmiges Übergangselement 44 über. Die Ableitung 46 kann als ein Ableitrohr oder ein Ableitschlauch ausgebildet sein.

Das erfindungsgemäße Entgasungssystem 10 umfasst den Kollektor 38 und die Ableitung 46 mit dem trichterförmigen Übergangselement 44. Die Ableitung 46 ist gasdicht mit dem Gehäusedeckel 16 verbunden, wobei eine Bersteinrichtung 54 zur Abdichtung nach außen vorgesehen ist. Die Bersteinrichtung 54 kann beispielsweise als Berstscheibe ausgebildet sein, die bei einer Druckdifferenz von innen nach außen von beispielsweise 0,5 bar aktiviert wird. Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht des Weiteren hervor, dass der Kollektor 38 an seiner den Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36 zuweisenden Seite eine Anzahl von Öffnungen 42 aufweist. Jeder der Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36 ist auf der batteriezellenseitigen Seite des Kollektors 38 eine dementsprechende Öffnung 42 zugeordnet. Aus nicht dargestellten Entgasungsöffnungen ausströmendes entzündbares Gas aus einer oder mehrerer der Batteriezellen 24, 26, 28, 32, 34 und 36 strömt über die jeweils der Batteriezelle 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36 zugeordnete Öffnung 42 in das Innere des Kollektors 38 ein und in Strömungsrichtung 50 dem Auslass 52 des Kollektors 38 zu. Der Entgasungspfad für die entzündbaren Gase verläuft demnach in Strömungsrichtung 50 zum Auslass 52 des als Hohlkörper ausgebildeten Kollektors 38. Von dort gelangt der größte Teil der entzündbaren Gase nach Passage des trichterförmigen Übergangselementes 44 in die

Ableitung 46 und durch diese aus dem Gehäuse 14 nach außen. Der Querschnitt des Kollektors 38 ist entsprechend der Anzahl der überdeckten Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36 ausreichend zu dimensionieren.

Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht hervor, dass in dieser Ausführungsvariante sowohl der als Hohlkörper ausgebildete Kollektor 38 über eine Befestigung 40 mit der ersten Gehäusehälfte 16 als auch die das trichterförmige ausgebildete Übergangselement 44 aufweisende Ableitung 46 über eine Befestigung 40 mit der ersten Gehäusehälfte 16 verbunden ist. Bei den Befestigungen 40, mit denen die Komponenten des Entgasungssystems an der ersten Gehäusehälfte 16 fixiert werden, kann es sich beispielsweise um Klemmverschlüsse oder klammerartige Befestigungselemente mit Verbindungslaschen und Schellenanschlüssen und dergleichen handeln, die derart ausgebildet sind, dass die Kombination aus Kollektor 38, trichterförmigen Übergangselement 44 und Ableitung 46 als vormontierbare Baugruppe an einer entsprechenden Komponente, sei es an der ersten Gehäusehälfte 16, sei es an der zweiten Gehäusehälfte 18 des mehrteilig ausgebildeten Gehäuses 14 fixiert werden kann. Eine derartige Anordnung des Entgasungssystems 10 im Hohlraum 22 ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Vormontage des Entgasungssystems 10 in der entsprechenden Gehäusehälfte 16, 18. Durch eine entsprechende Positionierung der Komponenten des Entgasungssystems 10, d.h. des als Hohlkörper ausgebildeten Kollektors 38, des trichterförmigen Übergangselementes 44 an der Ableitung 46 kann beim Fügen der beiden Gehäusehälften 16, 18 des hier in der Darstellung gemäß Figur 1 mehrteilig ausgebildeten Gehäuses 14 erreicht werden, dass der Kollektor 38 mit seinen Öffnungen 42 exakt oberhalb der Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36 positioniert wird. Dadurch ist gewährleistet, dass bei Havarie mindestens einer der Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36 bei der Havarie entstehende entzündbare Gase in den Kollektor 38, von dort über das trichterförmige Übergangselement 44 in die Ableitung 46 und durch diese aus dem Gehäuse 14 geleitet werden. Von dort müssen die entzündbaren Gase über ein weiteres Rohr- oder Kanalsystem in die Fahrzeugumgebung weitergeleitet werden.

In der Ausführungsvariante gemäß Figur 1 ist das erfindungsgemäß vorgeschlagene Entgasungssystem 10 an der ersten Gehäusehälfte 16 aufgenommen, die in der Ausführungsvariante gemäß Figur 1 als Gehäusedeckel dient. Ebenso besteht selbstverständlich die Möglichkeit, das erfindungsgemäß vorgeschlagene Entgasungssystem

10 auch an der als Gehäuseboden eines mehrteiligen Gehäuses 14 dienenden zweiten Gehäusehälfte 18 in analoger Weise zu befestigen.

Die Elemente des erfindungsgemäßen Entgasungssystems 10 können aus Kunststoff, Aluminium, teilweise gegen Rost behandeltem Stahl, oder einer Kombination aus diesen Werkstoffen gefertigt sein.

Sowohl der Kollektor 38 als auch der trichterförmig ausgebildete Übergang 44 an der Ableitung 46 sind mit einem Strömungsquerschnitt 48 zu versehen, sodass sichergestellt ist, das in kurzer Zeit entstehende Volumina entzündbarer Gase möglichst unmittelbar aus dem Hohlraum 22 des Gehäuses 14 ausgeleitet werden können, bevor innerhalb des Gehäuses 14 ein zu hoher Druck entsteht. Bei mehrteiligen Gehäusen 14 ist in der Regel zwischen den beiden durch die Verbindungen 20 miteinander gefügten Gehäusehälften 16, 18 ein umlaufend ausgebildetes Dichtelement in Form einer Dichtung, eines Dichtringes oder dergleichen angeordnet.

In Figur 2 wird eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Entgasungssystems 10 dargestellt, wobei gleiche Komponenten wie in Figur 1 mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. In Figur 2 ist ebenfalls in dem als zweiteilig dargestelltes Gehäuse 14 ein Batteriepack oder Batteriemodul 12 aufgenommen, umfassend mehrere Batteriezellen 24, 26, 28, 30, 32, 34 und 36, welche hochkant in Bezug zueinander, nebeneinander liegend angeordnet sind. Ferner ist in Figur 2 eine Kühleinrichtung 56 dargestellt, welche in thermischer Verbindung zu den das Batteriepack oder Batteriemodul 12 bildende Batteriezellen 24 bis 36 steht.

Der Kollektor 38, welcher in der dargestellten Ausführungsform als Ablenkblech ausgebildet ist, ist derart oberhalb der Batteriezellen 24 bis 36 angeordnet, dass eine Längsseite des Batteriepacks oder Batteriemoduls 12 übergriffen wird. Der als Ablenkblech ausgebildete Kollektor 38 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls über geeignete Befestigungen 40 mit der ersten Gehäusehälfte 16 verbunden. Der als Ablenkblech ausgebildete Kollektor 38 ist derart angeordnet, dass elektronische Komponenten, beispielsweise eine Zellüberwachungseinheit CSC, bezeichnet mit Bezugszeichen 58, vor aus havarierten Batteriezellen austretenden Gasen abgeschirmt wird. In Figur 2 ist angedeutet, dass aus der Batteriezelle 30 entzündbares Gas austritt, angedeutet durch Pfeil 60. Das austretende Gas wird von dem als Ablenkblech ausgebildeten Kollektor 38 in

Strömungsrichtung 50 gelenkt und strömt der Ausleitung 46 entgegen. Über das trichterförmige Übergangselement 44 tritt das entzündbare Gas in die Ausleitung 46, welche gasdicht mit dem Gehäuse 14 verbunden ist und eine mit der Bersteinrichtung 54 versehene Öffnung nach außen aufweist. Auch das in dem Ausführungsbeispiel dargestellte Entgasungssystem 10 stellt dem aus einer oder mehreren havarierten Batteriezellen 24 bis 36 entweichenden, entzündbaren Gas ein Entgasungspfad zur Verfügung, welcher hinsichtlich der Strömungsquerschnitte derart dimensioniert ist, dass sichergestellt ist, dass auch große Volumina entzündbarer Gase innerhalb kurzer Zeit ausgeleitet werden können.

In Figur 3 ist eine Detailansicht der Ausleitung 46 dargestellt, insbesondere wird die Bersteinrichtung 54 gezeigt.

Die Bersteinrichtung 54 ist an einer Ausleitungsöffnung 62 der Ausleitung 46 angeordnet. Die Bersteinrichtung 54, vorteilhaft als Ventil mit einer Berstscheibe 64 ausgebildet, gewährleistet einerseits eine hohe Außendruckfestigkeit, welche beispielsweise bis zu einer Druckdifferenz von außen nach innen von 20 bar besteht und eine Innendruckfestigkeit, welche schon bei einer relativ kleinen Druckdifferenz von innen nach außen zu einer Öffnung der Ausleitungsöffnung 62 führt, so dass der Innendruck rasch abgebaut werden kann.

Der Vorteil des erfindungsgemäß vorgeschlagenen, anhand von den Figuren 1 und 2 beschriebenen Entgasungssystemen liegt gegenüber dem offenen System in einer leichteren Integration und damit in einer Verbesserung der Sicherheit, da zu niedrige Entgasungsquerschnitte vermieden werden. Durch das erfindungsgemäß vorgeschlagene Entgasungssystem 10 können die elektrischen Komponenten, die innerhalb des Gehäuses 14 angeordnet sein können, vor der Hitze, die bei einer Ausgasung entstehen kann, wirkungsvoll geschützt werden.

Ansprüche

1. Entgasungssystem (10) für ein Batteriemodul oder ein Batteriepack (12), das in einem Gehäuse (14) aufgenommen ist, welches eine Anzahl von Batteriezellen (24, 26, 28, 30, 32, 34, 36) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Entgasungssystem (10) in das Gehäuse (14) des Batteriemoduls oder des Batteriepacks (12) integriert ist.

2. Entgasungssystem (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Entgasungssystem (10) einen Kollektor (38) umfasst.

3. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (38) derart in dem Gehäuse (14) untergebracht ist, dass er die Seite des Batteriemoduls oder des Batteriepacks (12), in der sich die Entgasungsventile der Zellen befinden, übergreift.

4. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (38) mit einer Ausleitung (46) in Verbindung steht, welche gasdicht in dem Gehäuse (14) angeordnet ist.

5. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einlass der Ausleitung (46) mit einem trichterförmig ausgebildeten Übergangselement (44) versehen ist.

6. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausleitung (46) an einer Auslassöffnung (62) eine Bersteinrichtung (54) aufweist.

7. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (38) und die Ausleitung (46) im Wesentlichen einer Gehäusehälfte (16, 18) des Gehäuses (14) zugeordnet sind.

8. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (38) und die Ausleitung (46) mit Befestigungen (40) an einer der Gehäusehälften (16, 18) des Gehäuses (14) vormontierbar sind.

9. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (38) eine Anzahl von Öffnungen (42) aufweist, die der Anzahl der Batteriezellen (24, 26, 28, 30, 32, 34, 36) des Batteriemoduls oder des Batteriepacks (12) entspricht.

10. Entgasungssystem (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (38) als Hohlkörper ausgeführt ist und einen mit der Ausleitung (46) verbundenen Auslass (52) aufweist.

11. Entgasungssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (38) als Ablenkblech ausgebildet ist, wobei eine auf die Ausleitung (46) gerichtete Strömung erzeugt wird.

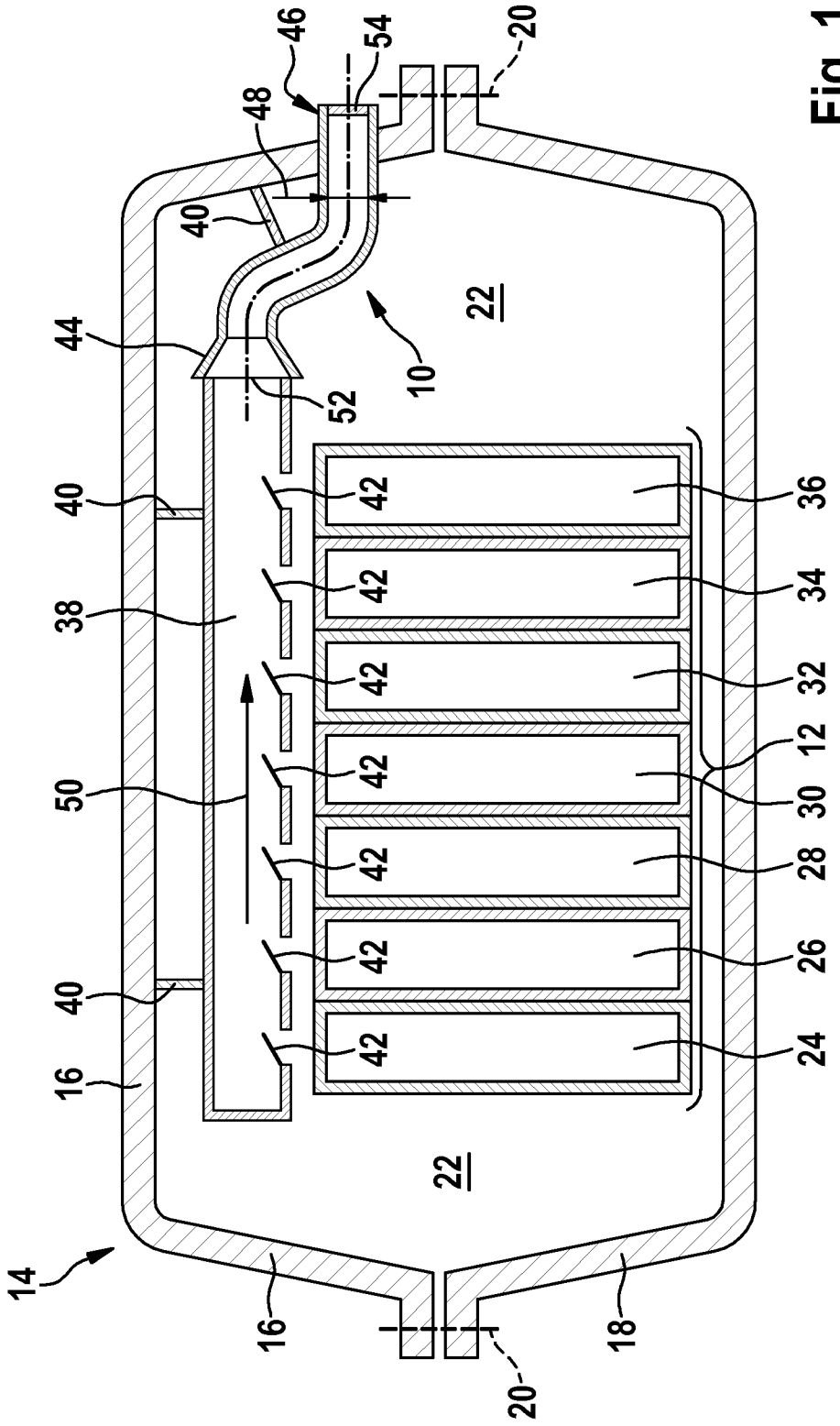

46
54
20
48
40
22
44
10
52
40
42
36
38
42
34
42
32
50
42
12
42
30
42
28
40
42
26
16
42
24
22
14
16
18
20

Fig. 1

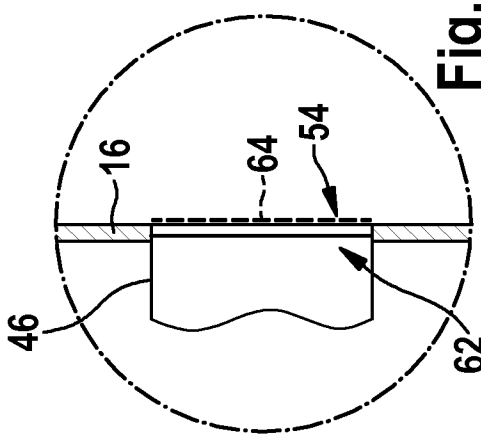

16
64
54
46
62

Fig. 3

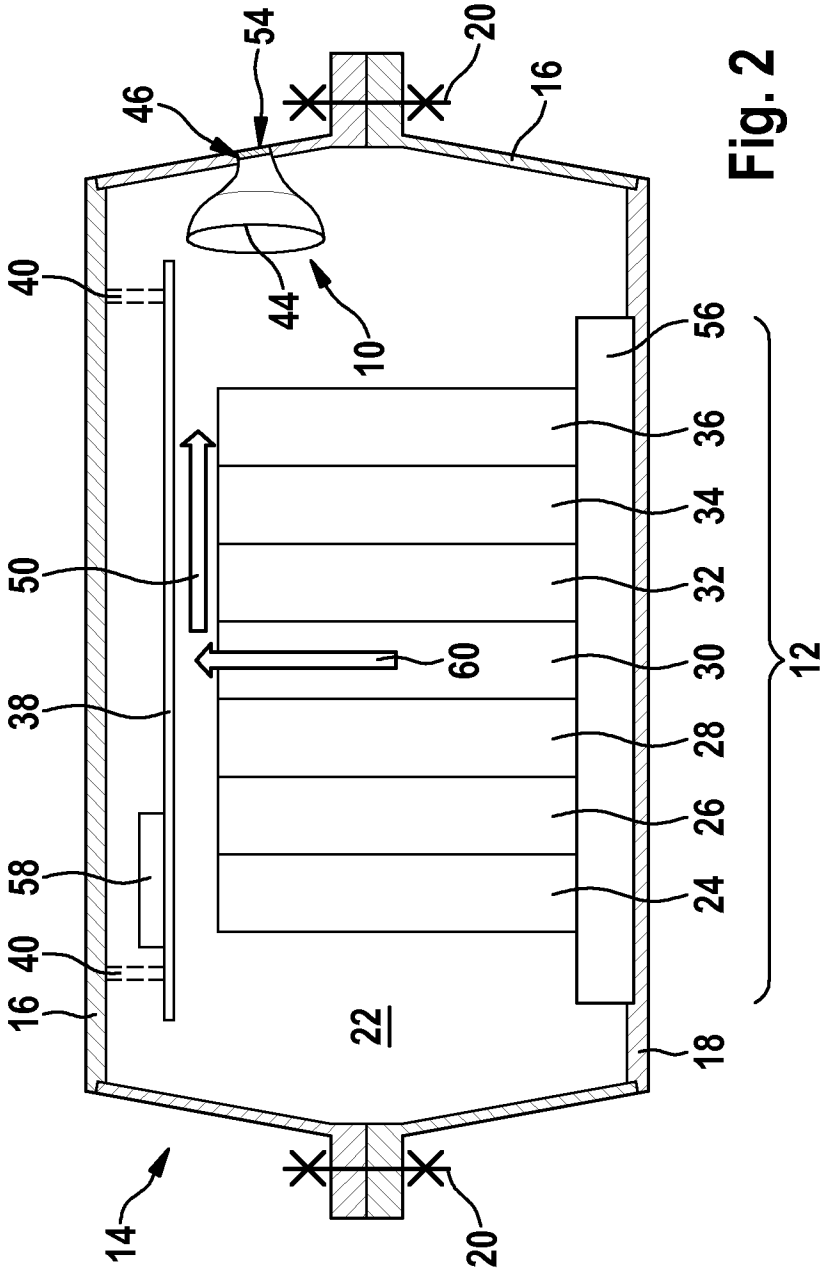

54
20
46
16
40
44
10
56
36
34
32
30
28
26
24
12
50
60
38
58
40
16
22
18
14
20

Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/051122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M2/12
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

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 | JP 2011 129372 A (TOSHIBA CORP)<br>30 June 2011 (2011-06-30)<br>abstract; figures 1-4,7-10 | 1-4,7-9,<br>11 |
| X | WO 00/76013 A1 (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE [IT]; A L A ELETTRONICA S R L ALSO K [IT]) 14 December 2000 (2000-12-14)<br>figures 3,4<br>page 7, lines 5-28 | 1,5,6,10 |
| X | JP 2012 204193 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 22 October 2012 (2012-10-22)<br>abstract; figures 1-16 | 1 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 8 April 2014 | 16/04/2014 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Chmela, Emil |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/051122

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| JP 2011129372 A | 30-06-2011 | NONE | |
| WO 0076013 A1 | 14-12-2000 | AU 5563800 A | 28-12-2000 |
| | | CA 2375418 A1 | 14-12-2000 |
| | | EP 1188194 A1 | 20-03-2002 |
| | | IT RM990355 A1 | 04-12-2000 |
| | | WO 0076013 A1 | 14-12-2000 |
| JP 2012204193 A | 22-10-2012 | JP 5272034 B2 | 28-08-2013 |
| | | JP 2012204193 A | 22-10-2012 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/051122

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01M2/12
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
H01M

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | JP 2011 129372 A (TOSHIBA CORP)<br>30. Juni 2011 (2011-06-30)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1-4,7-10<br>----- | 1-4,7-9,<br>11 |
| X | WO 00/76013 A1 (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE [IT]; A L A ELETTRONICA S R L ALSO K [IT])<br>14. Dezember 2000 (2000-12-14)<br>Abbildungen 3,4<br>Seite 7, Zeilen 5-28<br>----- | 1,5,6,10 |
| X | JP 2012 204193 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 22. Oktober 2012 (2012-10-22)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1-16<br>----- | 1 |

☐ 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 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 8. April 2014 | 16/04/2014 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Chmela, Emil |

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/051122

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| JP 2011129372 A | 30-06-2011 | KEINE | |
| WO 0076013 A1 | 14-12-2000 | AU 5563800 A | 28-12-2000 |
| | | CA 2375418 A1 | 14-12-2000 |
| | | EP 1188194 A1 | 20-03-2002 |
| | | IT RM990355 A1 | 04-12-2000 |
| | | WO 0076013 A1 | 14-12-2000 |
| JP 2012204193 A | 22-10-2012 | JP 5272034 B2 | 28-08-2013 |
| | | JP 2012204193 A | 22-10-2012 |