

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/077319 A1

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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(14, 14a-14h), wobei jeweils eine erste Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) wärmeübertragend mit der Wärmeaustauscheinrichtung (12) verbunden ist und die eine oder die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) dazu eingerichtet sind, jeweils an einer zweiten Seite mit einem keramischen oder einem Halbleiter-Bauteil (106a-106h) des Spannungskonverters (100) wärmeübertragend verbunden und innerhalb eines Konvertergehäuses (102, 102a, 102b) angeordnet zu werden.

Temperier-Einrichtung für einen Spannungskonverter

Die Erfindung betrifft eine Temperier-Einrichtung für einen Spannungskonverter, insbesondere für einen Gleichspannungswandler, mit einer Wärmeaustauscheinrichtung, und einer oder mehreren thermoelektrischen Einrichtungen, wobei jeweils eine erste Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen wärmeübertragend mit der Wärmeaustauscheinrichtung verbunden ist.

Ferner betrifft die Erfindung einen Spannungskonverter, insbesondere einen Gleichspannungswandler, mit einer Temperier-Einrichtung und einem oder mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen.

10 Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Fahrzeug, insbesondere ein Elektrofahrzeug oder ein Hybridfahrzeug.

Bei Spannungskonvertern erfolgt die Spannungsumwandlung üblicherweise unter Verwendung eines elektronischen Schalters und mindestens eines Energiespeichers. Als Energiespeicher kommen dabei insbesondere auf Induktivität basierende Energiespeicher, wie Spulen oder Wandler-Transformatoren, und auf Kapazität basierende Energiespeicher, wie Kondensatoren oder Ladungspumpen, in Betracht. Diese Komponenten basieren häufig auf keramischen oder Halbleiter-Bauteilen, welche entsprechend gehaust und kontaktiert auf Platinen verbaut werden.

20 Um eine Überlastung und Erwärmung solcher Funktionskomponenten zu vermeiden, wird regelmäßig die Funktion auf eine Vielzahl artgleicher Schaltungen verteilt. Eine solche Schaltungsverteilung wird auch als Multiphasenanordnung bezeichnet.

Die Leistung von Spannungskonvertern hängt entscheidend von der Temperatur der Spannungskonverter ab. Es ist deshalb wünschenswert, die wärmeentwickelnden Bauteile derart zu temperieren, dass deren Temperatur in einem optimalen Betriebsbereich liegt. Dies erfordert häufig eine starke Kühlung dieser Bauteile. Insoweit ist es bekannt, die Abwärme erzeugenden Elemente von Spannungskonvertern, wie etwa Folienkondensatoren, Spulen und

Leistungshalbleiter, mit Wasser, Ventilatoren oder thermoelektrischen Einrichtungen, wie Peltier-Elementen, zu kühlen. Die bekannten Maßnahmen wirken aber nur begrenzt und sind für eine Vielzahl von Anwendungsfällen nicht ausreichend.

- 5 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht somit darin, die Temperierung von Bauteilen eines Spannungskonverters, insbesondere eines Gleichspannungswandlers, zu verbessern.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Temperier-Einrichtung der eingangs genannten Art, wobei die eine oder die mehreren thermoelektrischen
10 Einrichtungen dazu eingerichtet sind, jeweils an einer zweiten Seite mit einem keramischen oder einem Halbleiter-Bauteil des Spannungskonverters wärmeübertragend verbunden und innerhalb eines Konvertergehäuses angeordnet zu werden.

Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, dass durch die Anordnung der
15 einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen innerhalb des Konvertergehäuses die Bewandung des Konvertergehäuses nicht länger als Isolationsschicht zwischen der einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und den zu temperieren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen des Spannungskonverters wirkt, welche bei einem Wärmeaustausch
20 zwischen dem einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und den zu temperieren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen zu überwinden ist. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen wird folglich der Wärmefluss zwischen dem einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und den zu
25 temperieren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen verbessert, da das sonst übliche Verpacken der keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile in entsprechende Gehäuse entfällt. Vorzugsweise ist die eine oder sind die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen als Peltier-Element ausgebildet und weisen eine Kaltseite und eine Warmseite auf. Vorzugsweise entspricht dabei die
30 erste Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen der Warmseite und die zweite Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen der Kaltseite. Insbesondere wird in diesem Fall der Wärmefluss verbessert, weil zwischen der Kaltseite des einen oder der mehreren Peltier-

Elemente und den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen nicht länger eine Grundplatte des Konvertergehäuses als Isolation wirkt. Das Konvertergehäuse kann auch als Wandlergehäuse bezeichnet werden. Wenn die Temperier-Einrichtung für die Verwendung mit einem Gleichspannungswandler eingerichtet ist, ist es bevorzugt, dass der Gleichspannungswandler zur Wandlung einer Spannung von 12 Volt auf 48 Volt und/oder umgekehrt ausgelegt ist. Ein Gleichspannungswandler kann auch als DC-DC-Wandler oder als Gleichstromsteller bezeichnet werden, wobei ein Gleichspannungswandler eine elektrische Schaltung ist, welche eine erste zugeführte Gleichspannung in eine zweite, gewonnene Gleichspannung mit höherem, niedrigerem oder umgekehrten Spannungsniveau umwandelt. Das Temperieren der keramischen und/oder der Halbleiter-Bauteile kann das Kühlen und/oder das Erwärmen der keramischen und/oder der Halbleiter-Bauteile umfassen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Temperier-Einrichtung ist die eine oder sind die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen dazu eingerichtet, jeweils an der zweiten Seite direkt mit einem keramischen oder einem Halbleiter-Bauteil des Spannungskonverters verlötet zu werden. Die wärmeübertragende Verbindung zwischen der einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und dem jeweiligen keramischen und/oder Halbleiter-Bauteil ist somit eine Lötverbindung. Durch das direkte Verlöten wird die Wärmeleitung zwischen der einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und dem jeweiligen keramischen und/oder Halbleiter-Bauteil erheblich verbessert, wodurch der Energieaufwand zur Temperierung der keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile weiter gesenkt wird.

In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Temperier-Einrichtung ist die eine oder sind die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen jeweils an der zweiten Seite mit einer ersten Seite einer Wärmeverteilungseinrichtung wärmeübertragend verbunden, insbesondere verlötet, wobei die Wärmeverteilungseinrichtung dazu eingerichtet ist, an einer zweiten Seite mit mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen des Spannungskonverters wärmeübertragend verbunden, insbesondere verlötet, und innerhalb des Konvertergehäuses angeordnet zu werden. Die Wärmeverteilungseinrichtung dient somit als Zwischenglied zwischen dem einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und den zu

temperierenden keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen. Durch die Wärmeverteilungseinrichtung findet eine Wärmeverteilung statt, sodass auch bei lediglich lokalem Temperierbedarf mehrere oder sämtliche thermoelektrischen Einrichtungen zur Temperierung eingesetzt werden können. Insbesondere wenn
5 mehrere keramische und/oder Halbleiter-Bauteile einen unterschiedlichen Temperierbedarf aufweisen, wird durch die zwischengeschaltete Wärmeverteilungseinrichtung der notwendige Energiebedarf verringert und die maximale lokale Temperierleistung gesteigert. Die Wärmeverteilungseinrichtung kann beispielsweise aus einem wärmeleitenden Metall oder einer
10 wärmeleitenden Metalllegierung, wie etwa Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, ausgebildet sein.

Die erfindungsgemäße Temperier-Einrichtung wird dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass die Wärmeaustauscheinrichtung dazu eingerichtet ist, mit dem Konvertergehäuse wärmeübertragend verbunden, insbesondere verlötet,
15 und außerhalb des Konvertergehäuses angeordnet zu werden. Alternativ kann die Wärmeaustauscheinrichtung als integraler Bestandteil des Konvertergehäuses ausgebildet sein. Wenn die eine oder die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen innerhalb des Konvertergehäuses angeordnet sind, ist ein Wärmeaustausch über das Konvertergehäuse hinaus notwendig,
20 damit die eine oder die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen dauerhaft eine ausreichende Temperierleistung erbringen können. Dieser Wärmeaustausch ist besonders effektiv umsetzbar, indem die Wärmeaustauscheinrichtung mit dem Konvertergehäuse wärmeübertragend verbunden ist oder als integraler Bestandteil des Konvertergehäuses ausgebildet ist. Wenn die
25 Wärmeaustauscheinrichtung außerhalb des Konvertergehäuses angeordnet ist, kann die Beaufschlagung der Wärmeaustauscheinrichtung mit einem Wärmeaustauschfluid besonders einfach und effektiv umgesetzt werden.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Temperier-Einrichtung weist die Wärmeaustauscheinrichtung Wärmeaustauschrippen
30 und/oder Wärmeaustauschlamellen auf, welche dazu eingerichtet sind, Wärme mit einem Wärmeaustauschfluid auszutauschen. Wenn die Wärmeaustauscheinrichtung als integraler Bestandteil des Konvertergehäuses ausgebildet ist, sind die Wärmeaustauschrippen und/oder Wärmeaustauschlamellen ebenfalls integraler Bestandteil des

Konvertergehäuses. Alternativ kann das Konvertergehäuse in diesem Fall auch profiliert ausgebildet sein. Wärmeaustauschrippen und Wärmeaustauschlamellen führen zu einer erheblichen Steigerung der Oberfläche, welche von einem Wärmeaustauschfluid durchströmt und/oder angeströmt werden kann. Der
5 Wärmeaustausch der Wärmeaustauscheinrichtung mit einem Wärmeaustauschfluid kann somit also erheblich gesteigert werden.

Die erfindungsgemäße Temperier-Einrichtung wird außerdem dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass die Wärmeaustauschrippen und/oder Wärmeaustauschlamellen in einer Flüssigkeitskammer angeordnet sind, welche
10 zur Aufnahme eines flüssigen Wärmeaustauschfluids ausgebildet ist. Insbesondere, wenn die Wärmeaustauschrippen und/oder Wärmeaustauschlamellen außerhalb des Konvertergehäuses oder an der Außenseite des Konvertergehäuses angeordnet sind, kann durch die außenliegende Flüssigkeitskammer auf besonders einfache Weise eine
15 Flüssigkeitstemperierung, wie etwa eine Flüssigkeitskühlung umgesetzt werden. Durch die außenliegende Flüssigkeitskammer besteht nicht das Risiko, dass die Konverterelektronik mit dem flüssigen Wärmeaustauschfluid in Kontakt kommt, sodass einer Beschädigung und/oder einer Korrosion der Konverterelektronik effektiv vorgebeugt wird.

20 In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Temperier-Einrichtung umfasst die Wärmeaustauscheinrichtung einen Strömungserzeuger, welcher dazu eingerichtet ist, das Wärmeaustauschfluid derart in Strömung zu versetzen, dass das Wärmeaustauschfluid die Wärmeaustauschrippen, die Wärmeaustauschlamellen und/oder die eine oder die mehreren
25 thermoelektrischen Einrichtungen anströmt und/oder durchströmt. Wenn das Wärmeaustauschfluid gasförmig, beispielsweise als Luft, ausgebildet ist, kann der Strömungserzeuger als Ventilator oder Lüfter ausgebildet sein. Wenn das Wärmeaustauschfluid flüssig, beispielsweise als Wasser oder als spezielle Temperierflüssigkeit, ausgebildet ist, kann der Strömungserzeuger als Pumpe
30 ausgebildet sein.

Außerdem ist eine erfindungsgemäße Temperier-Einrichtung bevorzugt, bei welcher zumindest eine thermoelektrische Einrichtung in der Umgebung des Strömungserzeugers angeordnet und dazu eingerichtet ist, Wärme mit dem

Wärmeaustauschfluid auszutauschen. Die wärmeübertragende Verbindung zwischen der zumindest einen thermoelektrische Einrichtung und dem einen oder den mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen des Spannungskonverters erfolgt in dieser Ausführungsform über das

5 Wärmeaustauschfluid, welches durch die zumindest eine thermoelektrische Einrichtung temperiert wird und nach der Temperierung durch die zumindest eine thermoelektrische Einrichtung Wärme mit dem einen oder den mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen austauscht. Wenn die Umgebungstemperatur abnimmt, kann die zumindest eine in der Umgebung des

10 Strömungserzeugers angeordnete thermoelektrische Einrichtung abgeschaltet werden, da bereits die nicht temperierte Fluidströmung für eine ausreichende Temperierung des einen oder der mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile oder der Wärmeverteilungseinrichtung sorgt. Insbesondere kann das Konvertergehäuse einen gemeinsamen Innenraum für die Konverterelektronik

15 und die Wärmeaustauscheinrichtung aufweisen, sodass die Konverterelektronik, der Strömungserzeuger und die zumindest eine in der Umgebung des Strömungserzeugers angeordnete thermoelektrische Einrichtung in dem gemeinsamen Innenraum angeordnet sind. Alternativ kann das Konvertergehäuse mehrere separate Innenraumabschnitte aufweisen, wobei die

20 Konverterelektronik in einem ersten Innenraumabschnitt und die Wärmeaustauscheinrichtung zumindest abschnittsweise in einem zweiten Innenraumabschnitt angeordnet ist, sodass die Konverterelektronik in einem anderen Innenraumabschnitt des Konvertergehäuses als der Strömungserzeuger und die zumindest eine in der Umgebung des Strömungserzeugers angeordnete

25 thermoelektrische Einrichtung angeordnet ist.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Temperierungseinrichtung umfasst die Wärmeaustauscheinrichtung einen Temperierkanal und einen Wärmeabführkanal, wobei der Temperierkanal vorzugsweise wärmeübertragend mit der zweiten Seite der einen oder der mehreren

30 thermoelektrischen Einrichtungen und/oder der Wärmeverteilungseinrichtung verbunden ist und/oder der Wärmeabführkanal vorzugsweise wärmeübertragend mit der ersten Seite der einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen verbunden ist. Dadurch, dass der Temperierkanal wärmeübertragend mit der zweiten Seite der einen oder der mehreren

35 thermoelektrischen Einrichtungen verbunden ist, kann das den Temperierkanal

durchströmende Wärmeaustauschfluid durch die eine oder die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen temperiert werden. Das temperierte Wärmeaustauschfluid kann dann zu der Wärmeverteilungseinrichtung transportiert werden, welche wiederum dazu eingerichtet ist, die keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile zu temperieren. Alternativ oder zusätzlich kann das temperierte Wärmeaustauschfluid direkt zu den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen transportiert werden, um einen direkten Wärmeaustausch zwischen dem Wärmeaustauschfluid und den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen zu verursachen. Vorzugsweise ist innerhalb des Konvertergehäuses außerdem eine Fluidleiteinrichtung, wie etwa ein Luftleitblech, angeordnet, welche den Transport des den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen zugeführten Wärmeaustauschfluids in Gehäusebereiche, welche keiner Temperierung bedürfen, verhindert oder verringert.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung ist zwischen dem Temperierkanal und dem Wärmeabführkanal eine Isolierung angeordnet, welche den Wärmeaustausch zwischen dem Temperierkanal und dem Wärmeabführkanal verhindert oder hemmt. Üblicherweise weisen das in dem Temperierkanal strömende Wärmeaustauschfluid und die in dem Wärmeabführkanal strömende Abluft eine Temperaturdifferenz auf. Damit diese Temperaturdifferenz beibehalten werden kann, ist ein Wärmeaustausch zwischen dem Wärmeaustauschfluid und der Abluft möglichst zu vermeiden. Die Isolationsschicht sorgt für eine Verhinderung oder Hemmung eines solchen Wärmeaustauschs.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner durch einen Spannungskonverter der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Temperiereinrichtung nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet ist und die eine oder die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen jeweils an der zweiten Seite mit einem keramischen oder einem Halbleiter-Bauteil des Spannungskonverters wärmeübertragend verbunden und innerhalb des Konvertergehäuses angeordnet sind. Hinsichtlich der Vorteile und Modifikationen des erfindungsgemäßen Spannungskonverters wird auf die Vorteile und Modifikationen der erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung verwiesen.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Spannungskonverters ist das eine oder sind die mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile jeweils direkt mit der zweiten Seite einer thermoelektrischen Einrichtung verlötet. Die wärmeübertragende Verbindung zwischen der einen
5 oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und dem jeweiligen keramischen und/oder Halbleiter-Bauteil ist somit eine Lötverbindung. Durch das direkte Verlöten wird die Wärmeleitung zwischen der einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und dem jeweiligen keramischen und/oder Halbleiter-Bauteil erheblich verbessert, wodurch der Energieaufwand zur
10 Temperierung der keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile weiter gesenkt wird.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Spannungskonverters ist das eine oder sind die mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile jeweils mit der zweiten Seite der Wärmeverteilungseinrichtung der Temperier-Einrichtung wärmeübertragend verbunden, insbesondere verlötet.
15 Die Wärmeverteilungseinrichtung dient somit als Zwischenglied zwischen dem einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen und den zu temperierenden keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen. Durch die Wärmeverteilungseinrichtung findet eine Wärmeverteilung statt, sodass auch bei lediglich lokalem Temperierbedarf mehrere oder sämtliche thermoelektrischen
20 Einrichtungen zur Temperierung eingesetzt werden können. Insbesondere wenn mehrere keramische und/oder Halbleiter-Bauteile einen unterschiedlichen Temperierbedarf aufweisen, wird durch die zwischengeschaltete Wärmeverteilungseinrichtung der notwendige Energiebedarf verringert und die maximale lokale Temperierleistung gesteigert.

25 In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Spannungskonverters ist die Wärmeaustauscheinrichtung der Temperier-Einrichtung wärmeübertragend mit dem Konvertergehäuse verbunden, insbesondere verlötet, und außerhalb oder innerhalb des Konvertergehäuses angeordnet. Wenn die Wärmeaustauscheinrichtung außerhalb des
30 Konvertergehäuses oder an der Außenseite des Konvertergehäuses angeordnet ist, kann auf besonders einfache Weise eine Flüssigkeitstemperierung, wie etwa eine Flüssigkeitskühlung umgesetzt werden, da nicht das Risiko besteht, dass die Konverterelektronik mit dem flüssigen Wärmeaustauschfluid in Kontakt kommt, sodass einer Beschädigung und/oder einer Korrosion der

Konverterelektronik effektiv vorgebeugt wird. Wenn die Wärmeaustauscheinrichtung innerhalb des Konvertergehäuses angeordnet ist, ist der Wärmeaustausch zwischen der Wärmeaustauscheinrichtung und dem einen oder den mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen besonders effektiv, da die Bewandung des Konvertergehäuses als zu überwindende Wärmeisolation wegfällt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Spannungskonverters ist die Wärmeaustauscheinrichtung als außenliegender und teilweise oder vollständig als integraler Bestandteil des Konvertergehäuses ausgebildet. Wenn die Wärmeaustauscheinrichtung als außenliegender und teilweise oder vollständig als integraler Bestandteil des Konvertergehäuses ausgebildet ist, kann die Beaufschlagung der Wärmeaustauscheinrichtung mit einem Wärmeaustauschfluid besonders einfach und effektiv umgesetzt werden. Ferner besteht bei einer außenliegenden Wärmeaustauscheinrichtung kein erhöhtes Beschädigungsrisiko, wenn als Wärmeaustauschfluid eine Flüssigkeit eingesetzt wird, da das Wärmeaustauschfluid durch die außenliegende Wärmeaustauscheinrichtung von der innenliegenden Konverterelektronik abgegrenzt ist, sodass beispielsweise keine erhöhte Korrosionsneigung trotz der Verwendung eines flüssigen Wärmeaustauschfluids vorliegt.

Ferner ist ein erfindungsgemäßer Spannungskonverter bevorzugt, bei welchem die erste Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen der Temperier-Einrichtung in Kontakt mit der Bewandung des Konvertergehäuses steht. Durch den direkten Kontakt mit der Bewandung wird einerseits der Wärmeaustausch mit einer ebenfalls mit der Bewandung von außen in Kontakt stehenden Wärmeaustauscheinrichtung gefördert und andererseits wird der Bauraum innerhalb des Konvertergehäuses effektiv ausgenutzt, sodass platzsparende Spannungskonverter realisierbar sind.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Spannungskonverters ist das Konvertergehäuse teilweise oder vollständig aus einem wärmeleitenden Metall oder einer wärmeleitenden Metalllegierung ausgebildet. Beispielsweise ist das Konvertergehäuse teilweise oder vollständig aus Aluminium, einer Aluminiumlegierung oder einer anderen Legierung ausgebildet, welche über eine geeignet hohe thermische Leitfähigkeit verfügt.

Ferner ist ein erfindungsgemäßer Spannungskonverter vorteilhaft, welcher einen hybriden Ansatz verfolgt, wobei lediglich einzelne keramische und/oder Halbleiter-Bauteile wärmeübertragend mit einer oder mehreren thermoelektrischen Einrichtungen verbunden sind und einzelne keramische und/oder Halbleiter-Bauteile über einen parallelen Temperier-Pfad, wie etwa eine Lüftung, temperiert werden. Dies kann insbesondere dann zu einer erheblichen Steigerung der Energieeffizienz ohne gleichzeitige Leistungseinbußen führen, wenn einzelne keramische und/oder Halbleiter-Bauteile weniger temperatursensitiv sind als andere, und sich somit unterschiedliche Temperierbedürfnisse ergeben.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner durch ein Fahrzeug der eingangs genannten Art gelöst, wobei das Fahrzeug eine Temperier-Einrichtung nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen oder einen Spannungskonverter nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen umfasst. Hinsichtlich der Vorteile und Modifikationen des erfindungsgemäßen Fahrzeugs wird auf die Vorteile und Modifikationen der erfindungsgemäßen Temperier-Einrichtung und des erfindungsgemäßen Spannungskonverters verwiesen.

Vorzugsweise ist der Spannungskonverter des Fahrzeugs ein Gleichwandler, welcher die Spannung einer 12 Volt-Lichtmaschine auf 48 Volt einer Fahrzeugbatterie konvertiert und/oder die Spannung einer 48-Volt Fahrzeugbatterie auf 12 Volt von Standardverbrauchern konvertiert.

Außerdem kann der Spannungskonverter in einer Energiequelle, insbesondere einer Fahrzeugbatterie, verwendet werden, wobei der Spannungskonverter dazu eingerichtet ist, mehrere elektrische Potentiale und Spannungswerte bereitzustellen.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungskonverters in einer schematischen Darstellung;

- Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungskonverters in einer schematischen Darstellung;
- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungskonverters in einer schematischen Darstellung;
- 5 Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungskonverters in einer schematischen Darstellung;
- Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungskonverters in einer schematischen Darstellung; und
- Fig. 6 Teile einer Fahrzeugelektronik eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs
10 in einer schematischen Darstellung.

Fig. 1 zeigt einen Spannungskonverter 100, welcher als Gleichspannungswandler ausgebildet ist. Der Spannungskonverter 100 weist eine Temperier-Einrichtung 10 und mehrere keramische und/oder Halbleiter-Bauteile 106a-106h auf.

- 15 Die Temperier-Einrichtung 10 umfasst eine Wärmeaustauscheinrichtung 12 und mehrere als Peltier-Elemente ausgebildete thermoelektrische Einrichtungen 14a-14h, wobei jeweils eine erste Seite der thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h wärmeübertragend mit der Wärmeaustauscheinrichtung 12 und jeweils eine zweite Seite der thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h wärmeübertragend
20 mit einem keramischen oder einem Halbleiter-Bauteil 106a-106h des Spannungskonverters 100 verbunden ist. Sämtliche thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h sind innerhalb eines Konvertergehäuses 102 angeordnet.

Dadurch, dass die ersten Seiten der thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h der Temperier-Einrichtung 10 in Kontakt mit der inneren Bewandung des Konvertergehäuses 102 stehen und die äußere Bewandung des
25 Konvertergehäuses 102 in Kontakt mit der Wärmeaustauscheinrichtung 12 steht, ist die Wärmeaustauscheinrichtung 12 wärmeübertragend mit den ersten Seiten der thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h verbunden.

Die Wärmeaustauscheinrichtung 12 weist Wärmeaustauschlamellen 18 auf,
30 welche dazu eingerichtet sind, Wärme mit einem Wärmeaustauschfluid 22

auszutauschen. Dadurch, dass die Wärmeaustauschlamellen 18 Bestandteil des Konvertergehäuses 102 sind, ist die Wärmeaustauscheinrichtung 12 als außenliegender und teilweise integraler Bestandteil des Konvertergehäuses 102 ausgebildet. Das Konvertergehäuse 102 ist vollständig aus einem
5 wärmeleitenden Metall, nämlich aus einer Aluminiumlegierung ausgebildet.

Die keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile 106a-106h sind direkt mit den zweiten Seiten der thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h verlötet. Das Bauteil 106a ist Bestandteil eines Eingangszwischenkreises. Das Bauteil 106h ist Bestandteil eines Ausgangszwischenkreises. Die Bauteile 106b-106e sind
10 ungehaute Halbleiterbauteile einer elektronischen Baugruppe 104. Die Bauteile 106f, 106g sind Bestandteile von Leistungsrosseln.

Die Wärmeaustauscheinrichtung 12 umfasst einen als Lüfter ausgebildeten Strömungserzeuger 26, welcher dazu eingerichtet ist, ein als Luft ausgebildetes Wärmeaustauschfluid 22 derart in Strömung zu versetzen, dass das
15 Wärmeaustauschfluid 22 die Wärmeaustauschlamellen 18 anströmt und durchströmt.

Innerhalb des Konvertergehäuses 102 sind außerdem eine Recheneinheit 108 und ein Gate-Treiber 110 angeordnet.

Der in Fig. 2 dargestellte Spannungskonverter 100 entspricht im Wesentlichen dem in Fig. 1 dargestellten Spannungskonverter 100, jedoch ist zwischen den thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h und den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen 106a-106h eine Wärmeverteilungseinrichtung 16
20 angeordnet.

Eine erste Seite der Wärmeverteilungseinrichtung 16 ist über Lötverbindungen wärmeübertragend mit den zweiten Seiten der thermoelektrischen Einrichtungen 14a-14h verbunden. Eine zweite Seite der Wärmeverteilungseinrichtung 16 ist über Lötverbindungen wärmeübertragend mit den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen 106a-106h verbunden.
25

Durch die Wärmeverteilungseinrichtung 16 wird die Wärmeverteilung verbessert.
30 Durch die verbesserte Wärmeverteilung können auch bei lediglich lokalem Temperierbedarf mehrere oder sämtliche thermoelektrischen Einrichtungen 14a-

14h zur Temperierung der keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile 106a-106h eingesetzt werden, welche einen erhöhten Temperierbedarf haben. Ferner wird durch die zwischengeschaltete Wärmeverteilungseinrichtung 16 der notwendige Energiebedarf verringert und die maximale lokale Temperierleistung gesteigert.

- 5 Der in Fig. 3 dargestellte Spannungskonverter 100 entspricht im Wesentlichen dem in Fig. 2 dargestellten Spannungskonverter 100, jedoch weist die Wärmeaustauscheinrichtung 12 Wärmeaustauschrippen 20 anstatt von Wärmeaustauschlamellen 18 auf. Die Wärmeaustauschrippen 20 sind in einer Flüssigkeitskammer 24 angeordnet, welche zur Aufnahme eines flüssigen
- 10 Wärmeaustauschfluids 22 ausgebildet ist. Ferner fehlt es an einem Strömungserzeuger. Die Flüssigkeitskammer 24 der Wärmeaustauscheinrichtung 12 kann in einen Flüssigkeitskreislauf integriert werden, in welchem das flüssige Wärmeaustauschfluid 22 zirkuliert, sodass ein Wärmeaustausch zwischen den Wärmeaustauschrippen 20 und dem flüssigen Wärmeaustauschfluid 22 erfolgt.
- 15 Fig. 4 zeigt einen Spannungskonverter 100, dessen Temperier-Einrichtung 10 eine alternative Wärmeaustauscheinrichtung 12 aufweist.

Bei der dargestellten Wärmeaustauscheinrichtung 12 ist eine thermoelektrische Einrichtung 14 in der Umgebung des Strömungserzeugers 26 angeordnet und dazu eingerichtet, Wärme mit dem Wärmeaustauschfluid 22 auszutauschen.

- 20 Der Strömungserzeuger 26 ist als Lüfter ausgebildet, wobei das Wärmeaustauschfluid 22 als Luft ausgebildet ist. Durch die Temperierung des Wärmeaustauschfluids 22 findet gleichzeitig ein Wärmeaustausch mit einer abzuführenden Abluft 34 statt.

- Zur Trennung des Wärmeaustauschfluids 22 von der Abluft 34 umfasst die
- 25 Wärmeaustauscheinrichtung 12 einen Temperierkanal 28 und einen Wärmeabführkanal 30. Der Temperierkanal 28 ist mit direkt mit der zweiten Seite der thermoelektrischen Einrichtung 14 und über die Wärmeaustauschrippen 20, welche als integrale Bestandteile des Konvertergehäuses 102a, 102b ausgebildet sind, wärmeübertragend mit der Wärmeverteilungseinrichtung 16 verbunden. Der
- 30 Wärmeabführkanal 30 ist direkt wärmeübertragend mit der ersten Seite der thermoelektrischen Einrichtungen 14 verbunden. Zwischen dem Temperierkanal 28 und dem Wärmeabführkanal 30 ist eine Isolierung 32 angeordnet, welche den

Wärmeaustausch zwischen dem Temperierkanal 28 und dem Wärmeabführkanal 30 hemmt.

Das Konvertergehäuse 102a, 102b weist zwei separate Innenraumabschnitte auf, wobei die Konverterelektronik von einem ersten Gehäuseabschnitt 102a und die
5 Wärmeaustauscheinrichtung 12 abschnittsweise von einem zweiten Gehäuseabschnitt 102b umgeben wird. Somit wird die Konverterelektronik von einem anderen Gehäuseabschnitt des Konvertergehäuses 102a, 102b als der Strömungserzeuger 26 und die in der Umgebung des Strömungserzeugers 26 angeordnete thermoelektrische Einrichtung 14 umgeben. Der Gehäuseabschnitt
10 102b weist einen Fluideinlass und einen Fluidauslass auf, sodass der Strömungserzeuger 26 Luft aus der Umgebung ansaugen und nach erfolgtem Wärmeaustausch wieder in die Umgebung ausblasen kann.

Der in Fig. 5 dargestellte Spannungskonverter 100 entspricht im Wesentlichen dem in Fig. 4 dargestellten Spannungskonverter 100, jedoch fehlt es an
15 Wärmeaustauschrippen und einer Wärmeverteilungseinrichtung. Außerdem sind Konverterelektronik und die Wärmeaustauscheinrichtung 12 in einem gemeinsamen Innenraum des Konvertergehäuses 102 angeordnet. Das durch den Strömungserzeuger 26 erzeugte und durch die thermoelektrische Einrichtung 14 temperierte Wärmeaustauschfluid 22 wird direkt in Richtung der keramischen
20 und/oder Halbleiter-Bauteile 106a-106h transportiert, um die keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile 106a-106h zu umströmen.

Innerhalb des Konvertergehäuses 102 ist außerdem eine als Luftleitblech ausgebildete Fluidleiteinrichtung 112 angeordnet, welche den Transport des den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen 106a-106g zugeführten
25 Wärmeaustauschfluids 22 in Gehäusebereiche, welche keiner Temperierung bedürfen, verringert.

Nach erfolgtem Wärmeaustausch mit den keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen 106a-106h wird das Wärmeaustauschfluid zusammen mit der Abluft 34 durch einen Fluidauslass in die Umgebung geblasen.

30 Fig. 6 zeigt Teile der Fahrzeugelektronik 200 eines Elektrofahrzeugs. Die Fahrzeugelektronik 200 umfasst einen Spannungskonverter 100, welcher die Spannung einer 12-Volt-Batterie 202 auf die Spannung einer 48-Volt-Batterie 204

konvertiert. An der 12-Volt-Batterie 202 sind 12-Volt-Verbraucher 206
angeschlossen. An der 48-Volt-Batterie 204 sind 48-Volt-Verbraucher 208
angeschlossen. Ferner ist die 48-Volt-Batterie 204 über einen Wechselrichter 216
und einen integrierten Startergenerator 218 mit einem Elektromotor 220
5 verbunden.

Der Spannungskonverter 100 ist außerdem mit einer Fluidtemperierung 210,
einem Kommunikationsbus 212 für den Direktabruf von Daten, einem
Fahrzeuganschluss 214 und einem Steuergerät 222 verbunden. Der
Fahrzeuganschluss 214 kann beispielsweise eine Klemme sein, welche über die
10 Zündung geschaltet wird. Dabei liegen bei aktivierter Zündung an dem
Fahrzeuganschluss 214 beispielsweise 12 Volt an, wobei bei deaktivierter
Zündung keine Spannung am Fahrzeuganschluss 214 anliegt. Alternativ können
an dem Fahrzeuganschluss 214 auch dauerhaft 12 Volt anliegen. Alternativ kann
der Fahrzeuganschluss 214 eine Klemme sein, welche über den Batteriezustand
15 geschaltet wird. Das Steuergerät 222 ist dazu eingerichtet, den
Spannungskonverter 100 zu steuern.

Bezugszeichen

	10	Temperier-Einrichtung
	12	Wärmeaustauscheinrichtung
	14, 14a-14h	thermoelektrische Einrichtungen
5	16	Wärmeverteilungseinrichtung
	18	Wärmeaustauschlamellen
	20	Wärmeaustauschrippen
	22	Wärmeaustauschfluid
	24	Flüssigkeitskammer
10	26	Strömungserzeuger
	28	Temperierkanal
	30	Wärmeabführkanal
	32	Isolierung
	34	Abluft
15		
	100	Spannungskonverter
	102, 102a, 102b	Konvertergehäuse
	104	elektronische Baugruppe
	106a-106h	keramische und/oder Halbleiter-Bauteile
20	108	Recheneinheit
	110	Gate-Treiber
	112	Fluidleiteinrichtung
	200	Fahrzeugelektronik
25	202	Batterie
	204	Batterie
	206	Verbraucher
	208	Verbraucher
	210	Fluidtemperierung
30	212	Kommunikationsbus
	214	Fahrzeuganschluss
	216	Wechselrichter
	218	integrierter Startergenerator
	220	Motor
35	222	Steuergerät

Ansprüche

1. Temperier-Einrichtung (10) für einen Spannungskonverter (100),
5 insbesondere für einen Gleichspannungswandler, mit
- einer Wärmeaustauscheinrichtung (12); und
 - einer oder mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h),
wobei jeweils eine erste Seite der einen oder der mehreren
thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) wärmeübertragend
10 mit der Wärmeaustauscheinrichtung (12) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder die mehreren
thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) dazu eingerichtet sind,
jeweils an einer zweiten Seite mit einem keramischen oder einem
Halbleiter-Bauteil (106a-106h) des Spannungskonverters (100)
15 wärmeübertragend verbunden und innerhalb eines Konvertergehäuses
(102, 102a, 102b) angeordnet zu werden.

2. Temperier-Einrichtung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder die mehreren
20 thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) dazu eingerichtet sind,
jeweils an der zweiten Seite direkt mit einem keramischen oder einem
Halbleiter-Bauteil (106a-106h) des Spannungskonverters (100) verlötet zu
werden.

3. Temperier-Einrichtung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder die mehreren
25 thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) jeweils an der zweiten
Seite mit einer ersten Seite einer Wärmeverteilungseinrichtung (16)
wärmeübertragend verbunden, insbesondere verlötet sind, wobei die
Wärmeverteilungseinrichtung (16) dazu eingerichtet ist, an einer zweiten
30 Seite mit mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen (106a-106h)
des Spannungskonverters (100) wärmeübertragend verbunden,
insbesondere verlötet, und innerhalb des Konvertergehäuses (102, 102a,
102b) angeordnet zu werden.

4. Temperier-Einrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) jeweils direkt mit der Wärmeaustauscheinrichtung (12) verlötet ist.
- 5
5. Temperier-Einrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeaustauscheinrichtung (12) Wärmeaustauschrippen (20) und/oder Wärmeaustauschlamellen (18) aufweist, welche dazu eingerichtet sind, Wärme mit einem
- 10
- Wärmeaustauschfluid (22) auszutauschen.
6. Temperier-Einrichtung (10) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeaustauschrippen (20) und/oder Wärmeaustauschlamellen (18) in einer Flüssigkeitskammer (24)
- 15
- angeordnet sind, welche zur Aufnahme eines flüssigen Wärmeaustauschfluids (22) ausgebildet ist.
7. Temperier-Einrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeaustauscheinrichtung (12) einen
- 20
- Strömungserzeuger (26) umfasst, welcher dazu eingerichtet ist, das Wärmeaustauschfluid (22) derart in Strömung zu versetzen, dass das Wärmeaustauschfluid (22) die Wärmeaustauschrippen (20), die Wärmeaustauschlamellen (18) und/oder die eine oder die mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) anströmt und/oder
- 25
- durchströmt.
8. Temperier-Einrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine thermoelektrische Einrichtung (14, 14a-14h) in der Umgebung des Strömungserzeugers (26)
- 30
- angeordnet und dazu eingerichtet ist, Wärme mit dem Wärmeaustauschfluid (22) auszutauschen.
9. Temperier-Einrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeaustauscheinrichtung (12) einen
- 35
- Temperierkanal (28) und einen Wärmeabführkanal (30) umfasst, wobei der

5 Temperierkanal (28) vorzugsweise wärmeübertragend mit der zweiten Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) und/oder der Wärmeverteilungseinrichtung (16) verbunden ist und/oder der Wärmeabführkanal (30) vorzugsweise wärmeübertragend mit der ersten Seite der einen oder den mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) verbunden ist.

10 10. Temperier-Einrichtung (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Temperierkanal (28) und dem Wärmeabführkanal (30) eine Isolierung (32) angeordnet ist, welche den Wärmeaustausch zwischen dem Temperierkanal (28) und dem Wärmeabführkanal (30) verhindert oder hemmt.

15 11. Spannungskonverter (100), insbesondere Gleichspannungswandler, mit
- einer Temperier-Einrichtung (10), und
- einem oder mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteilen (106a-106h),
dadurch gekennzeichnet, dass die Temperier-Einrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist und die eine oder die
20 mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) jeweils an der zweiten Seite mit einem keramischen oder einem Halbleiter-Bauteil (106a-106h) des Spannungskonverters (100) wärmeübertragend verbunden und innerhalb des Konvertergehäuses (102, 102a, 102b) angeordnet sind.

25 12. Spannungskonverter (100) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das eine oder die mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile (106a-106h) jeweils direkt mit der zweiten Seite einer thermoelektrischen Einrichtung verlötet sind.

30 13. Spannungskonverter (100) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das eine oder die mehreren keramischen und/oder Halbleiter-Bauteile (106a-106h) jeweils mit der zweiten Seite der Wärmeverteilungseinrichtung (16) der Temperier-Einrichtung (10) wärmeübertragend verbunden, insbesondere verlötet sind.

35 14. Spannungskonverter (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeaustauscheinrichtung (12) der Temperier-Einrichtung (10) wärmeübertragend mit dem Konvertergehäuse (102, 102a, 102b) verbunden, insbesondere verlötet, und außerhalb oder innerhalb des Konvertergehäuses (102, 102a, 102b) angeordnet ist.

5

15. Spannungskonverter (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeaustauscheinrichtung (12) als außenliegender und teilweise oder vollständig als integraler Bestandteil des Konvertergehäuses (102, 102a, 102b) ausgebildet ist.

10

16. Spannungskonverter (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seite der einen oder der mehreren thermoelektrischen Einrichtungen (14, 14a-14h) der Temperier-Einrichtung (10) in Kontakt mit der Bewandung des Konvertergehäuses (102, 102a, 102b) steht.

15

17. Spannungskonverter (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Konvertergehäuse (102, 102a, 102b) teilweise oder vollständig aus einem wärmeleitenden Metall oder einer wärmeleitenden Metalllegierung ausgebildet ist.

20

18. Fahrzeug, insbesondere Elektrofahrzeug oder Hybridfahrzeug, gekennzeichnet durch eine Temperier-Einrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder einen Spannungskonverter (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 17.

25

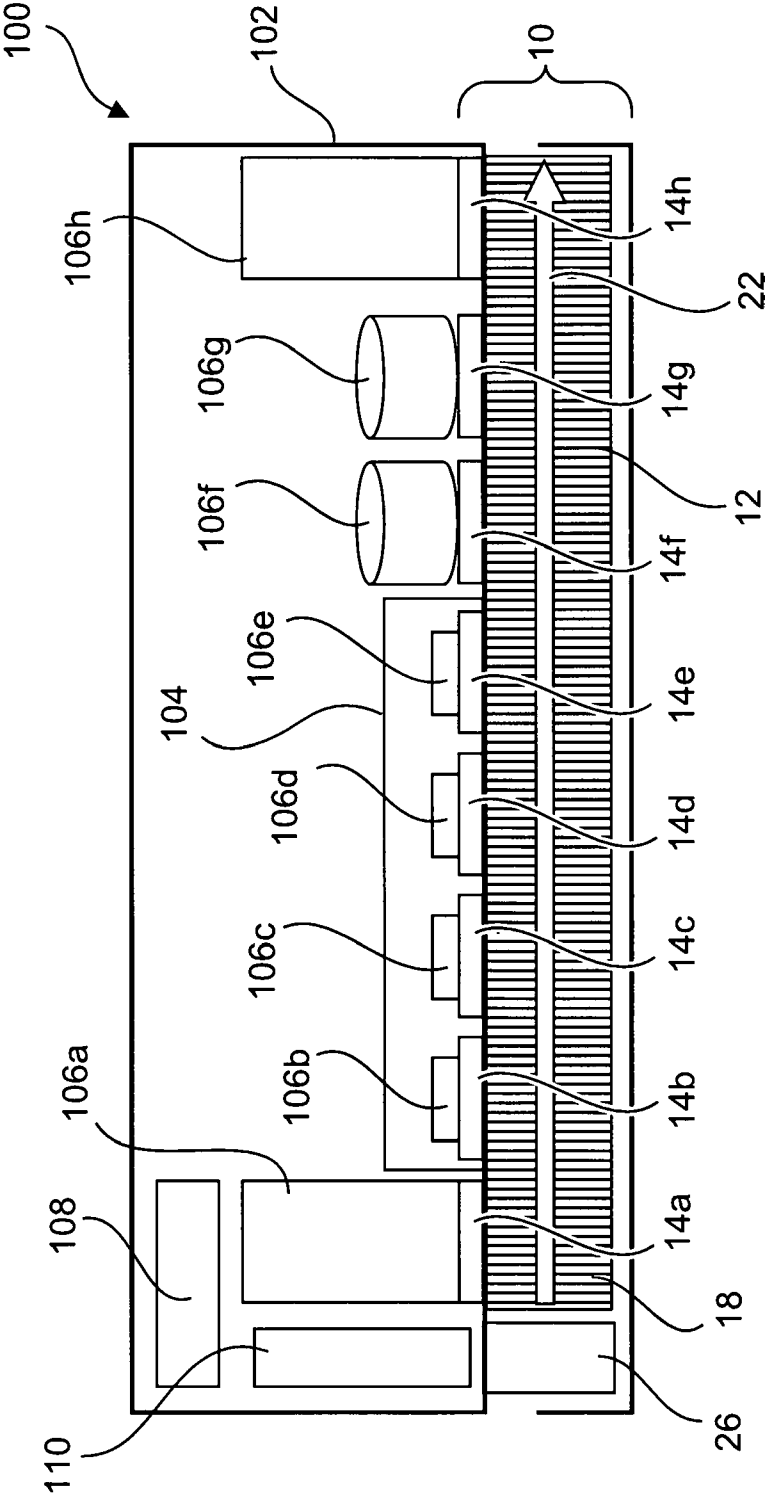


Fig. 1

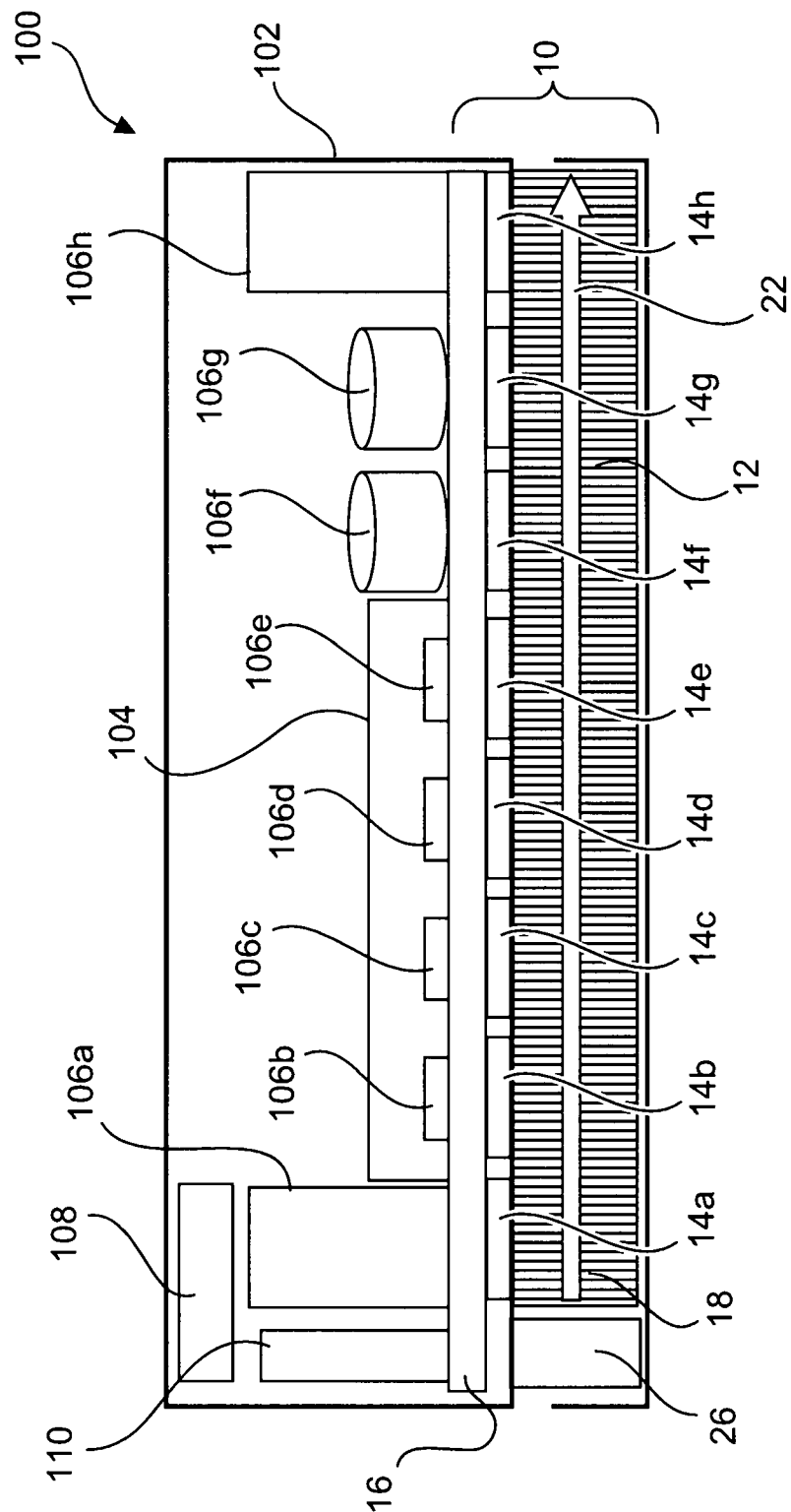


Fig. 2

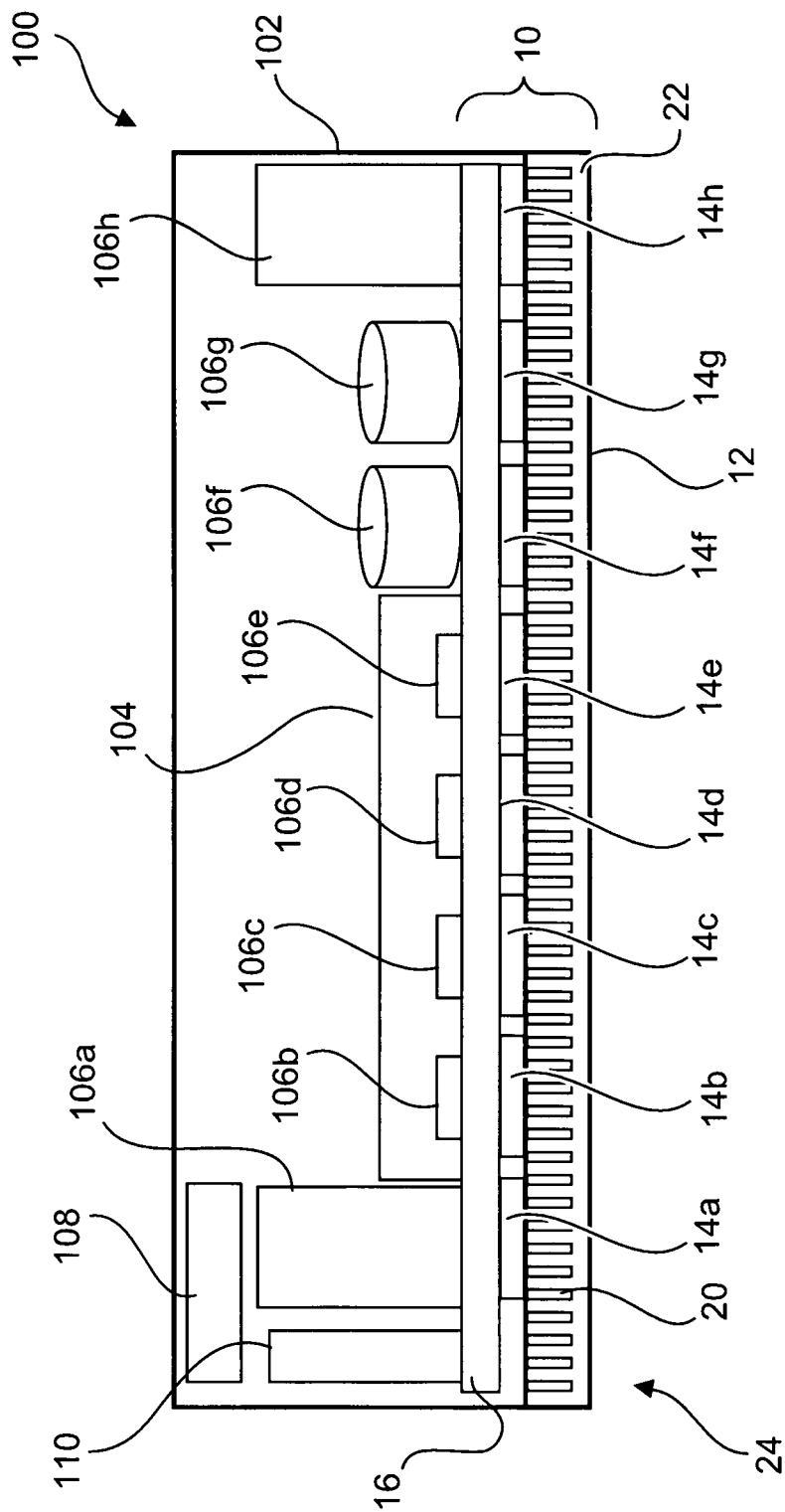


Fig. 3

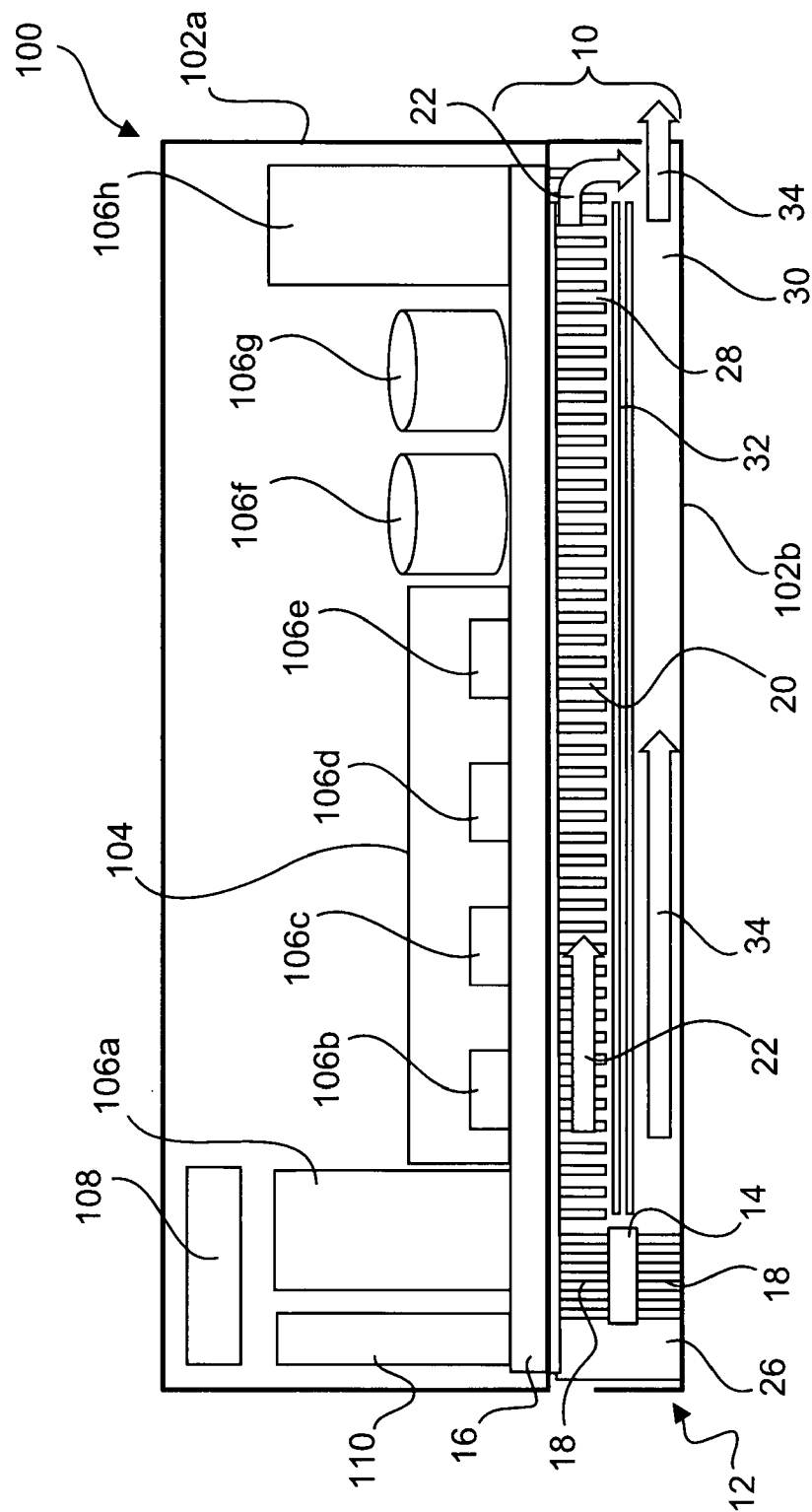


Fig. 4

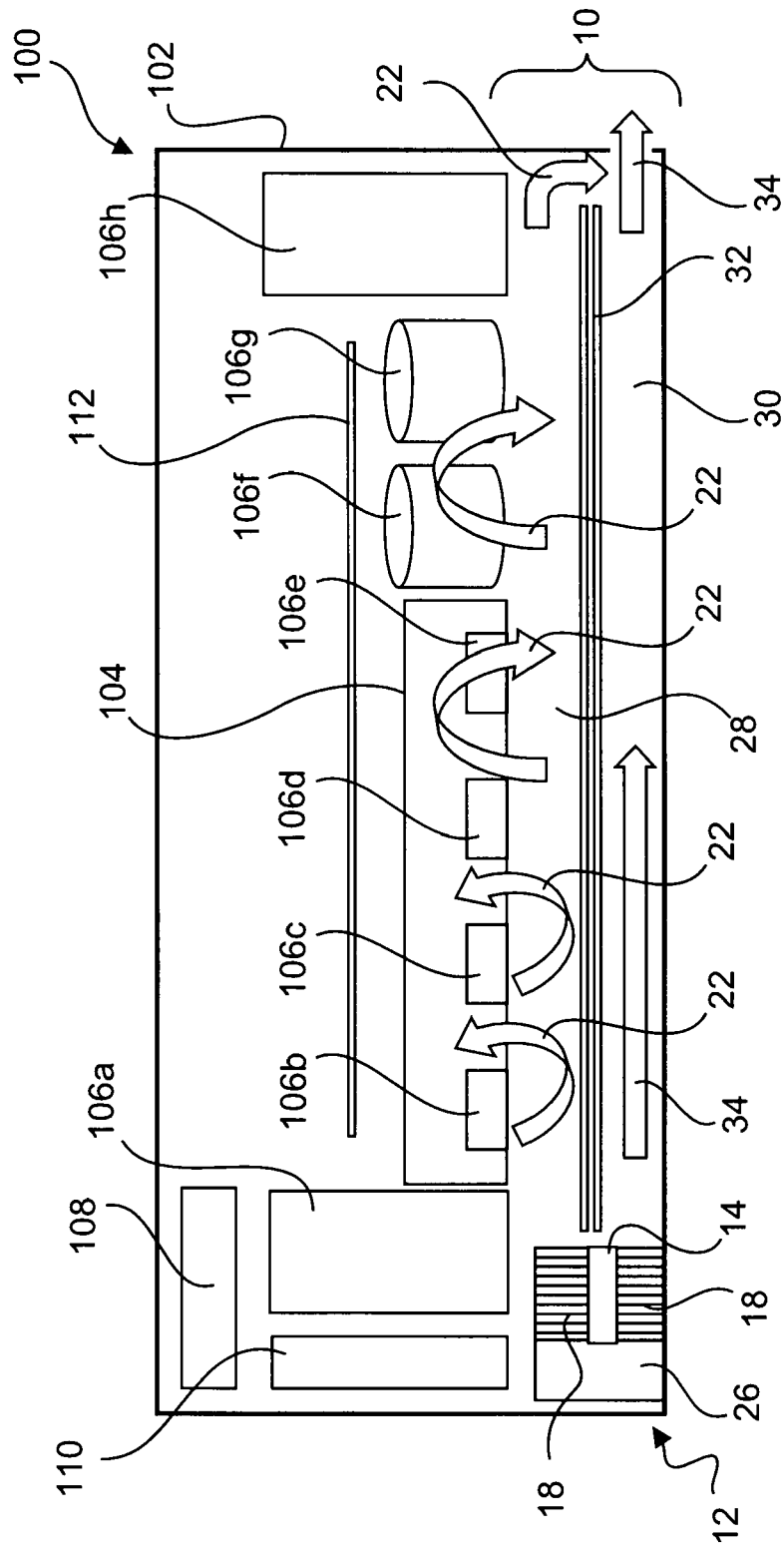


Fig. 5

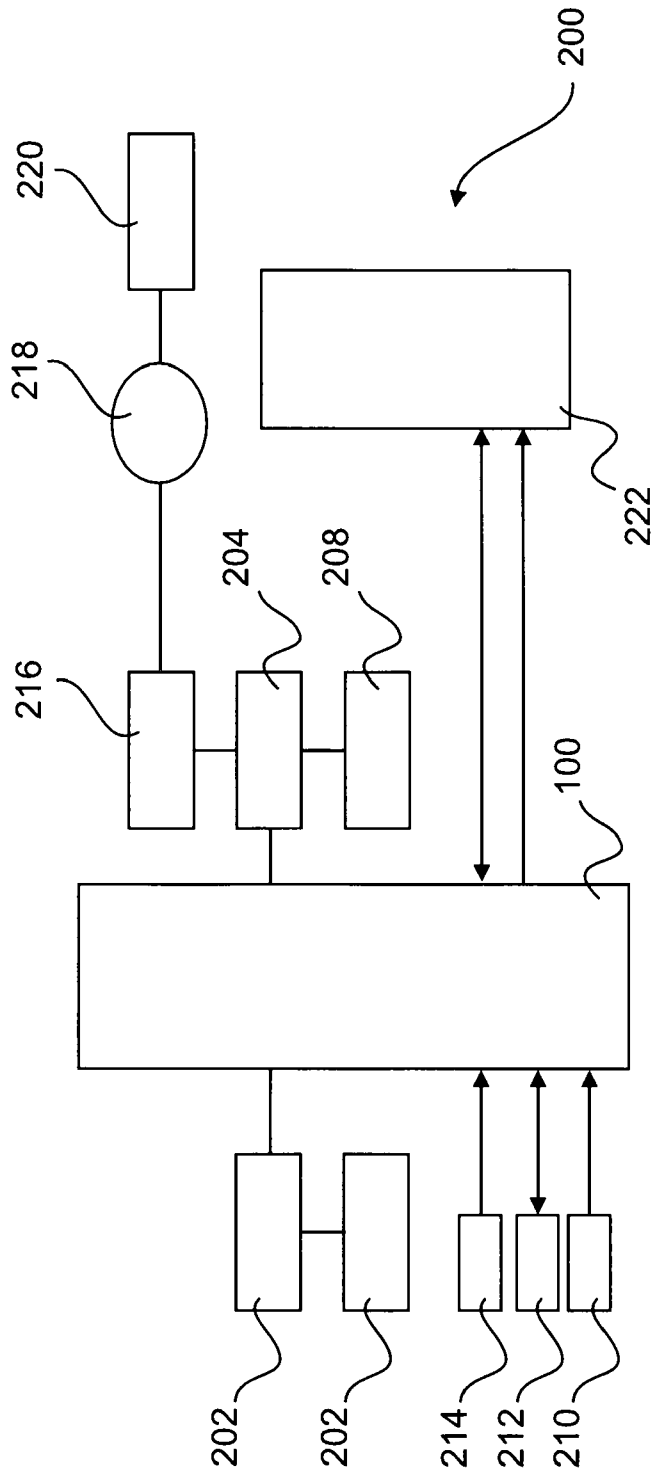


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/000338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L35/30 H05K7/20 H01L23/38
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)
H01L H02M H05K

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 10 2012 208745 A1 (LEAR CORP) 29 November 2012 (2012-11-29) paragraph [0016] - paragraph [0042]; figures 1-4	1-18
A	----- DE 10 2013 205014 A1 (LEAR CORP) 28 November 2013 (2013-11-28) paragraph [0020] - paragraph [0038]; figures 1-4	1-18
A	----- DE 20 2007 018397 U1 (RITTAL GMBH & CO KG [DE]) 10 July 2008 (2008-07-10) paragraph [0030] - paragraph [0043]; figures 1-9	1-18
	----- -/-	



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

17 January 2018

Date of mailing of the international search report

25/01/2018

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

Kirkwood, Jonathan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/000338

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/293962 A1 (MCCLUSKEY F PATRICK [US] ET AL) 22 November 2012 (2012-11-22) paragraph [0025] - paragraph [0037]; figures 1-6 -----	1-18
A	US 2005/126184 A1 (CAUCHY MATT J [US]) 16 June 2005 (2005-06-16) paragraph [0040] - paragraph [0060]; figures 1-23 -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/000338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012208745 A1	29-11-2012	CN 102800801 A	28-11-2012
		DE 102012208745 A1	29-11-2012
		US 2012299375 A1	29-11-2012

DE 102013205014 A1	28-11-2013	CN 103427599 A	04-12-2013
		DE 102013205014 A1	28-11-2013
		US 2013312931 A1	28-11-2013

DE 202007018397 U1	10-07-2008	CN 101675718 A	17-03-2010
		DE 202007018397 U1	10-07-2008
		EP 2147584 A2	27-01-2010
		JP 5274544 B2	28-08-2013
		JP 2010524246 A	15-07-2010
		RU 2009141723 A	20-05-2011
		US 2011017252 A1	27-01-2011
		WO 2008125301 A2	23-10-2008

US 2012293962 A1	22-11-2012	NONE	

US 2005126184 A1	16-06-2005	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L35/30 H05K7/20 H01L23/38
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L H02M H05K

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 10 2012 208745 A1 (LEAR CORP) 29. November 2012 (2012-11-29) Absatz [0016] - Absatz [0042]; Abbildungen 1-4	1-18
A	----- DE 10 2013 205014 A1 (LEAR CORP) 28. November 2013 (2013-11-28) Absatz [0020] - Absatz [0038]; Abbildungen 1-4	1-18
A	----- DE 20 2007 018397 U1 (RITTAL GMBH & CO KG [DE]) 10. Juli 2008 (2008-07-10) Absatz [0030] - Absatz [0043]; Abbildungen 1-9	1-18
	----- -/-	



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

17. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2018

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

Kirkwood, Jonathan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2012/293962 A1 (MCCLUSKEY F PATRICK [US] ET AL) 22. November 2012 (2012-11-22) Absatz [0025] - Absatz [0037]; Abbildungen 1-6 -----	1-18
A	US 2005/126184 A1 (CAUCHY MATT J [US]) 16. Juni 2005 (2005-06-16) Absatz [0040] - Absatz [0060]; Abbildungen 1-23 -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/000338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012208745 A1	29-11-2012	CN 102800801 A	28-11-2012
		DE 102012208745 A1	29-11-2012
		US 2012299375 A1	29-11-2012

DE 102013205014 A1	28-11-2013	CN 103427599 A	04-12-2013
		DE 102013205014 A1	28-11-2013
		US 2013312931 A1	28-11-2013

DE 202007018397 U1	10-07-2008	CN 101675718 A	17-03-2010
		DE 202007018397 U1	10-07-2008
		EP 2147584 A2	27-01-2010
		JP 5274544 B2	28-08-2013
		JP 2010524246 A	15-07-2010
		RU 2009141723 A	20-05-2011
		US 2011017252 A1	27-01-2011
		WO 2008125301 A2	23-10-2008

US 2012293962 A1	22-11-2012	KEINE	

US 2005126184 A1	16-06-2005	KEINE	
