

(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
22. November 2018 (22.11.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/210364 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

<i>H01M 10/625</i> (2014.01)	<i>H01M 10/667</i> (2014.01)
<i>F25B 9/02</i> (2006.01)	<i>H01M 10/6572</i> (2014.01)
<i>F25B 21/02</i> (2006.01)	<i>H05K 7/20</i> (2006.01)
<i>F25B 47/02</i> (2006.01)	<i>F28D 9/00</i> (2006.01)
<i>H01M 10/6563</i> (2014.01)	<i>B60L 11/18</i> (2006.01)
<i>H01M 10/6568</i> (2014.01)	<i>F28D 21/00</i> (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/000136

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Mai 2018 (14.05.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
DE 10 2017 004 799.5
18. Mai 2017 (18.05.2017) DE

(71) Anmelder: GENTHERM GMBH [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Straße 12, 85235 Odelzhausen (DE).

(72) Erfinder: HORZELLA, Jan; Am Hopfengarten 12, 86316 Friedberg (DE). BOLINENI RAO, Sandeep; Peterhof-

straße 24, 86163 Augsburg (DE). ADLDINGER, Martin; Baarer Straße 1, 86684 Holzheim (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: HEAT EXCHANGE MODULE

(54) Bezeichnung: WÄRMETAUSCHMODUL

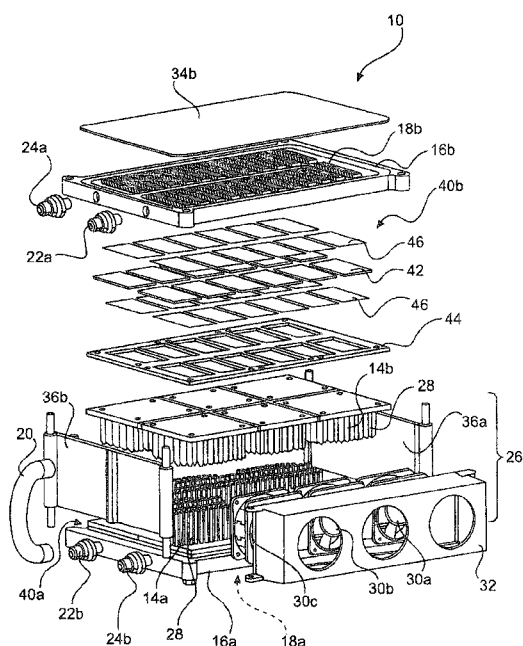


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a heat exchange module (10) for exchanging heat between different fluids, the heat exchange module (10) comprising at least two outer fluid portions (16a, 16b) and at least one inner fluid portion (26) positioned between the outer fluid portions (16a, 16b), the at least two outer fluid portions (16a, 16b) being designed to exchange heat with a first heat exchange fluid and the inner fluid portion (26) being designed to exchange heat with a second heat exchange fluid.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Wärmetauschmodul (10) zum Übertragen von Wärme zwischen verschiedenen Fluiden, wobei das Wärmetauschmodul (10) mindestens zwei äußere Fluidabschnitte (16a, 16b) und mindestens einen inneren Fluidabschnitt (26) umfasst, der zwischen den äußeren Fluidabschnitten (16a, 16b) angeordnet ist, wobei die mindestens zwei äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) dazu angepasst sind, Wärme mit einem ersten Wärmetauschfluid auszutauschen, und der innere Fluidabschnitt (26) dazu angepasst ist, Wärme mit einem zweiten Wärmetauschfluid auszutauschen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Wärmetauschmodul

Die Erfindung bezieht sich auf ein Wärmetauschmodul zum Übertragen von Wärme zwischen verschiedenen Fluiden, wobei das Wärmetauschmodul mindestens zwei äußere Fluidabschnitte und mindestens einen inneren Fluidabschnitt aufweist, der zwischen den äußeren Fluidabschnitten angeordnet ist.

Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Wärmetauschsystem, wobei das Wärmetauschsystem ein Wärmetauschmodul und eine entfernte Wärmequelle aufweist, die von dem Wärmetauschmodul beabstandet ist, wobei die entfernte Wärmequelle dazu angepasst ist, Wärme mit einem Wärmetauschfluid auszutauschen, das in einem Fluidkreislauf fließt.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Fahrzeug, das ein Wärmetauschsystem umfasst.

Moderne Fahrzeuge haben verschiedene Wärmequellen, die gekühlt werden müssen, um die Sicherheit und die Leistung des Fahrzeugs sicherzustellen. Insbesondere wenn die Wärmequellen elektrische Vorrichtungen sind, wie zum Beispiel Batterien bzw. Akkus oder elektrischer Stromwandler, müssen spezifische Temperaturbereiche beibehalten werden, um bei diesen elektrischen Vorrichtungen ein Funktionsversagen und/oder Beschädigungen zu vermeiden.

Bekannte Wärmetauschmodule führen jedoch entweder zu einem übergroßen Energieverbrauch oder bieten nicht genügend Kühlkapazität. Aufgrund des exzessiven Energieverbrauchs können solche Wärmetauschmodule nicht in energieeffizienten Fahrzeugen, wie zum Beispiel elektrischen oder hybriden Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. In dem Fall einer nicht ausreichenden Kühlkapazität verbietet sich eine Integration solcher Wärmetauschmodule in ein Fahrzeug auf jeden Fall.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Lösung vorzustellen, die einen effizienten Wärmetausch zwischen verschiedenen Fluiden ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Wärmetauschmodul gemäß Anspruch 1 erfüllt, wobei die mindestens zwei äußeren Fluidabschnitte dazu angepasst sind, Wärme mit einem ersten Wärmetauschfluid auszutauschen, und der innere Fluidabschnitt dazu angepasst ist, Wärme mit einem zweiten Wärmetauschfluid auszutauschen.

Das erfindungsgemäße Wärmetauschmodul ermöglicht einen Wärmetausch zwischen einem ersten Wärmetauschfluid und einem zweiten Wärmetauschfluid, wobei das erste und das zweite Wärmetauschfluid voneinander verschieden sind. Das erste und das zweite Wärmetauschfluid können ein flüssiges Fluid oder ein gasförmiges Fluid sein. Aufgrund der Tatsache, dass die äußeren Fluidabschnitte und der innere Fluidabschnitt dazu angepasst sind, Wärme mit verschiedenen Wärmetauschfluiden auszutauschen, ermöglicht es das Wärmetauschmodul, dass eines der Wärmetauschfluid mittels des anderen Wärmetauschfluids gekühlt wird. Das erste Wärmetauschfluid oder das zweite Wärmetauschfluid können innerhalb eines Fluidkreislaufs fließen, um eine entfernte Wärmequelle zu kühlen. Um die Kühlung der entfernten Wärmequelle zu verbessern, können die äußeren Fluidabschnitte oder der innere Fluidabschnitt in den Fluidkreislauf integriert sein, um zusätzlich das in dem Fluidkreislauf fließende Wärmetauschfluid zu kühlen. Das in dem Fluidkreislauf fließende Wärmetauschfluid kann das erste Wärmetauschfluid oder das zweite Wärmetauschfluid sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls umfasst das Wärmetauschmodul mindestens eine Wärmepumpvorrichtung, die dazu angepasst ist, Wärme zwischen einem äußeren Fluidabschnitt und dem inneren Fluidabschnitt zu pumpen. Die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung führt zu einer weiteren Verbesserung des Wirkungsgrads des Wärmetauschmoduls. In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Wärmetauschmodul zwei Wärmepumpvorrichtungen, wobei die erste Wärmepumpvorrichtung dazu angepasst ist, Wärme zwischen einem ersten äußeren Fluidabschnitt und dem inneren Fluidabschnitt des Wärmetauschmoduls zu pumpen, und die zweite

Wärmepumpvorrichtung dazu angepasst ist, Wärme zwischen dem inneren Fluidabschnitt und einem zweiten äußeren Fluidabschnitt zu pumpen.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls umfasst die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung mindestens eine thermoelektrische Vorrichtung, wobei die thermoelektrische Vorrichtung vorzugsweise zwischen den äußeren Fluidabschnitten und/oder zwischen einem äußeren Fluidabschnitt und dem inneren Fluidabschnitt angeordnet ist. Die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung kann mehrere thermoelektrische Vorrichtungen umfassen, wobei die mehreren thermoelektrischen Vorrichtungen vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. In einer alternativen Ausführungsform umfasst die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung eine große thermoelektrische Vorrichtung, welche die mehreren thermoelektrischen Vorrichtungen ersetzt. Die große thermoelektrische Vorrichtung oder die mehreren thermoelektrischen Vorrichtungen sind als Peltier-Elemente konfiguriert und umfassen zwei Seiten, wobei Wärme von einer Seite zur anderen gepumpt wird, wenn an die große thermoelektrische Vorrichtung oder die mehreren thermoelektrischen Vorrichtungen eine Spannung angelegt wird.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls ist die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung von einem Dämmmaterial umgeben und/oder ist ein Wärmeleitmaterial zwischen einem äußeren Fluidabschnitt und der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung und/oder zwischen der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung und dem inneren Fluidabschnitt angeordnet. Das Dämmmaterial vermeidet einen unbeabsichtigten Wärmetausch mit der Umgebungsluft, was den Wärmepumpen-Wirkungsgrad negativ beeinflussen würde. Das Wärmeleitmaterial zwischen dem äußeren Fluidabschnitt und der Wärmepumpe und/oder zwischen der Wärmepumpe und dem inneren Fluidabschnitt erhöht die thermische Kopplung der Abschnitte, wobei das Wärmeleitmaterial thermisches Fett, thermischer Leim, thermisches Füllmaterial, ein thermisches Polster oder ein thermischer Klebstoff sind.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls umfasst jeder äußere Fluidabschnitt eine Fluidkammer, die dazu angepasst ist, ein flüssiges erstes Wärmetauschfluid aufzunehmen, wobei die Fluidkammern miteinander in

Fluidkommunikation sind. Das flüssige erste Wärmetauschfluid kann Wasser oder ein flüssiges Kühlmittel sein. Es wird bevorzugt, wenn die Fluidkammern der äußeren Fluidabschnitte dasselbe Volumen, dieselbe Breite, Höhe, Tiefe und/oder Form haben. Es wird ebenfalls bevorzugt, wenn die Fluidkammern der anderen Fluidabschnitte mittels eines Verbindungsrohrs miteinander verbunden sind, wobei das Verbindungsrohr sich mindestens über die Höhe des inneren Fluidabschnitts erstreckt. Das Verbindungsrohr kann als ein gebogenes Rohr konfiguriert sein und/oder ist für einen Benutzer aufgrund seiner seitlichen Anordnung direkt zugänglich. Es wird vorgezogen, wenn die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung mit einem Gehäuse einer Fluidkammer in Kontakt ist. Dies ermöglicht einen verbesserten Wärmetausch zwischen dem äußeren Fluidabschnitt und der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls umfasst ein äußerer Fluidabschnitt einen Fluid-Einlassanschluss und umfasst ein anderer äußerer Fluidabschnitt einen Fluid-Auslassanschluss, wobei die äußeren Fluidabschnitte dazu angepasst sind, mittels des Fluid-Einlassanschlusses und des Fluid-Auslassanschlusses in einen Fluidkreislauf integriert zu sein. Vorzugsweise sind der Fluid-Einlassanschluss und der Fluid-Auslassanschluss auf derselben Seite seitlich am Wärmetauschmodul angeordnet. In einer Ausführungsform umfasst jeder äußere Fluidabschnitt einen Fluid-Einlassanschluss und einen Fluid-Auslassanschluss, wobei der Fluid-Einlassanschluss eines ersten äußeren Fluidabschnitts und der Fluid-Auslassanschluss eines zweiten äußeren Fluidabschnitts dazu angepasst sind, mit einem Fluidkreislauf gekoppelt zu werden, und der Fluid-Auslassanschluss des ersten äußeren Fluidabschnitts und der Fluid-Einlassanschluss des zweiten äußeren Fluidabschnitts mittels des Verbindungsrohrs miteinander verbunden sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls ist der innere Fluidabschnitt dazu angepasst, mit einem gasförmigen zweiten Wärmetauschfluid Wärme auszutauschen, wobei das Wärmetauschmodul mindestens einen Lüfter umfasst, der dazu angepasst ist, einen Luftstrom durch den inneren Fluidabschnitt zu erzeugen. Das gasförmige zweite Wärmetauschfluid kann die Umgebungsluft sein. Der mindestens eine Lüfter ist dazu konfiguriert, eine

Umgebungsluft anzusaugen und die Umgebungsluft durch den inneren Fluidabschnitt zu blasen. In einer alternativen Ausführungsform ist der mindestens eine Lüfter dazu konfiguriert, durch den inneren Fluidabschnitt Umgebungsluft anzusaugen. Der innere Fluidabschnitt kann einen oder mehrere Kühlkörper und/oder eine Vielzahl von Wärmetausch-Finnen, -Rippen und/oder -Stiften umfassen. Die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung kann mit dem einen oder den mehreren Kühlkörpern des inneren Fluidabschnitts in Kontakt sein.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls ist mindestens ein Lüfter seitlich mit Bezug auf den inneren Fluidabschnitt angeordnet und/oder ist dazu angepasst, einen Luftstrom im Wesentlichen parallel zu der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung zu erzeugen. Es wird bevorzugt, wenn die Fluidkammern als flache Kammern konfiguriert sind, die im Wesentlichen parallel zu der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung angeordnet sind, sodass die Flüssigkeit innerhalb der Fluidkammern der anderen Fluidabschnitte und die Luft in dem inneren Fluidabschnitt in parallelen Ebenen strömen. Das Wärmetauschmodul kann eine oder mehrere Stützwände aufweisen, die dazu konfiguriert sind, die Struktur des Wärmetauschmoduls zu tragen. In einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei Stützwände an gegenüberliegenden Seiten des Wärmetauschmoduls angeordnet und verbinden die Gehäuse der Fluidkammern der anderen Fluidabschnitte miteinander. Die Gehäuse der Fluidkammern der äußeren Fluidabschnitte können mittels Schrauben an den Stützwänden montiert sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls umfasst der innere Fluidabschnitt erste und zweite Wärmetauschstrukturen, wobei jede Wärmetauschstruktur vorzugsweise eine Vielzahl von Wärmetausch-Stiften, -Finnen und/oder -Rippen umfasst. Ferner wird es vorgezogen, wenn die erste und die zweite Wärmetauschstruktur abschnittsweise oder vollständig in Form und/oder Größe identisch sind. Die erste Wärmetauschstruktur und die zweite Wärmetauschstruktur können in einer spiegelverkehrten Weise angeordnet sein. Die erste und die zweite Wärmetauschstruktur können direkt aufeinander angeordnet sein. In einer alternativen Ausführungsform können die erste und die zweite Wärmetauschstruktur voneinander beabstandet sein. In dem Fall, in dem die erste und die zweite Wärmetauschstruktur voneinander beabstandet sind, kann eine

Wärmequelle zwischen der ersten und der zweiten Wärmetauschstruktur angeordnet sein. In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Wärmequelle eine elektrische Vorrichtung, wie zum Beispiel ein elektrischer Stromwandler, vorzugsweise ein DC-DC-Wandler sein.

In noch einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls umfasst der innere Fluidabschnitt eine Fluidkammer, die dazu angepasst ist, ein flüssiges zweites Wärmetauschfluid aufzunehmen. Das flüssige zweite Wärmetauschfluid kann Wasser oder ein flüssiges Kühlmittel sein. Es wird bevorzugt, wenn die Fluidkammer des inneren Fluidabschnitts zwei Abteile hat, wobei die Abteile miteinander in Fluidkommunikation sind. Es wird bevorzugt, wenn die Abteile dasselbe Volumen, dieselbe Breite, Höhe, Tiefe und/oder Form haben. Ebenfalls wird es bevorzugt, wenn die Abteile getrennte Gehäuse haben, wobei die getrennten Gehäuse direkt aufeinander montiert sind. Es wird bevorzugt, wenn die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung mit einem Gehäuse einer Fluidkammer in Kontakt ist. Dies ermöglicht einen verbesserten Wärmetausch zwischen dem äußeren Fluidabschnitt und der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung.

Ferner wird ein Wärmetauschmodul bevorzugt, bei dem jeder der äußeren Fluidabschnitte dazu angepasst ist, mit einem gasförmigen ersten Wärmetauschfluid Wärme auszutauschen, bei dem das Wärmetauschmodul mindestens einen Lüfter, vorzugsweise mehrere Lüfter, umfasst, die dazu angepasst sind, einen Luftstrom durch die äußeren Fluidabschnitte zu erzeugen. Das gasförmige erste Wärmetauschfluid kann die Umgebungsluft sein. Der mindestens eine Lüfter ist dazu konfiguriert, die Umgebungsluft einzusaugen und die Umgebungsluft durch einen äußeren Fluidabschnitt oder beide äußere Fluidabschnitte auszublasen. In einer alternativen Ausführungsform ist der mindestens eine Lüfter dazu konfiguriert, Umgebungsluft durch einen äußeren Fluidabschnitt oder beide äußere Fluidabschnitte anzusaugen. Die äußeren Fluidabschnitte können einen oder mehrere Kühlkörper und/oder eine Vielzahl von Wärmetausch-Finnen, -Rippen und/oder -Stiften umfassen. Die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung kann mit dem einen oder mit den mehreren Kühlkörpern eines äußeren Fluidabschnitts oder beider äußerer Fluidabschnitte in Kontakt sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls sind die mindestens zwei äußeren Fluidabschnitte und der mindestens eine innere Fluidabschnitt zwischen mehreren Lüftern angeordnet und/oder ist jeder der mehreren Lüfter dazu angepasst, einen Luftstrom im Wesentlichen senkrecht zu der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung zu erzeugen. Das Wärmetauschmodul kann zwei Montagerahmen umfassen, die sich jeweils von dem inneren Fluidabschnitt über einen der äußeren Fluidabschnitte erstrecken, und mindestens ein Lüfter ist an jedem Montagerahmen montiert.

In einer Ausführungsform umfasst das erfindungsgemäße Wärmetauschmodul eine elektrische Wärmequelle, wobei die elektrische Wärmequelle so angeordnet ist, dass sie mit einem äußeren Fluidabschnitt und/oder dem inneren Fluidabschnitt Wärme austauscht. Es wird bevorzugt, wenn die elektrische Wärmequelle mit einem äußeren Fluidabschnitt und/oder dem inneren Fluidabschnitt in direktem Kontakt ist. In einer alternativen Ausführungsform ist die elektrische Wärmequelle in einen äußeren Fluidabschnitt und/oder den inneren Fluidabschnitt integriert. Wärmeleitmaterial, wie zum Beispiel thermisches Fett, thermischer Leim, thermisches Füllmaterial, ein thermisches Polster oder ein thermischer Klebstoff, können zwischen der elektrischen Wärmequelle und einem äußeren Fluidabschnitt und/oder dem inneren Fluidabschnitt angeordnet sein.

Ferner wird ein Wärmetauschmodul bevorzugt, bei dem die elektrische Wärmequelle zwischen den äußeren Fluidabschnitten oder seitlich bezüglich der äußeren Fluidabschnitte angeordnet ist. In dem Fall, in dem die elektrische Wärmequelle seitlich bezüglich der äußeren Fluidabschnitte angeordnet ist, wird bevorzugt, wenn eine elektrische Einheit, welche die elektrische Wärmequelle umfasst, einen Durchgang in der Nähe der äußeren Fluidabschnitte und/oder des inneren Fluidabschnitt aufweist, um es einem gasförmigen ersten Wärmetauschfluid oder einem gasförmigen zweiten Wärmetauschfluid zu erlauben, durch die elektrische Wärmequelle oder die elektrische Einheit zu gelangen. Die elektrische Einheit, welche die elektrische Wärmequelle umfasst, kann Wärmetausch-Stifte, -Finnen und/oder -Rippen umfassen.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls ist die elektrische Wärmequelle zwischen der ersten und der zweiten Wärmetauschstruktur des inneren Fluidabschnitts angeordnet. Es wird auch vorgezogen, wenn die erste Wärmetauschstruktur und die zweite Wärmetauschstruktur in einer spiegelverkehrten Weise angeordnet sind, wobei beide Wärmetauschstrukturen Wärmetausch-Stifte, -Finnen und/oder -Rippen umfassen. Es wird ferner bevorzugt, wenn die Wärmetausch-Stifte, -Finnen und/oder -Rippen der ersten Wärmetauschstruktur und der zweiten Wärmetauschstruktur zueinander weisen oder voneinander weg weisen. In dem Fall, in dem das Wärmetauschmodul eine elektrische Wärmequelle umfasst, wird bevorzugt, wenn die Wärmetausch-Stifte, -Finnen und/oder -Rippen der ersten Wärmetauschstruktur und der zweiten Wärmetauschstruktur in die Richtung der elektrischen Wärmequelle weisen, von der elektrischen Wärmequelle weg weisen und/oder mit der elektrischen Wärmequelle in Kontakt sind.

Außerdem wird ein Wärmetauschmodul bevorzugt, bei dem die elektrische Wärmequelle ein elektrischer Stromwandler, vorzugsweise ein DC-DC-Wandler ist. Der elektrische Stromwandler kann mit einer bordeigenen Stromversorgung verbunden sein, für den Fall, dass das Wärmetauschmodul in Verbindung mit einem Fahrzeug eingesetzt wird. Ferner kann der elektrische Stromwandler mit der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung verbunden sein und versorgt die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung mit elektrischem Strom. Es wird bevorzugt, wenn die Ausgangsspannung des elektrischen Stromwandlers der Eingangsspannung der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung entspricht.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Wärmetauschsystem gemäß Anspruch 17 gelöst. Das Wärmetauschmodul des Wärmetauschsystems gemäß der Erfindung ist gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen konfiguriert, und die mindestens zwei äußeren Fluidabschnitte oder der mindestens eine innere Fluidabschnitt ist/sind in den Fluidkreislauf integriert. Deshalb kann das in dem Fluidkreislauf fließende Wärmetauschfluid das erste Wärmetauschfluid oder das zweite Wärmetauschfluid sein. Hinsichtlich der Vorteile und möglicher Modifikationen des erfindungsgemäßen Wärmetauschsystems wird auf die oben beschriebenen

Vorteile und möglichen Modifikationen des erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls verwiesen.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschsystems ist die entfernte Wärmequelle eine elektrische Vorrichtung, vorzugsweise eine Batterie bzw. ein Akku. Insbesondere auf dem Gebiet der Elektromobilität besteht ein Bedarf nach leistungsstarken Wärmetauschmodulen, die dazu fähig sind, ein flüssiges Wärmetauschfluid zu kühlen, das innerhalb eines Fluidkreislaufs fließt, um eine Batterie bzw. einen Akku zu kühlen.

Ferner ist ein Wärmetauschsystem mit einer Steuerungseinheit bevorzugt, wobei die Steuerungseinheit dazu konfiguriert ist, das Wärmetauschmodul, das erste Wärmetauschfluid, das zweite Wärmetauschfluid, den mindestens einen Lüfter und/oder die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung des Wärmetauschmoduls zu steuern. Es wird bevorzugt, wenn die Steuereinheit die Strömungsrate des ersten Wärmetauschfluids und/oder des zweiten Wärmetauschfluids steuert. Die Steuereinheit kann die elektrische Leistung, die Spannung und/oder den Strom steuern, die bzw. der an einen Strömungsgenerator für das erste Wärmetauschfluid und/oder das zweite Wärmetauschfluid angelegt wird, und/oder an den mindestens einen Lüfter und/oder die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung angelegt wird. Die Steuereinheit kann dazu konfiguriert sein, ein Kühlen und/oder ein Beheizen des Wärmetauschfluids zu bewirken, das in dem Fluidkreislauf fließt, bis das in dem Fluidkreislauf fließende Wärmetauschfluid eine spezifische Temperatur oder einen spezifischen Temperaturbereich erreicht. Ferner kann die Steuervorrichtung dazu konfiguriert sein, das in dem Fluidkreislauf fließende Wärmetauschfluid auf einer spezifischen Temperatur oder innerhalb eines spezifischen Temperaturbereichs zu halten.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschsystems ist die Steuereinheit dazu angepasst, eine gleichzeitige Kühlung des in dem Fluidkreislauf fließenden Wärmetauschfluids und der elektrischen Wärmequelle mittels des Wärmetauschmoduls zu verursachen. Daher ist das Wärmetauschmodul dazu fähig, das in dem Fluidkreislauf fließende Wärmetauschfluid und die elektrische

Wärmequelle zur gleichen Zeit zu kühlen. Dies verbessert ferner den Wirkungsgrad des Wärmetauschsystems.

Die Aufgabe der Erfindung wird ebenfalls durch ein Fahrzeug gemäß Anspruch 21 erfüllt. Das Wärmetauschsystem des Fahrzeugs gemäß der Erfindung ist gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen konfiguriert. Hinsichtlich der Vorteile und möglicher Modifikationen des erfindungsgemäßen Fahrzeugs wird auf die oben beschriebenen Vorteile und möglichen Modifikationen des erfindungsgemäßen Wärmetauschsystems verwiesen.

Die Erfindung wird ferner nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls;

Fig. 2 eine weitere perspektivische Darstellung des in Fig. 1 veranschaulichten Wärmetauschmoduls;

Fig. 3 eine Explosionsdarstellung des in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Wärmetauschmoduls;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Wärmetauschmoduls;

Fig. 5 eine Explosionsdarstellung des in Fig. 4 gezeigten Wärmetauschmoduls;

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wärmetauschsystems; und

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Wärmetauschsystems.

Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 zeigen ein Wärmetauschmodul 10 mit zwei äußeren Fluidabschnitten 16a, 16b und einem inneren Fluidabschnitt 26, der zwischen den

äußeren Fluidabschnitten 16a, 16b angeordnet ist. Die zwei äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b sind jeweils dazu angepasst, mit einem flüssigen ersten Wärmetauschfluid, nämlich Wasser, Wärme auszutauschen. Der innere Fluidabschnitt 26 ist dazu angepasst, mit einem gasförmigen zweiten Wärmetauschfluid, nämlich der Umgebungsluft, Wärme auszutauschen.

Jeder äußere Fluidabschnitt 16a, 16b ist mit einer äußeren Platte 34a, 34b in Kontakt und umfasst eine Fluidkammer 18a, 18b, die dazu angepasst ist, das flüssige erste Wärmetauschfluid aufzunehmen, wobei die Fluidkammern 18a, 18b mit einem Verbindungsrohr 20 verbunden sind und daher miteinander in Fluidkommunikation stehen. Der äußere Fluidabschnitt 16b umfasst einen Fluid-Einlassanschluss 22a, und der äußere Fluidabschnitt 16a umfasst einen Fluid-Auslassanschluss 24b, wobei die äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b dazu angepasst sind, mittels des Fluid-Einlassanschlusses 22a und des Fluid-Auslassanschlusses 24b in einen Fluidkreislauf 102 integriert zu werden. Das Verbindungsrohr 20 ist mit dem Auslassanschluss 24a des äußeren Fluidabschnitts 16b und dem Einlassanschluss 20b des äußeren Fluidabschnitts 16a verbunden.

Der innere Fluidabschnitt 26 umfasst erste und zweite Wärmetauschstrukturen 14a, 14b. Jede Wärmetauschstruktur 14a, 14b umfasst eine Vielzahl von Wärmetausch-Stiften 28, die dazu angepasst sind, mit dem gasförmigen zweiten Wärmetauschfluid Wärme auszutauschen. Die Wärmetausch-Stifte 28 der ersten Wärmetauschstruktur 14a und der zweiten Wärmetauschstruktur 14b weisen zueinander, wobei die vorderen Oberflächen der Stifte 28 der ersten Wärmetauschstruktur 14a mit den vorderen Oberflächen der Stifte 28 der zweiten Wärmetauschstruktur 14b in Kontakt sind.

Das Wärmetauschmodul 10 umfasst drei Lüfter 30a-30c, die von einer Abdeckung 32 umgeben sind. Die Lüfter 30a-30c sind bezüglich des inneren Fluidabschnitts 26 seitlich angeordnet. Zwei Stützwände 36a, 36b sind auf gegenüberliegenden Seiten des inneren Fluidabschnitts 26 angeordnet, wobei die äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b an den Stützwänden 36a, 36b mittels Montageelementen 38 montiert sind. Die Montageelemente 38 sind als Schrauben konfiguriert.

Eine erste Wärmepumpvorrichtung 40a ist zwischen dem äußeren Fluidabschnitt 16a und dem inneren Fluidabschnitt 26 angeordnet. Eine zweite Wärmepumpvorrichtung 40b ist zwischen dem inneren Fluidabschnitt 26 und dem äußeren Fluidabschnitt 16b angeordnet. Die Wärmepumpvorrichtungen 40a, 40b sind dazu angepasst, zwischen den äußeren Fluidabschnitten 16a, 16b und dem inneren Fluidabschnitt 26 Wärme zu pumpen. Die Lüfter 30a-30c sind dazu angepasst, einen Luftstrom im Wesentlichen parallel zur ersten und zur zweiten Wärmepumpvorrichtung 40a, 40b zu erzeugen.

Jede Wärmepumpvorrichtung 40a, 40b umfasst 12 thermoelektrische Vorrichtungen 42, wobei die thermoelektrischen Vorrichtungen 42 Peltier-Elemente sind und von Dämmmaterial 44 umgeben sind. Wärmeleitmaterial 46 ist zwischen dem äußeren Fluidabschnitt 16a und der Wärmepumpvorrichtung 40a und zwischen der Wärmepumpvorrichtung 40a und dem inneren Fluidabschnitt 26 angeordnet. Außerdem ist Wärmeleitmaterial 46 zwischen den äußeren Fluidabschnitten 16b und der Wärmepumpvorrichtung 40b und zwischen der Wärmepumpvorrichtung 40b und dem inneren Fluidabschnitt 26 angeordnet.

Fig. 4 und Fig. 5 zeigen ebenfalls ein Wärmetauschmodul 10 mit zwei äußeren Fluidabschnitten 16a, 16b und einem inneren Fluidabschnitt 26, der zwischen den äußeren Fluidabschnitten 16a, 16b angeordnet ist. Die äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b sind jedoch dazu angepasst, mit einem gasförmigen ersten Wärmetauschfluid, nämlich der Umgebungsluft, Wärme auszutauschen, und der innere Fluidabschnitt 26 ist dazu angepasst, mit einem flüssigen zweiten Wärmetauschfluid, nämlich Wasser, Wärme auszutauschen.

Der innere Fluidabschnitt 26 umfasst eine Fluidkammer 18, die dazu angepasst ist, das flüssige zweite Wärmetauschfluid aufzunehmen. Die Fluidkammer 18 des inneren Fluidabschnitts 26 hat zwei Abteile, wobei die Abteile miteinander in Fluidkommunikation stehen. Die Abteile haben dasselbe Volumen und im Wesentlichen dieselbe Form. Außerdem haben die Abteile getrennte Gehäuse, wobei die getrennten Gehäuse direkt aufeinander montiert sind. Der innere Fluidabschnitt 26 umfasst einen Fluid-Einlassanschluss 22 und einen Fluid-Auslassanschluss 24, wobei der innere Fluidabschnitt 26 dazu angepasst ist, mittels

des Fluid-Einlassanschlusses 22 und des Fluid-Auslassanschlusses 24 in einen Fluidkreislauf integriert zu werden.

Die äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b umfassen jeweils eine Vielzahl von Wärmetausch-Stiften 28 und sind dazu angepasst, mit dem gasförmigen ersten Wärmetauschfluid Wärme auszutauschen. Die Wärmetausch-Stifte 28 des ersten äußeren Fluidabschnitts 16a und des zweiten äußeren Fluidabschnitts 16b weisen voneinander weg, wobei die Wärmetausch-Stifte 28 des ersten äußeren Fluidabschnitts 16a in Richtung auf Lüfter 30a, 30b weisen und die Wärmetausch-Stifte 28 des zweiten äußeren Fluidabschnitts 16b in Richtung auf Lüfter 30c, 30d weisen.

Die Lüfter 30a, 30b sind auf einem Montagerahmen 48a montiert und dazu angepasst, einen Luftstrom durch den äußeren Fluidabschnitt 16a zu erzeugen. Die Lüfter 30c, 30d sind auf einem Montagerahmen 48b montiert und dazu angepasst, einen Luftstrom durch den äußeren Fluidabschnitt 16b zu erzeugen.

Eine erste Wärmepumpvorrichtung 40a ist zwischen dem äußeren Fluidabschnitt 16a und dem inneren Fluidabschnitt 26 angeordnet. Eine zweite Wärmepumpvorrichtung 40b ist zwischen dem inneren Fluidabschnitt 26 und dem äußeren Fluidabschnitt 16b angeordnet. Die Wärmepumpvorrichtungen 40a, 40b sind dazu angepasst, zwischen den äußeren Fluidabschnitten 16a, 16b und dem inneren Fluidabschnitt 26 Wärme zu pumpen.

Jede Wärmepumpvorrichtung 40a, 40b umfasst 12 thermoelektrische Vorrichtungen 42, wobei die thermoelektrischen Vorrichtungen 42 Peltier-Elemente und von Dämmmaterial 44 umgeben sind. Wärmeleitmaterial 46 ist zwischen dem äußeren Fluidabschnitt 16a und der Wärmepumpvorrichtung 40a und zwischen der Wärmepumpvorrichtung 40a und dem inneren Fluidabschnitt 26 angeordnet. Außerdem ist auch Wärmeleitmaterial 46 zwischen den äußeren Fluidabschnitten 16b und der Wärmepumpvorrichtung 40b und zwischen der Wärmepumpvorrichtung 40b und dem inneren Fluidabschnitt 26 angeordnet.

Die äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b und der innere Fluidabschnitt 26 sind zwischen den Lüftern 30a-30d angeordnet. Jeder der mehreren Lüfter 30a-30d ist dazu

angepasst, einen Luftstrom im Wesentlichen senkrecht zu Wärmepumpvorrichtungen 40a, 40b zu erzeugen.

Fig. 6 zeigt ein Wärmetauschsystem 100 mit einem Wärmetauschmodul 10 und einer entfernten Wärmequelle 104, die von dem Wärmetauschmodul 10 beabstandet ist, wobei die entfernte Wärmequelle 104 eine elektrische Vorrichtung, nämlich eine Batterie bzw. ein Akku ist.

Die entfernte Wärmequelle 104 ist dazu angepasst, mit einem Wärmetauschfluid, das in einem Fluidkreislauf 102 fließt, Wärme auszutauschen. Die zwei äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b des Wärmetauschmoduls 10 sind in den Fluidkreislauf 102 integriert, sodass das innerhalb eines Fluidkreislaufs 102 fließende Wärmetauschfluid das erste Wärmetauschfluid ist, das mit den äußeren Fluidabschnitten 16a, 16b Wärme austauscht.

Das Wärmetauschmodul 10 umfasst eine elektrische Wärmequelle 50, wobei die elektrische Wärmequelle 50 so angeordnet ist, dass sie mit dem inneren Fluidabschnitt 26 Wärme austauscht. Die elektrische Wärmequelle 50 ist ein elektrischer Stromwandler, nämlich ein DC-DC-Wandler, und ist zwischen der ersten und der zweiten Wärmetauschstruktur 14a, 14b des inneren Fluidabschnitts 26 angeordnet. Die Rippen 28 der ersten Wärmetauschstruktur 14a und der zweiten Wärmetauschstruktur 14b weisen in Richtung auf die elektrische Wärmequelle 50 und sind mit der elektrischen Wärmequelle 50 in Kontakt.

Das Wärmetauschsystem 100 umfasst auch eine Steuereinheit 106. Die Steuereinheit 106 ist dazu konfiguriert, das Wärmetauschmodul 10 und die Strömungsrate des in dem Fluidkreislauf 102 fließenden ersten Wärmetauschfluids zu steuern. Ferner ist die Steuereinheit 106 dazu angepasst, eine gleichzeitige Kühlung des Wärmetauschfluids, das in dem Fluidkreislauf 102 fließt, und der elektrischen Wärmequelle 50 mittels des Wärmetauschmoduls 10 zu verursachen.

Das Wärmetauschsystem 100, das in Fig. 7 dargestellt ist, unterscheidet sich von dem Wärmetauschsystem 100, das in Fig. 6 gezeigt ist, dahingehend, dass es keine elektrische Wärmequelle umfasst, die zwischen der ersten und der zweiten Wärmetauschstruktur 14a, 14b des inneren Fluidabschnitts 26 angeordnet ist.

Deshalb weisen die Rippen 28 der ersten Wärmetauschstruktur 14a und der zweiten Wärmetauschstruktur 14b in Richtung aufeinander, wobei die vorderen Oberflächen der Rippen 28 der ersten Wärmetauschstruktur 14a mit den vorderen Oberflächen der Rippen 28 der zweiten Wärmetauschstruktur 14b in Kontakt sind.

Die elektrische Wärmequelle 50 ist seitlich bezüglich der äußeren Fluidabschnitte 16a, 16b angeordnet und ist Teil einer elektrischen Einheit. Die elektrische Einheit hat einen Durchgang in der Nähe des inneren Fluidabschnitts 26, um es einem gasförmigen zweiten Wärmetauschfluid zu erlauben, durch die elektrische Einheit zu gelangen. Die elektrische Einheit umfasst auch Wärmetausch-Rippen für einen verbesserten Wärmeaustausch mit dem zweiten Wärmetauschfluid.

Bezugszeichenliste

10	Wärmetauschmodul
14a, 14b	Wärmetauschstrukturen
16a, 16b	äußere Fluidabschnitte
18, 18a, 18b	Fluidkammern
20	Verbindungsrohr
22, 22a, 22b	Einlassanschlüsse
24, 24a, 24b	Auslassanschlüsse
26	innerer Fluidabschnitt
28	Stifte/Rippen
30a-30d	Lüfter
32	Abdeckung
34a, 34b	äußere Platte
36a, 36b	Stützwand
38	Montageelemente
40a, 40b	Wärmepumpvorrichtung
42	thermoelektrische Vorrichtung
44	Dämmmaterial
46	Wärmeleitmaterial
48a, 48b	Montagerahmen
50	elektrische Wärmequelle
100	Wärmetauschsystem
102	Fluidkreislauf
104	entfernte Wärmequelle
106	Steuereinheit

Patentansprüche

1. Wärmetauschmodul (10) zum Übertragen von Wärme zwischen verschiedenen Fluiden, umfassend:
 - mindestens zwei äußere Fluidabschnitte (16a, 16b) und
 - mindestens einen inneren Fluidabschnitt (26), der zwischen den äußeren Fluidabschnitten (16a, 16b) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) dazu angepasst sind, Wärme mit einem ersten Wärmetauschfluid auszutauschen, und der innere Fluidabschnitt (26) dazu angepasst ist, Wärme mit einem zweiten Wärmetauschfluid auszutauschen.
2. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens eine Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b), die dazu angepasst ist, Wärme zwischen einem äußeren Fluidabschnitt (16a, 16b) und dem inneren Fluidabschnitt (26) zu pumpen.
3. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b) mindestens eine thermoelektrische Vorrichtung (42) umfasst, wobei die thermoelektrische Vorrichtung (42) vorzugsweise zwischen den äußeren Fluidabschnitten (16a, 16b) und/oder zwischen einem äußeren Fluidabschnitt (16a, 16b) und dem inneren Fluidabschnitt (26) angeordnet ist.
4. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b) von Dämmmaterial (44) umgeben ist und/oder dass Wärmeleitmaterial (46) zwischen einem äußeren Fluidabschnitt (16a, 16b) und der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b) und/oder zwischen der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b) und dem inneren Fluidabschnitt (26) angeordnet ist.

5. Wärmetauschmodul (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder äußere Fluidabschnitt (16a, 16b) eine Fluidkammer (18a, 18b) umfasst, die dazu angepasst ist, ein flüssiges zweites Wärmetauschfluid aufzunehmen, wobei die Fluidkammern (18a, 18b) miteinander in Fluidkommunikation sind.
6. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein äußerer Fluidabschnitt (16a, 16b) einen Fluid-Einlassanschluss (22a, 22b) umfasst und ein weiterer Fluidabschnitt (16a, 16b) einen Fluid-Auslassanschluss (24a, 24b) umfasst, wobei die äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) dazu angepasst sind, mittels des Fluid-Einlassanschlusses (22a, 22b) und des Fluid-Auslassanschlusses (24a, 24b) in einen Fluidkreislauf (102) integriert zu werden.
7. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Fluidabschnitt (26) dazu angepasst ist, Wärme mit einem gasförmigen zweiten Wärmetauschfluid auszutauschen, wobei das Wärmetauschmodul (10) mindestens einen Lüfter (30a-30d) umfasst, der dazu angepasst ist, einen Luftstrom durch den inneren Fluidabschnitt (26) zu erzeugen.
8. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Lüfter (30a-30d) bezüglich dem inneren Fluidabschnitt (26) seitlich angeordnet ist und/oder dazu angepasst ist, einen Luftstrom im Wesentlichen parallel zu der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b) zu erzeugen.
9. Wärmetauschmodul (10) gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Fluidabschnitt (26) eine erste und eine zweite Wärmetauschstruktur (14a, 14b) umfasst, wobei jede Wärmetauschstruktur (14a, 14b) vorzugsweise eine Vielzahl von Wärmetausch-Stiften (28), -Finnen und/oder -Rippen umfasst.
10. Wärmetauschmodul (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,

- dadurch gekennzeichnet, dass der innere Fluidabschnitt (26) eine Fluidkammer (18) umfasst, die dazu angepasst ist, ein flüssiges zweites Wärmetauschfluid aufzunehmen.
11. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder der äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) dazu angepasst ist, Wärme mit einem gasförmigen ersten Wärmetauschfluid auszutauschen, während das Wärmetauschmodul (10) mindestens einen Lüfter (30a-30d), vorzugsweise mehrere Lüfter (30a-30d) umfasst, die dazu angepasst sind, einen Luftstrom durch die äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) zu erzeugen.
12. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) und der mindestens eine innere Fluidabschnitt (26) zwischen mehreren Lüftern (30a-30d) angeordnet sind und/oder jeder der mehreren Lüfter (30a-30d) dazu angepasst ist, einen Luftstrom im Wesentlichen senkrecht zur der mindestens einen Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b) zu erzeugen.
13. Wärmetauschmodul (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch eine elektrische Wärmequelle (50), wobei die elektrische Wärmequelle (50) so angeordnet ist, dass sie Wärme mit einem äußeren Fluidabschnitt (16a, 16b) und/oder dem inneren Fluidabschnitt (26) austauscht.
14. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Wärmequelle (50) zwischen den äußeren Fluidabschnitten (16a, 16b) oder seitlich mit Bezug auf die äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) angeordnet ist.
15. Wärmetauschmodul (10) gemäß Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Wärmequelle (50) zwischen der ersten und der zweiten Wärmetauschstruktur (14a, 14b) des inneren Fluidabschnitts (26) angeordnet ist.

16. Wärmetauschmodul (10) gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Wärmequelle (50) ein elektrischer Stromwandler, vorzugsweise ein DC-DC-Wandler, ist.
17. Wärmetauschsystem (100), umfassend
- ein Wärmetauschmodul (10); und
 - eine entfernte Wärmequelle (104), die von dem Wärmetauschmodul (10) beabstandet ist, wobei die entfernte Wärmequelle (104) dazu angepasst ist, Wärme mit einem Wärmetauschfluid auszutauschen, das innerhalb eines Fluidkreislaufs (102) fließt;
dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmetauschmodul (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche konfiguriert ist und die mindestens zwei äußeren Fluidabschnitte (16a, 16b) oder der mindestens eine innere Fluidabschnitt (26) in den Fluidkreislauf (102) integriert ist/sind.
18. Wärmetauschsystem (100) gemäß Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass die entfernte Wärmequelle (104) eine elektrische Vorrichtung, vorzugsweise eine Batterie bzw. ein Akku ist.
19. Wärmetauschsystem (100) gemäß Anspruch 17 oder 18,
gekennzeichnet, durch eine Steuerungseinheit (106), die dazu konfiguriert ist, das Wärmetauschmodul (10), das erste Wärmetauschfluid, das zweite Wärmetauschfluid, den mindestens einen Lüfter (30a-30d) und/oder die mindestens eine Wärmepumpvorrichtung (40a, 40b) des Wärmetauschmoduls (10) zu steuern.
20. Wärmetauschsystem (100) gemäß Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (106) dazu angepasst ist, eine gleichzeitige Kühlung des in dem Fluidkreislauf (102) fließenden Wärmetauschfluids und der elektrischen Wärmequelle (50) mittels des Wärmetauschmoduls (10) zu verursachen.

21. Fahrzeug, umfassend:
- ein Wärmetauschsystem (100);
dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmetauschsystem (100) gemäß einem der Ansprüche 17 bis 20 konfiguriert ist.

1/5

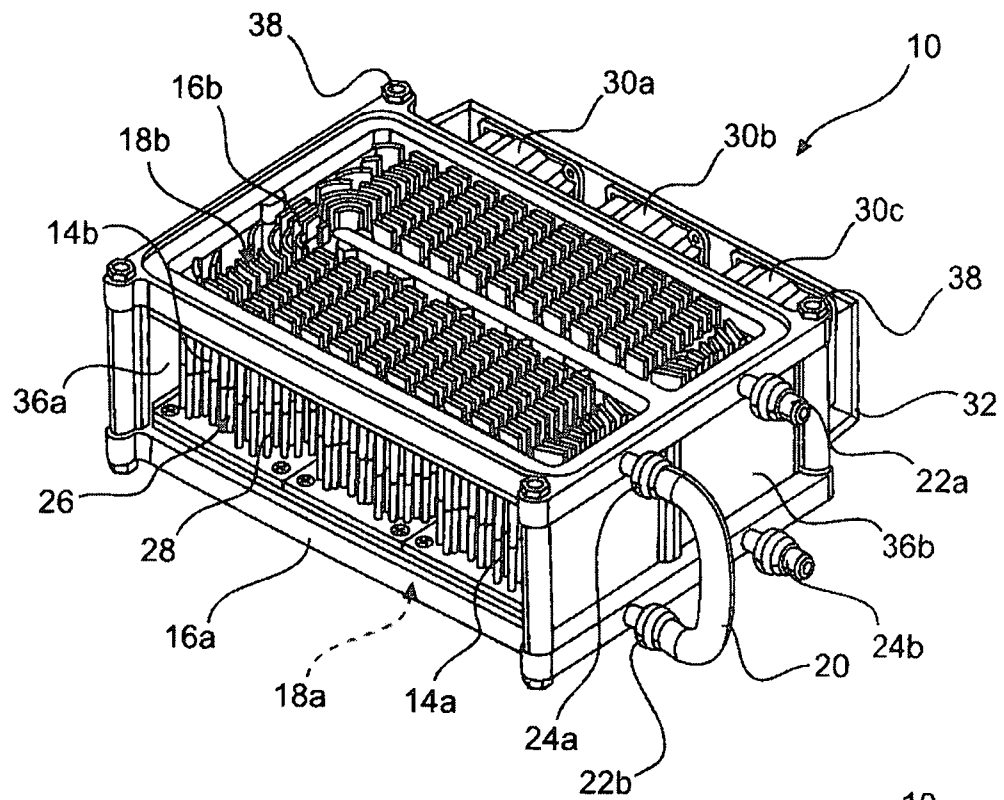


Fig. 1

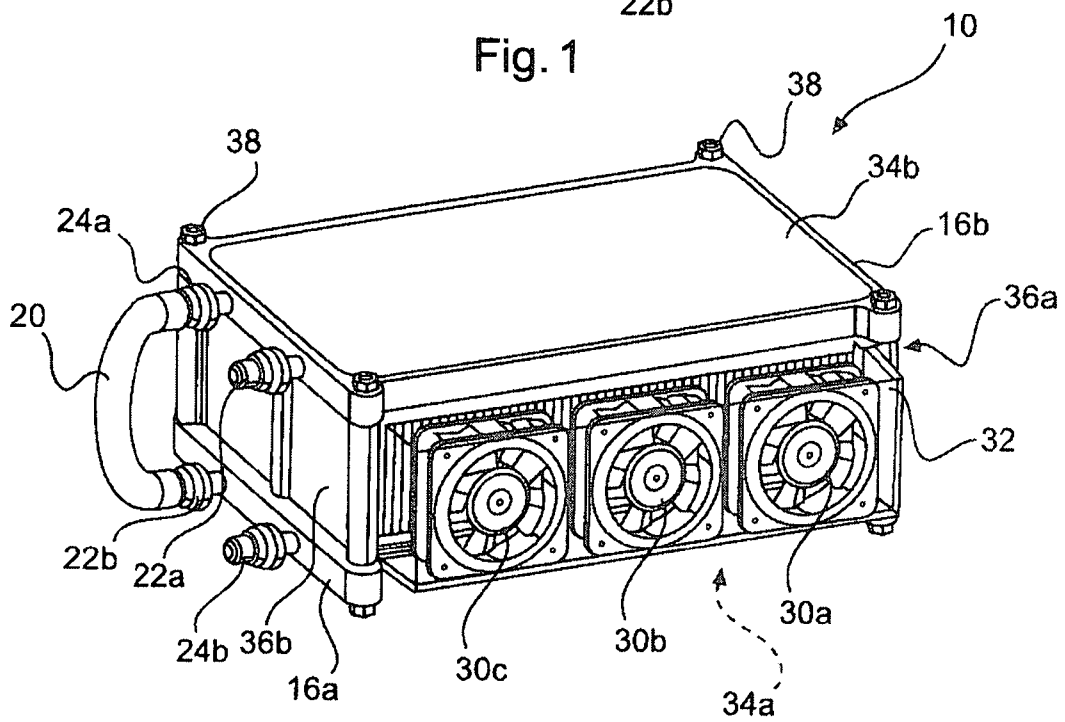


Fig. 2

2/5

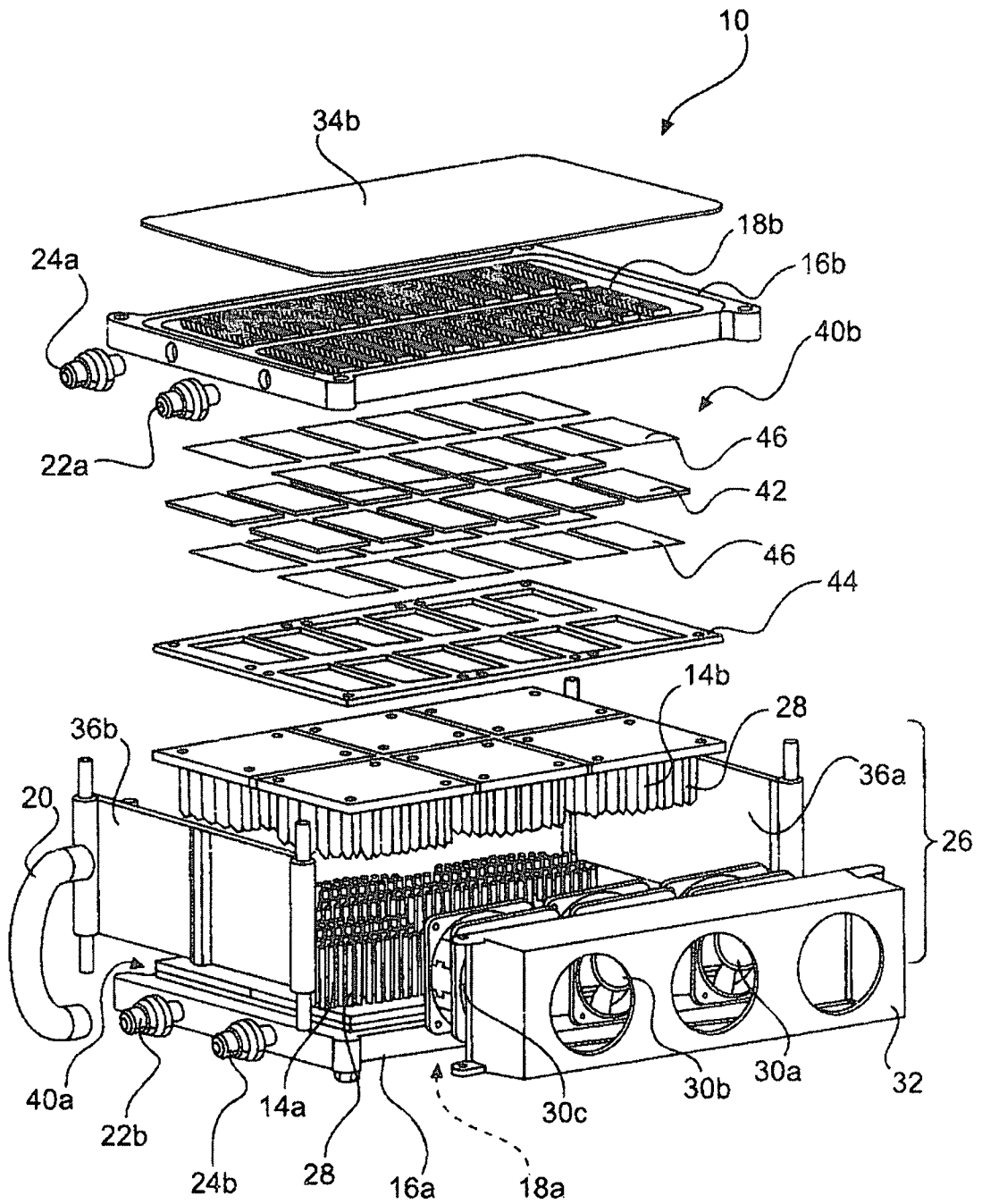


Fig. 3

3/5

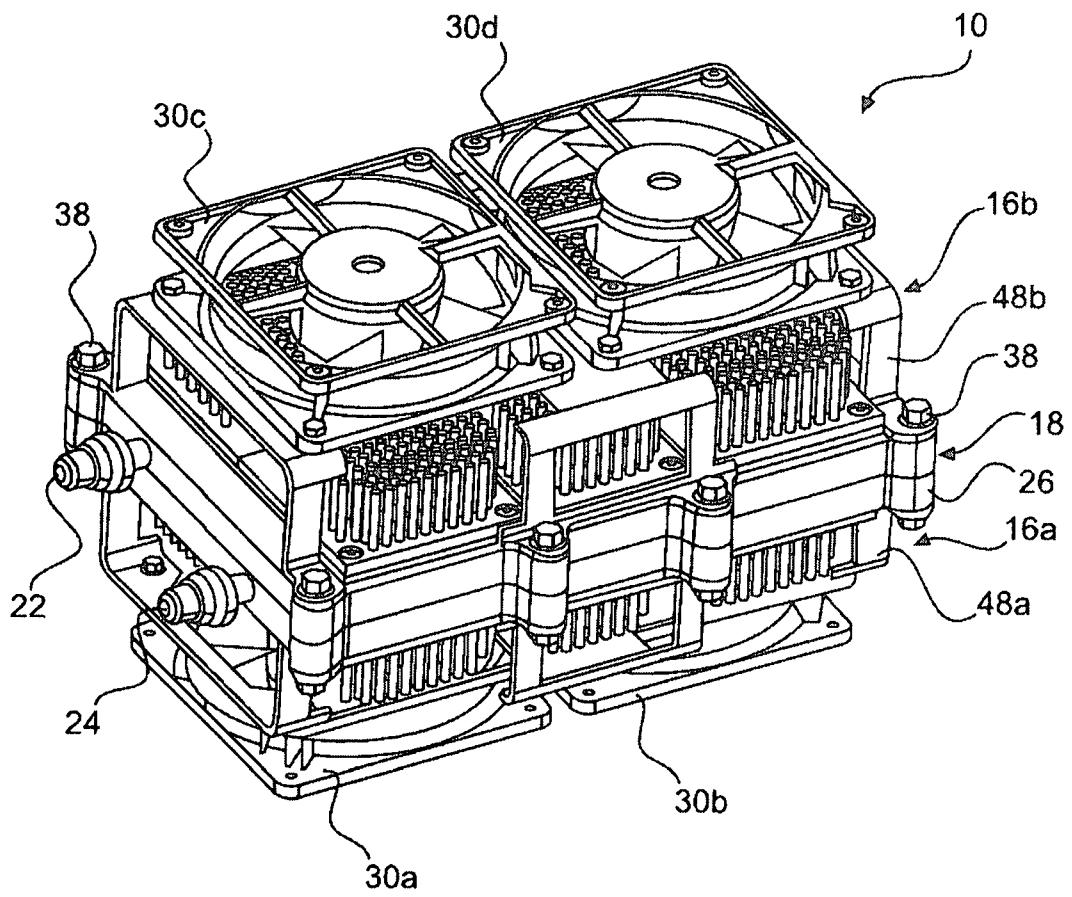


Fig. 4

4/5

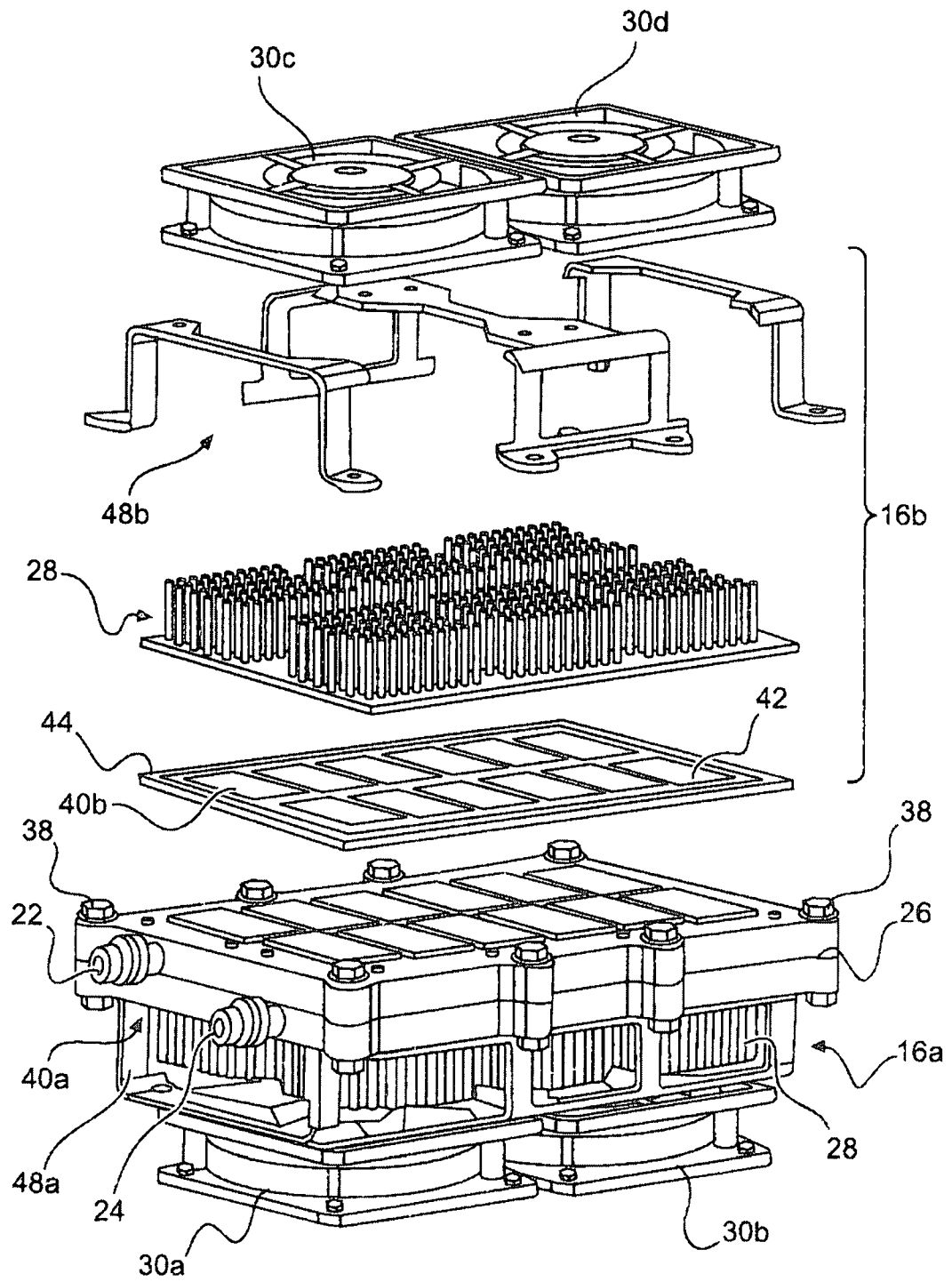


Fig. 5

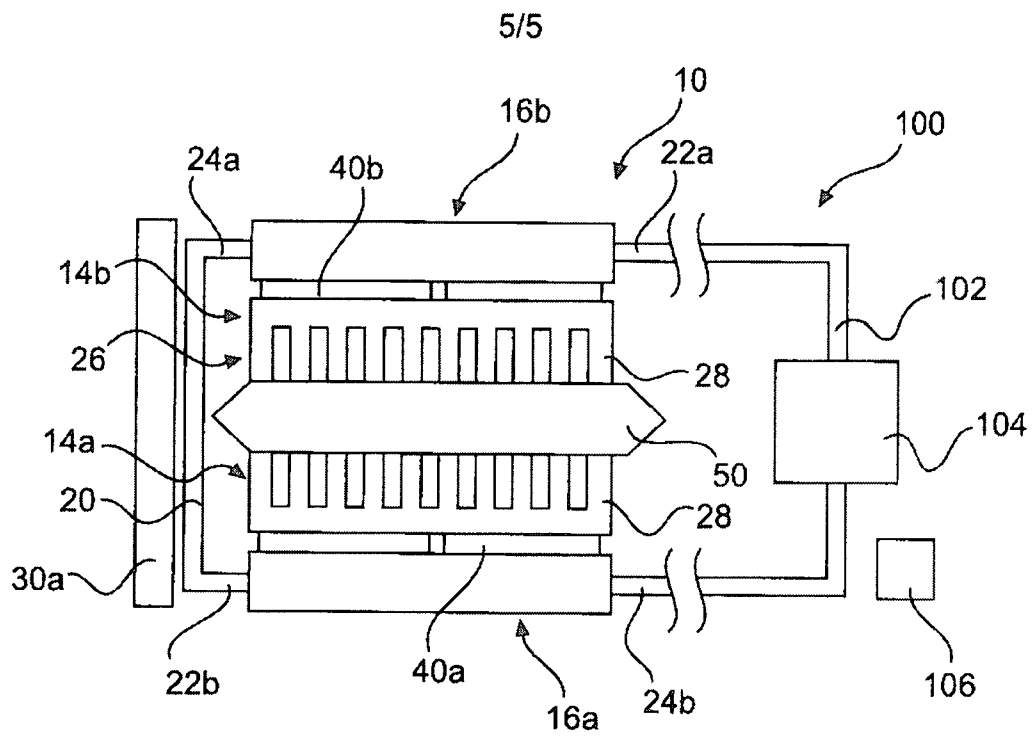


Fig. 6

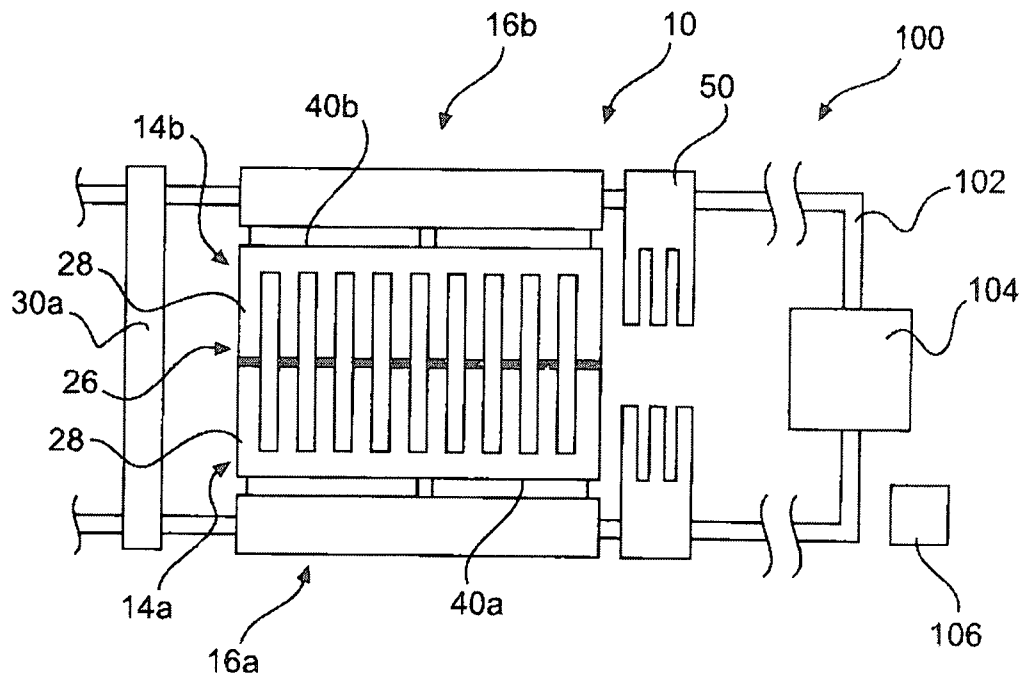


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2018/000136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/625(2014.01)i; **F25B 9/02**(2006.01)i; **F25B 21/02**(2006.01)i; **F25B 47/02**(2006.01)i; **H01M 10/6563**(2014.01)i; **H01M 10/6568**(2014.01)i; **H01M 10/667**(2014.01)i; **H01M 10/6572**(2014.01)i; **H05K 7/20**(2006.01)i; **F28D 9/00**(2006.01)i; **B60L 11/18**(2006.01)i; **F28D 21/00**(2006.01)n

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; F25B; F28D; H05K; B60L

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 A	US 2015101353 A1 (OH MAN JU [KR] ET AL) 16 April 2015 (2015-04-16) figure 2 paragraphs [0026] - [0034]	1-9,13-15,17-21 10-12,16
X	DE 102008003975 A1 (MICROHELLIX SYSTEMS GMBH [DE]) 16 July 2009 (2009-07-16) figures 11,15,16 paragraphs [0051] - [0052]	1,10,13-16
X A	DE 112012005079 T5 (DENSO CORP [JP]) 04 September 2014 (2014-09-04) figures 6,7,9-11,19-22,25 paragraphs [0094], [0150] - [0157]	1,5-8,13,16-21 2-4,9-12,14,15
X	DE 102006034487 A1 (RITTAL GMBH & CO KG [DE]) 24 January 2008 (2008-01-24) figure 1 paragraphs [0028], [0036] - [0040]	1-10,13-15,17,19,20
X	DE 102014202006 A1 (SOLTANMORADI HOSSEIN [DE]) 06 August 2015 (2015-08-06) figures 1,3 paragraphs [0021] - [0023]	1-4,10-13,17-21



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

27 September 2018

Date of mailing of the international search report

10 October 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Jacquinot, Patrick

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2018/000136

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015101353	A1	16 April 2015	CN	104577260	A	29 April 2015
				KR	20150042103	A	20 April 2015
				US	2015101353	A1	16 April 2015
DE	102008003975	A1	16 July 2009	DE	102008003975	A1	16 July 2009
				WO	2009087106	A1	16 July 2009
DE	112012005079	T5	04 September 2014	DE	112012005079	T5	04 September 2014
				JP	5920178	B2	18 May 2016
				JP	2013139995	A	18 July 2013
				US	2014318170	A1	30 October 2014
				WO	2013084463	A1	13 June 2013
DE	102006034487	A1	24 January 2008	NONE			
DE	102014202006	A1	06 August 2015	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/000136

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M10/625 F25B9/02 F25B21/02 F25B47/02 H01M10/6563
H01M10/6568 H01M10/667 H01M10/6572 H05K7/20 F28D9/00
B60L11/18

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01M F25B F28D H05K B60L

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-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	US 2015/101353 A1 (OH MAN JU [KR] ET AL) 16. April 2015 (2015-04-16)	1-9, 13-15, 17-21
A	Abbildung 2 Absätze [0026] - [0034] -----	10-12,16
X	DE 10 2008 003975 A1 (MICROHELLIX SYSTEMS GMBH [DE]) 16. Juli 2009 (2009-07-16) Abbildungen 11,15,16 Absätze [0051] - [0052] -----	1,10, 13-16
X	DE 11 2012 005079 T5 (DENSO CORP [JP]) 4. September 2014 (2014-09-04)	1,5-8, 13,16-21
A	Abbildungen 6,7,9-11,19-22,25 Absätze [0094], [0150] - [0157] ----- -/--	2-4, 9-12,14, 15



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

27. September 2018

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2018

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

Jacquinet, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/000136

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 034487 A1 (RITTAL GMBH & CO KG [DE]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) Abbildung 1 Absätze [0028], [0036] - [0040] -----	1-10, 13-15, 17,19,20
X	DE 10 2014 202006 A1 (SOLTANMORADI HOSSEIN [DE]) 6. August 2015 (2015-08-06) Abbildungen 1,3 Absätze [0021] - [0023] -----	1-4, 10-13, 17-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/000136

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015101353 A1	16-04-2015	CN 104577260 A	29-04-2015
		KR 20150042103 A	20-04-2015
		US 2015101353 A1	16-04-2015

DE 102008003975 A1	16-07-2009	DE 102008003975 A1	16-07-2009
		WO 2009087106 A1	16-07-2009

DE 112012005079 T5	04-09-2014	DE 112012005079 T5	04-09-2014
		JP 5920178 B2	18-05-2016
		JP 2013139995 A	18-07-2013
		US 2014318170 A1	30-10-2014
		WO 2013084463 A1	13-06-2013

DE 102006034487 A1	24-01-2008	KEINE	

DE 102014202006 A1	06-08-2015	KEINE	
