



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.07.2012 Patentblatt 2012/29

(51) Int Cl.:
F25B 39/04 ^(2006.01) **F25B 40/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12150889.9**

(22) Anmeldetag: **12.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Viehrig, Falk**
71069 Sindelfingen (DE)
- **Hofmann, Herbert**
70376 Stuttgart (DE)
- **Kästle, Christoph**
70193 Stuttgart (DE)
- **Walter, Christoph**
70469 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **12.01.2011 DE 102011008429**

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstrasse 10
70191 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Förster, Uwe**
71729 Erdmannhausen (DE)

(54) **Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug. Die Vorrichtung umfasst einen Kondensator (102) zur Kondensation eines Kältemittels (110). Der Kondensator weist einen ersten Strömungskanal (108) zur Leitung des Kältemittels und einen zweiten Strömungskanal (112) zur

Leitung eines Fluids (114) auf. Die Strömungskanäle sind ausgebildet, um Wärmeenergie von dem Kältemittel auf das Fluid zu übertragen. Weiterhin umfasst die Vorrichtung ein Volumenelement (104), das zur Bevorratung des Kältemittels fluidisch mit dem ersten Strömungskanal verbunden ist. Das Volumenelement ist stoffschlüssig mit dem Kondensator verbunden.

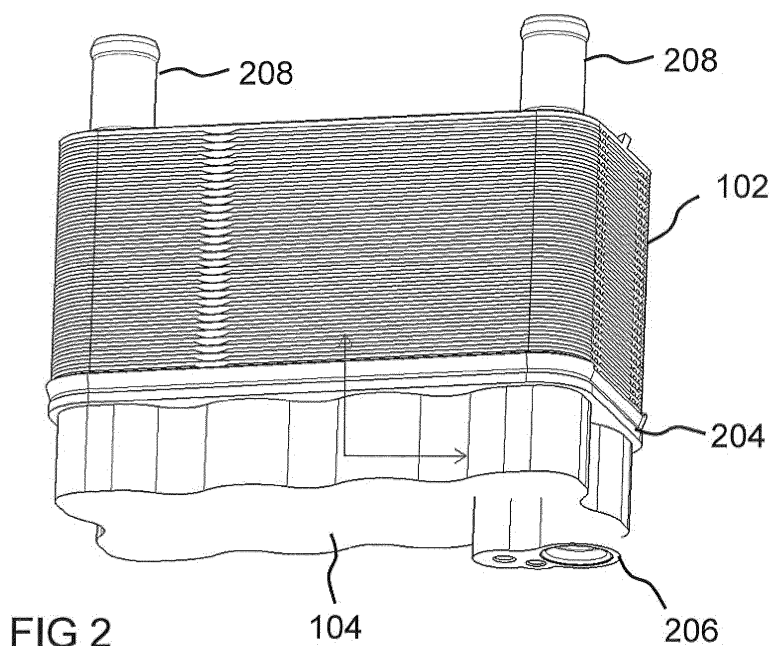


FIG 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug.

[0002] Ein herkömmlicher Kondensator für Kältemittel in einem Fahrzeug ist über eine Leitung mit einem Vorratsbehälter für verflüssigtes Kühlmittel verbunden. Die Leitung weist Verbindungsstellen, wie Flansche, Verschraubungen und Dichtelemente zwischen Rohrstücken auf. Daher weist ein herkömmlicher Kondensator eine Vielzahl von potentiellen Leckstellen auf. Eine Vielzahl an Bauteilen und aufwendige Anbindung und Befestigung über Halter bedingen hohe Kosten und machen das Package unwirtschaftlich.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug zu schaffen.

[0004] Aufgabe wird durch Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug gemäß dem Hauptanspruch gelöst.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein Vorratsbehälter für Kältemittel als Sammler unmittelbar in einen Kondensator integriert werden kann. Dadurch können kritische Verbindungsstellen in Leitungen entfallen, die anfällig für Undichtigkeiten können. Der Vorratsbehälter und der Kondensator können durch ein Fügeverfahren wie Schweißen oder Löten stoffschlüssig verbunden werden. Über eine entsprechende Gestaltung Übergangsbereichs zwischen den Bauteilen kann beispielsweise ein Abschlusselement des Kondensators ein integraler Bestandteil des Vorratsbehälters sein. Um kompakte Bauweise zu realisieren ist es möglich, den Kondensator als indirekten Kondensator mit einem Kühlmittel wie beispielsweise Wasser oder einem Glykol-Wasser-Gemisch zu kühlen. Gegenüber einer Ausführung des Kondensators mit einem Wärmeübergang zwischen dem Kondensator und Luft ergibt sich ein kleinerer Wärmetauscher, da aufgrund einer höheren Wärmekapazität von Wasser und einem günstigeren Wärmeübergangskoeffizienten eine geringere Fläche für den Wärmeübergang notwendig ist. Dadurch lässt sich der Kondensator näher an anderen Komponenten eines Kältemittelkreislaufs platzieren. Durch den geringeren Raumbedarf lässt sich der Vorratsbehälter in das Kondensatorbauteil integrieren. Eine geringere Anzahl verbauter Komponenten bedingt geringere Herstellungskosten, sowie geringere Montagekosten. Ein Entfall von Verbindungsflanschen und Leitungen führt zu einer verbesserten Dichtheit.

[0006] Vorteilhafterweise kann durch eine direkte Kombination eines flüssigkeitsgekühlten Kondensators mit einem Volumenelement, innerhalb eines einstückigen Bauteils, eine kompaktere Bauform erzielt werden, die hinsichtlich eines Bauraums optimiert ist. Dadurch ist auch ein Entfall von Flanschen und Verbindungsbauteilen möglich. Durch eine Kompletttötung, die zu einem Bauteil und somit dem Entfall von Verbindungsflanschen und Rohrleitungen führt, ist ein Kostenvorteil durch ge-

ringere Materialkosten realisierbar. Auch kann eine verbesserte Dichtheit durch einen Entfall von O-Ringen und durch eine Verringerung potentieller Leckstellen erreicht werden.

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft eine Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug, mit folgenden Merkmalen:

einem Kondensator zur Kondensation eines Kältemittels, mit einem ersten Strömungskanal zur Leitung des und einem zweiten Strömungskanal zur Leitung eines Fluids, wobei die Strömungskanäle ausgebildet sind, um Wärmeenergie von dem Kältemittel auf das Fluid zu übertragen; und

einem Volumenelement, das zur Bevorratung des Kältemittels fluidisch mit dem ersten Strömungskanal verbunden ist, wobei das Volumenelement stoffschlüssig mit dem Kondensator verbunden ist.

[0008] Unter einem Kondensator kann ein Wärmetauscher verstanden werden, der dazu ausgebildet ist, ein Fluid unter Energieentzug von einer gasförmigen Phase in eine zumindest teilweise flüssige Phase überzuführen.

Dazu kann beispielsweise ein weiteres Fluid im Kondensator die entzogene Energie aufnehmen. Das weitere Fluid kann eine Flüssigkeit, wie Wasser mit oder ohne Additive, sein. Das weitere Fluid kann ebenso ein Gas wie Luft oder Kohlendioxid sein. Der Kondensator kann zumindest zwei Strömungskanäle aufweisen. Ein Strömungskanal kann gegenüber dem anderen Strömungskanal und/oder der Umwelt fluidundurchlässig sein. Die Strömungskanäle können in unmittelbare Nachbarschaft zueinander angeordnet sein, so ein Energiefluss in Form von Wärme zwischen den Strömungskanälen geringen Wärmewiderstand überwinden muss. Die Strömungskanäle können aus einem mit guter Wärmeleitfähigkeit, wie beispielsweise Kupfer, Aluminium, Kunststoff oder Eisenwerkstoffen bestehen. In den Strömungskanälen können Einbauten angeordnet sein, die den Wärmeübergang zwischen dem Fluid und einer Grenzfläche des Strömungskanals verbessern. Beispielsweise können Turbulenzbleche oder andere turbulenzerzeugende Strukturen in den Strömungskanälen angeordnet sein. In den ersten Strömungskanal kann ein Kältemittel eingebracht werden. Das Kältemittel kann beispielsweise bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme aufnehmen und bei höherer Temperatur und höherem Druck Wärme abgeben. In den zweiten Strömungskanal kann ein Kühlmittel eingebracht werden. Das Kühlmittel kann beispielsweise Kühlwasser sein. Das Kühlmittel kann Wärme abtransportieren. Unter einem Volumenelement kann ein Vorratsbehälter verstanden werden. Das Volumenelement kann gegenüber der Umgebung fluiddicht ausgeführt. Das Volumenelement kann zumindest zwei Öffnungen aufweisen, durch die das Kältemittel im ersten Strömungskanal ein- oder ausströmen kann. Das Volumenelement kann mit Kondensator verlötet, ge-

klebt oder verschweißt sein. Die Vorrichtung kann mehrere Anschlüsse aufweisen. Durch einen der Anschlüsse kann das Kältemittel in den ersten Strömungskanal des Kondensators einströmen, durch einen zweiten der Anschlüsse kann das Kältemittel aus der Vorrichtung ausströmen. Durch einen dritten Anschluss kann das Kühlmittel in den zweiten Strömungskanal einströmen, und durch einen vierten Anschluss kann das Kühlmittel aus dem zweiten Strömungskanal ausströmen.

[0009] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Vorrichtung eine Grundplatte, die zwischen dem Kondensator und dem Volumenelement angeordnet ist, wobei eine erste der Grundplatte eine Grundfläche des Kondensators ausbildet, und eine zweite Seite der Grundplatte eine Deckfläche des Volumenelements ausbildet. Unter einer Grundplatte kann ein Zwischenelement verstanden werden. Eine Erstreckungsebene einer Grundfläche des Kondensators kann mit einer Erstreckungsebene einer Deckfläche des Volumenelements übereinstimmen, das heißt, dass zumindest ein Teil der Grundfläche des Kondensators durch das Zwischenelement gebildet wird. Auch kann die Grundfläche direkt angrenzend an die Deckfläche angeordnet sein. Die Grundplatte kann auf einer ersten Seite Bestandteil des Kondensators und auf zweiten, gegenüberliegenden Seite Bestandteil des Volumenelements sein. Die Grundplatte kann das Volumenelement fluiddicht von dem zweiten Strömungskanal trennen. Durch einen gestapelten Aufbau der Vorrichtung kann Fertigung besonders effizient erfolgen.

[0010] Ferner kann das Volumenelement zumindest eine Durchleitung zur Leitung des Fluids oder des Kältemittels durch das Volumenelement aufweisen, wobei die Durchleitung mit dem ersten oder zweiten Strömungskanal fluidisch verbunden ist. Eine Durchleitung im Sinne der Erfindung kann beispielsweise ein Rohr oder ein oder mehrere Kanäle sein. Die Durchleitung kann insbesondere das Fluid aus dem zweiten Strömungskanal durch das Volumenelement leiten, wenn der Strömungskanal auf einer Seite des Volumenelements angeschlossen ist, die von einer Seite des Volumenelements abweicht, auf der sich der Kondensator befindet. Dadurch können unterschiedliche Anschlusssituationen im Fahrzeug bei geringstem Bauraumvolumen bewältigt werden.

[0011] Entsprechend einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Vorrichtung ein Unterkühlungselement, mit einem dritten Strömungskanal zur Leitung des Kältemittels und einem vierten Strömungskanal zur Leitung des Fluids aufweisen, wobei der dritte Strömungskanal zur Unterkühlung des Kühlmittels aus dem Volumenelement fluidisch mit dem Volumenelement verbunden ist, und wobei der vierte Strömungskanal fluidisch mit dem zweiten Strömungskanal verbunden sein kann, wobei das Unterkühlungselement stoffschlüssig mit dem Volumenelement verbunden ist. Unter einem Unterkühlungselement kann ein Wärmetauscher verstanden werden. In dem Unterkühlungselement kann

dem kondensierten, in flüssiger Phase vorliegenden Kältemittel weitere Wärmeenergie entzogen werden. Dadurch kann eine Temperatur des flüssigen Kältemittels weiter unter eine Verdampfungstemperatur des Kältemittels abgesenkt werden. Ein dritter Strömungskanal kann von dem Volumenelement zu einem Anschluss für das Kältemittel führen. Ein vierter Strömungskanal kann das Fluid so führen, dass es Wärmeenergie aus dem Kältemittel entziehen kann. Der dritte und vierte Strömungskanal können voneinander fluiddicht getrennt sein. Durch ein Unterkühlungselement kann das Kältemittel eine größere Wärmeaufnahmekapazität erreichen, als direkt nach der Kondensation im Kondensator.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform kann das Unterkühlungselement auf einer dem Kondensator gegenüberliegenden Seite des Volumenelements angeordnet sein. Alternativ können das Unterkühlungselement und der Kondensator auf der gleichen Seite des Volumenelements angeordnet sein. Durch diese Anordnung kann das Kältemittel zuerst durch den Kondensator in das Volumenelement und anschließend aus dem Volumenelement durch das Unterkühlungselement fließen. Dabei können der Kondensator und das Unterkühlungselement voneinander beabstandet angeordnet sein. Der Kondensator und ebenfalls oder alternativ das Unterkühlungselement können mehrere verschachtelte Plattenelemente aufweisen. Dabei können die Strömungskanäle durch die Plattenelemente gebildet werden. Ferner können der Kondensator und/oder das Unterkühlungselement Turbulenzelemente aufweisen. Unter einem Plattenelement kann ein vorwiegend in einer Haupterstreckungsebene ausgeformtes Bauteil, wie eine Stapelscheibe verstanden werden. Das Plattenelement kann Erhebungen, Vertiefungen und/oder Durchbrüche aufweisen, die ausgebildet sind, um ein erstes Plattenelement mit zumindest einem weiteren Plattenelement zu verbinden und dabei zumindest zwei Strömungskanäle auszubilden. Unter einem Turbulenzelement kann ein Bauteil verstanden werden, dass durch Durchbrüche, Einschnitte und/oder Ausprägungen ausgebildet ist, um in einem vorbeiströmenden Fluid Wirbel zu erzeugen und eine turbulente Strömung hervorzurufen. Dabei kann das Turbulenzelement innerhalb eines oder mehrerer Strömungskanäle angeordnet sein. Mehrere Plattenelemente können gegengleich ineinander verschachtelt werden, um die Strömungskanäle auszubilden. Dabei können der Kondensator und/oder das Unterkühlungselement das Fluid von dem Kältemittel getrennt leiten. Durch Stapelscheibenbauweise lässt sich eine einfache, wirtschaftliche Fertigungsmethode realisieren, da die Stapelscheiben selbstzentrierend sein können und keine beweglichen Teile in dem Stapel angeordnet sind. Ein Stapel Stapelscheiben lässt sich mit angrenzendes Volumenelement und auch mit Unterkühlungselement in einem Arbeitsgang komplett löten, kleben oder schweißen.

[0013] In einer zusätzlichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das Volumenelement aus wei-

teren Plattenelementen und zumindest einem eingefügten Rippenelement aufgebaut sein, wobei das Rippenelement ausgeformt ist, um vergrößerte Strömungskanäle zur Bevorratung des Kältemittels auszubilden. Auch das Volumenelement lässt sich aus Stapelscheiben aufbauen. Dafür können die Turbulenzelemente durch zumindest ein Rippenelement ausgetauscht werden. Das Rippenelement kann ein Abstandhalter sein, der zwischen Rippen des Abstandhalters mit den Plattenelementen Hohlräume ausbilden kann. Die Hohlräume können gegenüber der Umwelt fluiddicht abgeschlossen sein. Die Rippen können beispielsweise versetzt, durchgehend oder mit Kiemen ausgebildet sein. Durch den Aufbau des Volumenelements aus Stapelscheiben und Rippenelementen kann die Herstellung der Vorrichtung weiter vereinfacht und rationalisiert werden.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das Volumenelement im Inneren zumindest zwei Versteifungsrippen aufweisen, wobei eine äußere Hülle des Volumenelements zwischen den Versteifungsrippen eine nach außen gewölbte Form aufweist. Das Volumenelement kann auch ganz oder teilweise aus einem Stranggussteil oder Gussteil bestehen. Dadurch kann eine Wandstärke des Volumenelements einem Betriebsdruck im Volumenelement angepasst werden. Die Wandstärke kann durch Versteifungsrippen im Volumenelement und/oder druckoptimierter Wandgestaltung minimiert werden. Eine nach außen gewölbte Form kann bei gleicher Wandstärke höherem Druck widerstehen, als eine Form.

[0015] Entsprechend einer weiteren Ausführungsform das Volumenelement ein zum Filtern des Kältemittels und zusätzlich oder alternativ ein Mittel zum Trocknen oder Entwässern des Kältemittels. Dadurch kann eine gleichbleibende Qualität des Kältemittels sichergestellt werden. Das Mittel zum Filtern des Kältemittels und/oder ein Mittel zum Trocknen oder Entwässern des Kältemittels kann alternativ auch an dem Volumenelement angebracht sein.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform kann das Volumenelement ein im freies Innenvolumen zwischen 0,3 dm³ und 0,01 dm³ aufweisen. Dadurch kann eine für das Kühlsystem geeignete Flüssigkeitsmenge im Volumenelement bevorratet werden. Unter dem Merkmal "ein im Betrieb freies Volumen" ist erfindungsgemäß das Volumen des Volumenelementes abzüglich etwaiger Einbauten wie Mittel zum Filtern, Trocknen, etc. zu verstehen,

[0017] Unabhängig davon kann es erfindungsgemäß von Vorteil sein, wenn die Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug folgende Merkmale aufweist: ein Unterkühlungselement zur Unterkühlung eines Kältemittels mit zumindest einem dritten Strömungskanal zur Leitung des Kältemittels und zumindest einem vierten Strömungskanal zur Leitung eines Fluids, wobei die Strömungskanäle ausgebildet sind, um Wärmeenergie von dem Kältemittel auf das Fluid zu übertragen und einem Volumenelement, das zur Bevorratung des Kältemittels fluiddisch mit dem dritten Strömungskanal verbunden ist,

wobei das Volumenelement stoffschlüssig mit dem Unterkühlungselement verbunden ist. Gemäß dieser Ausführungsform bilden also das Unterkühlungselement und das Volumenelement eine Baueinheit, wobei der Kondensator als separates Bauteil ausgebildet ist und beispielsweise über Leitungen fluiddisch mit dem Volumenelement verbunden ist.

[0018] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a bis 1d schematische Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung gemäß dem hier vorgestellten Ansatz;

Fig. 2 und 3 räumliche Darstellungen zweier Ausführungsbeispiele eines Kondensators mit einem direkt verbundenen Volumenelement gemäß dem hier vorgestellten Ansatz;

Fig. 4 und 5 Seitenansichten zweier Ausführungsbeispiele eines Kondensators mit einem direkt verbundenen Volumenelement und einem direkt verbundenen Unterkühlungselement gemäß dem hier vorgestellten Ansatz

Fig. 6a bis 7b Draufsichten und Schnitte zweier Ausführungsbeispiele eines Bestandteils eines Volumenelements gemäß dem hier vorgestellten Ansatz;

Fig. 8a und 8b eine Seitenansicht und einen Teilschnitt eines Kondensators mit einem direkt verbundenen Volumenelement aus Stapelplatten gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 9a und 9b eine Seitenansicht und einen Teilschnitt eines Kondensators mit einem direkt verbundenen Volumenelement aus Stapelplatten und einem direkt verbundenen Unterkühlungselement gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 10a und 10b zwei weitere Ausführungsbeispiele einer edindungsgemäßen Vorrichtung.

[0019] In der nachfolgenden Beschreibung der bevor-

zugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Zeichnungen dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente weggelassen wird.

[0020] Die Figuren 1a bis 1d stellen in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung schematisch Kerngesichtspunkt der Erfindung dar. Kern ist jeweils ein kühlmittelgekühlter Kondensator (iCond), der aus einem Kondensationsteil 102 und einem mit dem Kondensationsteil 102 unlösbar verbunden Sammler 104 als Volumenelement besteht, Optional kann, wie in den Figuren 1b und 1c gezeigt, auch ein Unterkühlungsteil 106 unlösbar oder auch lösbar mit dem Kondensationsteil 102 oder dem Sammler 104 verbunden sein, Die Einbaulage des Unterkühlungsteils kann hierbei beliebig sein. Der Sammler 104 und das Unterkühlungsteil 106 können, wie in Fig. 1d beispielhaft gezeigt, gleiche oder unterschiedliche Abmessungen aufweisen.

[0021] Fig. 1a zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Ein Kondensator 102 ist mit einem Volumenelement 104 stoffschlüssig verbunden. Der Kondensator weist zumindest einen ersten Strömungskanal 108 zur Leitung eines Kältemittels 110, zumindest einen zweiten Strömungskanal 112 zur Leitung eines Fluids 114 auf. Der erste Strömungskanal 108 ist gegen den zweiten Strömungskanal 112 fluiddicht abgedichtet. Der erste Strömungskanal weist eine Einflussöffnung und eine Ausflussöffnung auf, wobei die Ausflussöffnung in das Volumenelement 104 mündet. Damit ist die Ausflussöffnung des ersten Strömungskanals 108 auch eine Einflussöffnung des Volumenelements 104. Das Volumenelement 104 ist als Vorratsbehälter für das Kältemittel 110 vorgesehen. Das Volumenelement 104 weist ebenfalls eine Ausflussöffnung für das Kältemittel 110 auf. Der zweite Strömungskanal 112 im Kondensator 102 weist einen Einlauf für das Fluid 114, sowie einen Auslauf für das Fluid 114 auf. Im Kondensator 102 kann Wärmeenergie von dem Kältemittel 110 auf das Fluid 114 übertragen werden.

[0022] Fig. 1b zeigt eine Prinzipskizze einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug als Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie in Fig. 1a ist ein Kondensator 102 mit einem Volumenelement 104 stoffschlüssig verbunden. Im Unterschied zu Fig. 1a ist auf einer dem Kondensator 102 gegenüberliegenden Seite des Volumenelements 104 ein Unterkühlungselement 106 angeordnet, Das Unterkühlungselement 106 ist mit dem Volumenelement 104 ebenfalls stoffschlüssig verbunden. Wie in Fig. 1b gezeigt, ist der Kondensator 102 oberhalb des Volumenelements 104 angeordnet und das Unterkühlungselement 106 ist unterhalb des Volumenelements 104 angeordnet. Dadurch kann kondensiertes Kältemittel durch die Schwerkraft aus dem Kondensator 102 in das Volumenelement 104 fließen und dort bevorratet werden. Aus dem Volumenelement 104

kann das flüssige Kältemittel durch die Schwerkraft in das Unterkühlungselement 106 fließen und dort weiter abgekühlt werden. Der Kondensator 102, das Volumenelement 104 und das Unterkühlungselement 106 können jeweils die gleiche Querschnittsfläche aufweisen.

[0023] Fig. 1c zeigt eine Prinzipskizze einer weiteren Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug als weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie in Fig. 1b ist ein Kondensator 102 zumindest mit einem Volumenelement 104 und/oder einem Unterkühlungselement 106 stoffschlüssig verbunden. Im Unterschied zu Fig. 1b sind der Kondensator 102 und das Unterkühlungselement 106 auf der gleichen Seite des Volumenelements 104 angeordnet. Durch die Anordnung des Unterkühlungselements 106 auf der gleichen Seite des Volumenelements 104, wie der Kondensator 102, können besondere Bauraum-Voraussetzungen berücksichtigt werden. Weiterhin ergibt sich die Möglichkeit, eine größere Menge an Kältemittel zu bevorraten, da das Volumenelement 104 im Vergleich zu dem Kondensator 102 und dem Unterkühlungselement 106 eine größere Abmessung aufweist.

[0024] Fig. 1d zeigt eine Prinzipskizze einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug als weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die gezeigte Anordnung folgt im Wesentlichen der Anordnung aus Fig. 1b, mit einem Kondensator 102, einem Volumenelement 104 und einem Unterkühlungselement 106, die stoffschlüssig miteinander verbunden sind, wobei der Kondensator 102 und das Unterkühlungselement 106 auf gegenüberliegenden Seiten des Volumenelements 104 angeordnet sind. Im Unterschied zu Fig. 1b weisen die Einzelbestandteile der Vorrichtung unterschiedliche Dimensionen auf. So weist das Volumenelement 104 geringere Abmessungen als der Kondensator 102 auf. Das Unterkühlungselement 106 weist wiederum geringere Abmessungen als das Volumenelement 104 auf. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sich die geringeren Abmessungen jeweils auf die Höhe und Grundfläche der jeweiligen Einzelbestandteile. Damit können die Einzelbestandteile an spezifische Betriebsbedingungen, Bauraum- und Leistungsanforderungen angepasst werden.

[0025] Die Figuren 2 bis 5 zeigen jeweils einen kühlmittelgekühlten Kondensators 102 in Stapelscheibenbauweise, gemäß unterschiedlichen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung. Dabei ist je ein Wärmeüberträger in Komplettlötung mit integriertem Sammler dargestellt. Von der Stapelbauweise abweichende Bauformen sind ebenso möglich. Der Wärmeübergang erfolgt in einem ersten Teil durch geschichtete Stapelscheiben, die abwechselnd mit Kältemittel und Wasser oder einem Glykolgemisch durchströmt werden. Dieser erste Teil wird durch ein geeignetes Teil 204 abgeschlossen. In diesem Fall durch eine so genannte Grundplatte 204. An die Grundplatte 204 schließt sich direkt ein Volumenelement 104 an, welches zur Kältemittelbevorratung dient. Das Volumenelement 104 kann beidseitig

offen, wie in den Figuren 3 und 4 dargestellt, oder einseitig offen hergestellt werden, wie es in den Figuren 2 und 5 dargestellt ist. Die Abmessungen des Volumenelementes 104 können kleiner, gleich oder größer als der Stapelscheiben-Wärmeübertragerteil 102 sein. Das Volumenelement 104 weist zumindest einen Kältemiteleintritt und einen Kältemittelaustritt 206 auf. Dabei kann der Kältemiteleintritt über die offene Seite erfolgen. Zusätzlich kann das Volumenelement 104 ein oder mehrere Kanäle zur weiteren Führung von Kältemittel und/oder Wasser bzw. einem Glykologemisch aufweisen, um beispielsweise eine Unterkühlstrecke 106 mit Kältemittel oder Wasser zu versorgen oder eine spezielle Anschlusssituation darzustellen. Prinzipiell ist der Aufbau auch für alternative Kondensatorbauweisen, wie beispielsweise Flachrohrpakete oder Rippenpakete möglich. Die Stapelscheibe ist lediglich ein Ausführungsbeispiel, z.B. ist auch eine gestapelte Variante von extrudierten Profilen und Turbulenzeinlagen möglich. Durch eine zusätzliche Integration eines Filters und/oder eines Trockenmittels in das Volumenelement (Sammler) ist eine Erhaltung von gewünschten Eigenschaften des Kältemittels möglich. Die hier Wasser- und Kältemittelseitig dargestellten Anschlüsse sind von der Anordnung beispielhaft zu verstehen und können beliebig angeordnet sein.

[0026] Fig. 2 zeigt eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Indirekten Kondensators 102 mit integrierter Vorratsbehälter 104 (KOMO). Der Kondensator 102 ist unter Verwendung von Stapelscheiben als kühlmittelgekühlter Kondensator 102, d.h. ein Bauteil, das mit Kältemittel und Kühlwasser durchströmt wird, ausgeführt. Der Vorratsbehälter ist als Volumenbauteil 104 ausgeführt. Durch den Ersatz eines luftgekühlten Kondensators durch einen Kühlmittelgekühlten Kondensator 102 ergeben sich neue und andere Möglichkeiten und Bedingungen zur Integration eines Sammlers in das Bauteil. Dadurch kann die Zahl von Verbindungsstellen reduziert werden und eine Anbringung des gesamten Bauteiles im Motorraum verbessert werden. Wie in Fig. 2 dargestellt, wird der Stapel von Stapelscheiben nach unten von einer Grundplatte 204 begrenzt. Die Grundplatte 204 verschließt gleichzeitig das Volumenelement 104 in Richtung des Kondensators 102 fluiddicht und steht über äußere Kanten des Volumenelements 104 umlaufend über. Das Volumenelement 104 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Fließpressteil, Gussteil oder Druckgussteil mit direkt einstückig integriertem Boden ausgeführt. Durch den Boden ragt ein Kältemittelaustritt 206 nach unten aus dem Volumenelement 104. Aus dem Kondensator 102 führen rechts und links auf einer Oberseite zwei rohrförmige Wasseranschlüsse 208 zur Zu- und Abfuhr von Kühlwasser nach oben hinaus. Die Stapelscheiben haben eine viereckige Form mit abgerundeten Ecken und weisen einen nach oben geprägten Rand auf, der einen Hohlraum im Stapel zwischen zwei Stapelscheiben abschließt.

[0027] Fig. 3 zeigt eine Ansicht einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung gemäß einem Ausführungsbeispiel

der vorliegenden Erfindung. Im Wesentlichen entspricht die Darstellung Fig. 3 der Darstellung in Fig. 2. Im Unterschied zu Fig. 2 ist das Volumenelement 104 hier als Extrusions- oder Stranggussteil ausgeführt. Daher schließt eine weitere Grundplatte 204 das Volumenelement 104 ab. Die Grundplatte 204 ist auf einer, dem Kondensator 102 gegenüberliegenden Seite des Volumenelements 104 angeordnet.

[0028] Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Vorrichtung zur Wärmeübertragung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Zusätzlich zur Vorrichtung in Fig. 3 weist diese Vorrichtung ein Unterkühlelement 106 auf, das an der, vom Volumenelement 104 abgewandten Seite der weiteren Grundplatte 204 angeordnet ist. Das Unterkühlelement 106 ist aus Stapelscheiben aufgebaut, die gegenüber den Stapelscheiben des Kondensators 102 um 180° um eine Längsachse der Stapelscheiben gedreht sind. Desweiteren ist ein Kältemiteleinlauf 402 dargestellt, der an einer, vom Volumenelement 104 abgewandten Seite des Kondensators 102, aus dem Kondensator 102 herausragenden Konsole angeordnet ist. Die Konsole entspricht im Wesentlichen der Konsole für den Kältemittelaustritt 206, der in diesem Ausführungsbeispiel an einer, vom Volumenelement 104 abgewandten Seite des Unterkühlungselements 106 aus dem Unterkühlungselement 106 herausragt. Die Hauptöffnung des Kältemiteleinlaufs 402 ist hier von einem der Wasseranschlüsse 208 belegt. Dabei ist der Kältemiteleinlauf 402 dem Kältemittelaustritt 206 diagonal gegenüber angeordnet.

[0029] Fig. 5 zeigt eine Darstellung einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist. Im Gegensatz zu Fig. 4 ist das Volumenelement 104 wie in Fig. 2 als Fließpressteil, Gussteil oder als Druckgussteil mit Boden ausgeführt. Daher weist das Unterkühlungselement 106 keine Grundplatte 204 als abschließendes Element auf. Die Stapelscheiben des Unterkühlungselements 106 sind direkt am Boden des Volumenelements 104 befestigt.

[0030] Die Figuren 6a bis 7b zeigen zwei Ausführungsbeispiele für ein Volumenelement 104 gemäß dem hier vorgestellten Ansatz. Zur besseren Drucksteifigkeit kann das Volumenelement 104 Versteifungsrippen 602, wie in den Figuren 6b bis 7b gezeigt, sowie eine geschwungene drucktechnisch optimierte äußere Hülle aufweisen. Eine Dicke der Versteifungsrippen kann kleiner, gleich oder größer einer äußeren Wandstärke des Volumenelements betragen. Die Bauhöhe H des Volumenelements (in Fig. 7b) ist abhängig von den Außenabmessungen. Das freie Innenvolumen kann typischerweise zwischen 0,0265 und 0,421 dm³ und besonders bevorzugt zwischen 0,051 und 0,161 dm³ liegen.

[0031] Fig. 6a zeigt eine Untersicht auf einen Boden eines Volumenelements 104 als Teil eines Ausführungsbeispiels der vorgestellten Erfindung. Der Boden weist eine näherungsweise rechteckige Form auf. Seitliche Wände des Volumenelements 104 sind wellenförmig

ausgeformt. In die Untersicht sind zwei orthogonale Achsen eingezeichnet, die Haupterstreckungsrichtungen des Bodens repräsentieren. Seitlich zu einer Längsachse versetzt ist ein Schnittverlauf A-A eingetragen.

[0032] Fig. 6b zeigt einen Schnitt entlang des Schnittverlaufs A-A aus Fig. 6a. Der Schnitt liegt senkrecht zum Boden des Volumenelements 104. Als Schnittflächen durch eine Schraffur markiert sind der Boden, zwei Außenwände und drei Verstärkungsrippen 602. Die Verstärkungsrippen 602 weisen untereinander und zu den Außenwänden gleiche Abstände auf.

[0033] Fig. 7a zeigt eine Ansicht eines Volumenelements 104 ohne Boden als Teil eines Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Volumenelement 104 weist eine längliche rechteckige Außenkontur auf. Rechtwinklig von der Außenkontur weist das Volumenelement 104 Verstärkungsrippen 602 auf. Die Verstärkungsrippen 602 sind gleichmäßig symmetrisch über die Außenkontur verteilt. Drei Verstärkungsrippen 602 senkrecht zu einer langen Seite des Volumenelements 104 erstrecken sich bis zu einer gegenüberliegenden langen Seite. Eine Mittlere der drei Verstärkungsrippen 602 liegt in einer Querachse des Volumenelements. Symmetrisch zu einer Längsachse des Volumenelements weisen die drei Verstärkungsrippen 602 je einen gegenüber gleich seitlich versetzten Durchbruch auf. An kurzen Seiten des Volumenelements 104 befindet sich je eine in der Längsachse angeordnete Verstärkungsrippe 602. Zwischen den Rippen weist die Außenkontur eine geschwungene Form auf. Ein Schnittverlauf A-A ist entsprechend dem Schnittverlauf A-A aus Fig. 6a eingezeichnet.

[0034] Fig. 7b zeigt einen senkrechten Schnitt entlang des Schnittverlaufs A-A durch das Volumenelement 104 aus Fig. 7a. Der Schnitt entspricht dem Schnitt aus Fig. 6b. Im Gegensatz zu Fig. 6b weist das Volumenelement 104 keinen Boden auf. Die Außenkontur und die Verstärkungsrippen 602 weisen eine Höhe H auf.

[0035] Die Figuren 8a bis 9b zeigen zwei Varianten eines Wärmeübertragers 102 in Stapelscheibenbauweise. Der Sammler 104 besteht ebenfalls aus Stapelscheiben. Zur Generierung des Volumens werden ebenfalls Scheiben verwendet, zwischen denen eine Rippe 802 oder ähnliches angeordnet ist. Die Anzahl der Scheiben mit Rippen ist abhängig vom gewünschten Innenvolumen und der Scheibengröße. Hierbei können die Scheiben mit Rippen 802 zur Schaffung eines Sammlers 104 in ein- oder mehrflutiger Bauweise durchströmt werden. Die Rippen können beispielsweise glatt, mit Kiemen ausgestattet oder versetzt ausgeführt sein. An das Volumenelement 104 anschließend können, wie in den Figuren 8a und 8b gezeigt, wieder Scheiben ohne zusätzliche Rippen 802 verbaut sein. Die Rippendicke kann kleiner, gleich oder größer der Stapelscheibendicke sein.

[0036] Fig. 8a zeigt eine Darstellung einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die gezeigte Vorrichtung entspricht im Wesentlichen einer Vorrichtung, wie sie in den Figuren 4 und 5 abgebildet sind.

Im Gegensatz zu den Figuren 4 und 5 ist das Volumenelement 104 aus Stapelscheiben mit zwischengefügten Rippen aufgebaut. Desweiteren ist das Unterkühlungselement 106 aus Stapelscheiben zusammengesetzt, die die gleiche Ausrichtung aufweisen, wie die Stapelscheiben des Kondensationsteils 102 und des Volumenelements 104. Das Unterkühlungselement 106 schließt mit einer Grundplatte 204 ab. In die Darstellung ist ein Schnittverlauf A eingetragen. Der Schnittverlauf A verläuft senkrecht zu einer Haupterstreckungsebene der Stapelscheiben durch den Kondensator 102, das Volumenelement 104 und das Unterkühlungselement 106.

[0037] Fig. 8b zeigt den Teile eines Schnitts A entlang des Schnittverlaufs A aus Fig. 8b. Im Kondensator 102 sind zwischen zwei Stapelscheiben jeweils zwei Turbulenzelemente angeordnet. Im Volumenelement 104 ist zwischen zwei Stapelscheiben je eine Rippe 802 angeordnet. Das Volumenelement 104 besteht aus drei übereinander liegenden Ebenen aus Rippen 802 und Stapelscheiben. Im Unterkühlungselement 106 sind erneut zwischen zwei Stapelscheiben jeweils zwei Turbulenzelemente angeordnet. Die Rippen 802 weisen eine eckig-wellige Form auf. Abgeflachte Hochpunkte und Tiefpunkte der welligen Form sind mit den angrenzenden Stapelscheiben verbunden. Geradlinige Verbindungsteile zwischen den Hochpunkten und den Tiefpunkten verbinden die Stapelscheiben untereinander und halten die Stapelscheiben auf Abstand.

[0038] Fig. 9a zeigt eine Darstellung einer Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Darstellung entspricht der Darstellung in Fig. 8a. Im Gegensatz zu Fig. 8a zeigt Fig. 9a kein Unterkühlungselement. Das Volumenelement 104 schließt mit einer Grundplatte 204 ab.

[0039] Fig. 9b zeigt eine Schnittdarstellung durch einen Teil der Vorrichtung aus Fig. 9a. Da in Fig. 9a kein Unterkühlungselement dargestellt ist, weist auch die Schnittdarstellung im Gegensatz zu Fig. 8a kein Unterkühlungselement auf. Sonst entspricht die Schnittdarstellung im Wesentlichen Fig. 8b. Als Abschluss des Volumenelements ist ein Schnitt durch die Grundplatte 204 gezeigt.

[0040] Die Fig. 10a und 10b zeigen zwei weitere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei der Übersichtlichkeit halber lediglich die Strömungskanäle zur Leitung des Fluids 114 dargestellt sind. Das Unterkühlungselement 106 gemäß Fig. 10a weist hierbei einen ersten vierten Strömungskanal 122a auf, der fluidisch mit einer Durchleitung 150 verbunden ist. Ferner weist das Unterkühlungselement 106 einen zweiten vierten Strömungskanal 122b auf, der fluidisch vom ersten vierten Strömungskanal 122a getrennt ist. Hierbei weist der zweite vierte Strömungskanal 122b eine längere Wegstrecke im Unterkühlungselement 106 auf, als der erste vierte Strömungskanal. Mit einer derartigen Anordnung ist es möglich die Vorrichtung mit einem Fluid 114 zu betreiben, das unterschiedliche Temperaturen

aufweist, wobei bevorzugt die Temperatur des Fluids 114, das durch den zweiten vierten Strömungskanal 122b strömt, niedriger ist, als das Fluid 114, das durch den ersten vierten Strömungskanal 122a strömt.

[0041] Alternativ ist es in einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10b auch möglich, dass die Vorrichtung einen ersten zweiten Strömungskanal 112a und einen zweiten zweiten Strömungskanal 112b aufweist, wobei der erste zweite Strömungskanal 112a mit einer Durchleitung 150 verbunden und fluidisch vom zweiten zweiten Strömungskanal 112b getrennt ist. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist es daher möglich die Vorrichtung mit einem Fluid 114 mit unterschiedlichen Temperaturen zu beströmen.

[0042] Die beschriebenen Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt und können miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug, mit folgenden Merkmalen:

einem Kondensator (102) zur Kondensation eines Kältemittels (110), mit zumindest einem ersten Strömungskanal (108) zur Leitung des Kältemittels und zumindest einem zweiten Strömungskanal (112, 112a, 112b) zur Leitung eines Fluids (114), wobei die Strömungskanäle ausgebildet sind, um Wärmeenergie von dem Kältemittel auf das Fluid zu übertragen; und einem Volumenelement (104), das zur Bevorratung des Kältemittels fluidisch mit dem ersten Strömungskanal verbunden ist, wobei das Volumenelement stoffschlüssig mit dem Kondensator verbunden ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, mit einer Grundplatte (204), die zwischen dem Kondensator (102) und dem Volumenelement (104) angeordnet ist, wobei eine erste Seite der Grundplatte eine Grundfläche des Kondensators ausbildet, und eine zweite Seite der Grundplatte eine Deckfläche des Volumenelements ausbildet.

3. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Volumenelement (104) zumindest eine Durchleitung (150) zur Leitung des Fluids (114) oder des Kältemittels durch das Volumenelement aufweist, wobei die Durchleitung mit dem ersten oder zweiten Strömungskanal (112) fluidisch verbunden ist.

4. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Unterkühlungselement (106), mit einem dritten Strömungskanal zur Leitung des Kältemittels (110) und einem vierten Strömungskanal

zur Leitung des Fluids (114), wobei der dritte Strömungskanal zur Unterkühlung des Kühlmittels aus dem Volumenelement (104) fluidisch mit dem Volumenelement verbunden ist, und wobei der vierte Strömungskanal fluidisch mit dem zweiten Strömungskanal (112) verbunden ist, wobei das Unterkühlungselement stoffschlüssig mit dem Volumenelement verbunden ist.

5. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Volumenelement (104) und das Unterkühlungselement zumindest eine Durchleitung (150) zur Leitung eines Fluids (114) durch das Volumenelement und das Unterkühlungselement aufweist, wobei die Durchleitung mit einem ersten vierten Strömungskanal (122a) fluidisch verbunden ist und ein zweiter vierter Strömungskanal (122b) im Unterkühlungselement vorgesehen ist, der von der Durchleitung (150) fluidisch getrennt ist.

6. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Volumenelement (104) und das Unterkühlungselement zumindest eine Durchleitung (150) zur Leitung eines Fluids (114) durch das Volumenelement und das Unterkühlungselement aufweist, wobei die Durchleitung mit einem ersten zweiten Strömungskanal (112a) fluidisch verbunden ist und ein zweiter zweiter Strömungskanal (112b) vorgesehen ist, der von der Durchleitung (150) fluidisch getrennt ist.

7. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Unterkühlungselement (106) auf einer dem Kondensator (102) gegenüberliegenden Seite Volumenelements angeordnet ist, oder das Unterkühlungselement und der Kondensator auf der gleichen Seite des Volumenelements angeordnet sind.

8. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Kondensator (102) und/oder das Unterkühlungselement (106) mehrere verschachtelte Plattenelemente aufweist, wobei die Strömungskanäle durch die Plattenelemente gebildet werden.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei das Volumenelement (104) aus weiteren Plattenelementen und zumindest einem eingefügten Rippenelement (802) aufgebaut ist, wobei das Rippenelement ausgeformt ist, um vergrößerte Strömungskanäle zur Bevorratung des Kältemittels (110) auszubilden.

10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Volumenelement (104) im Inneren zumindest Versteifungsrippen (602) aufweist.

11. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden An-

sprüche, wobei zumindest eine äußere Hülle des Volumenelements zwischen den Versteifungsrippen eine nach außen gewölbte Form aufweist.

12. Vorrichtung zur Wärmeübertragung für ein Fahrzeug, mit folgenden Merkmalen: 5

einem Unterkühlungselement (106) zur Unterkühlung eines Kältemittels (110), mit zumindest einem dritten Strömungskanal zur Leitung des Kältemittels und zumindest einem vierten Strömungskanal (122, 122a, 122b) zur Leitung eines Fluids (114), wobei die Strömungskanäle ausgebildet sind, um Wärmeenergie von dem Kältemittel auf das Fluid zu übertragen; und 10
einem Volumenelement (104), das zur Bevorratung des Kältemittels fluidisch mit dem dritten Strömungskanal verbunden ist, wobei das Volumenelement stoffschlüssig mit dem Unterkühlungselement verbunden ist. 15
20

13. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Volumenelement (104) ein Mittel zum Filtern des Kältemittels (110) und/oder ein Mittel zum Trocknen oder Entwässern des Kältemittels aufweist. 25

14. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei an das Volumenelement (104) ein Mittel zum Filtern des Kältemittels (110) und/oder ein Mittel zum Trocknen oder Entwässern des Kältemittels angebracht ist. 30

15. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Volumenelement (104) ein im Betrieb freies Innenvolumen zwischen $0,3 \text{ dm}^3$ und $0,01 \text{ dm}^3$ aufweist. 35

40

45

50

55

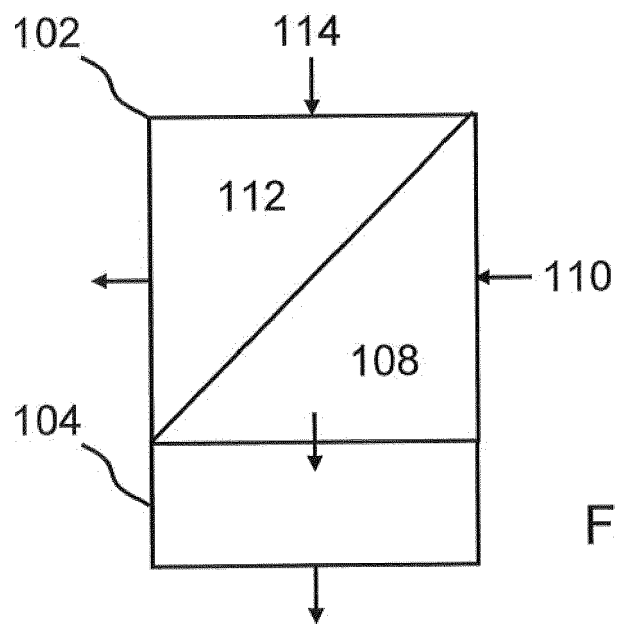


FIG 1a

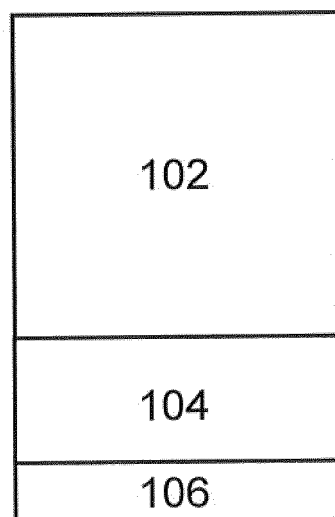


FIG 1b

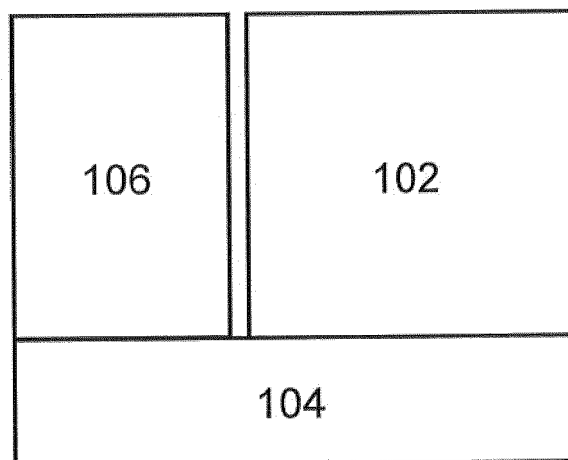


FIG 1c

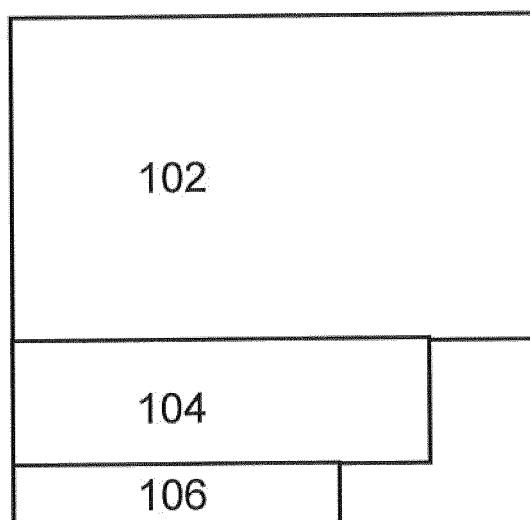
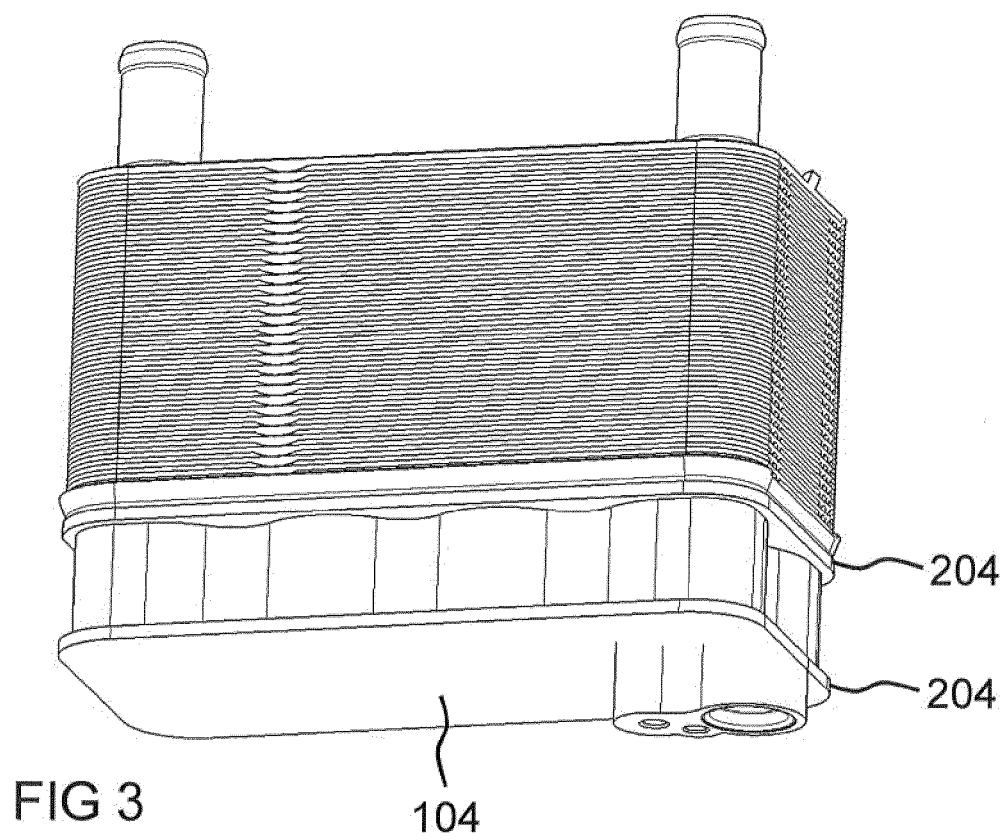
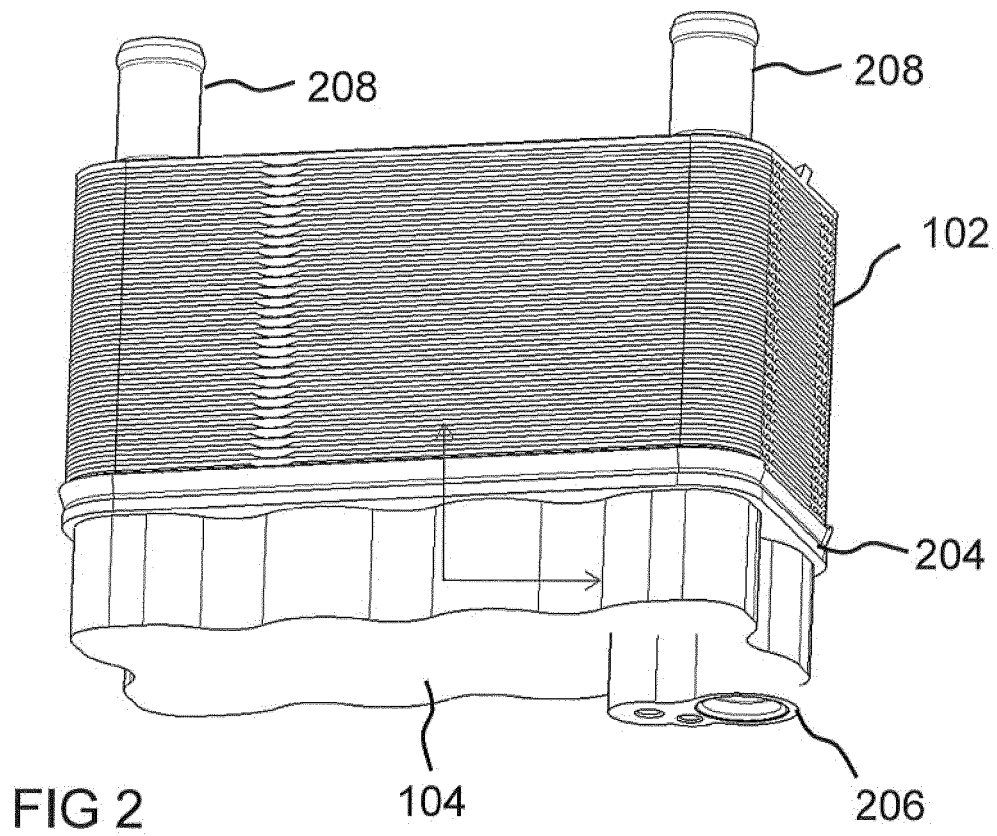
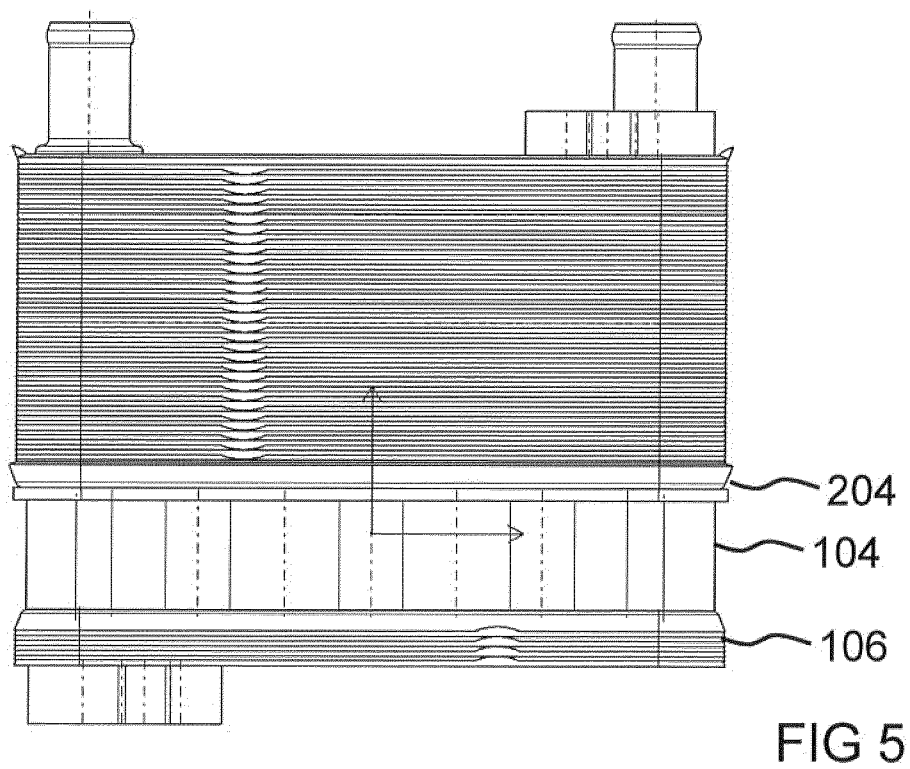
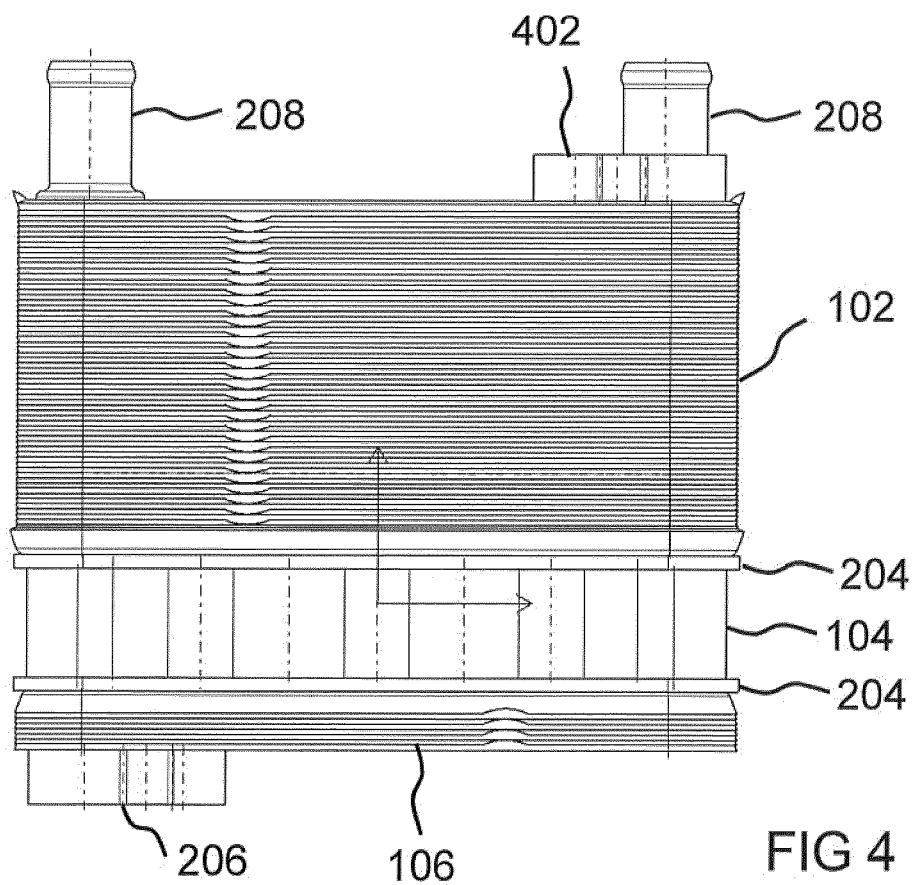


FIG 1d





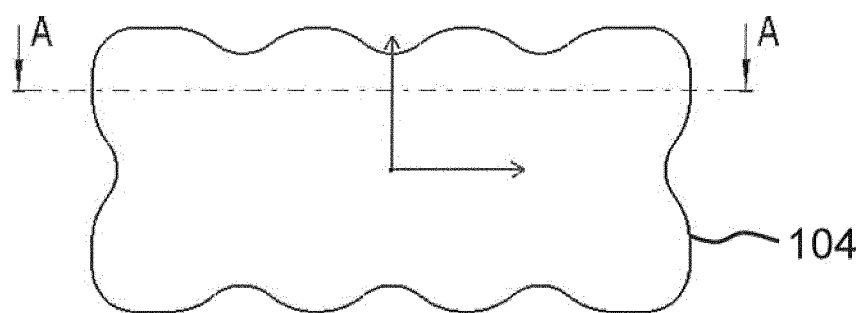


FIG 6a

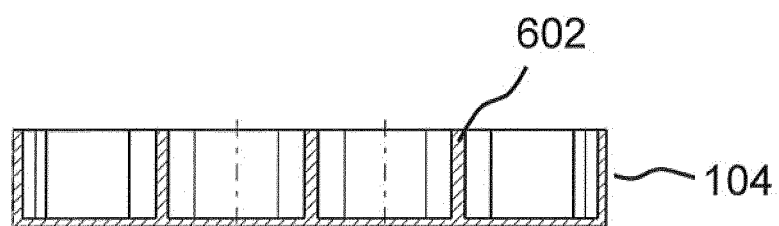


FIG 6b

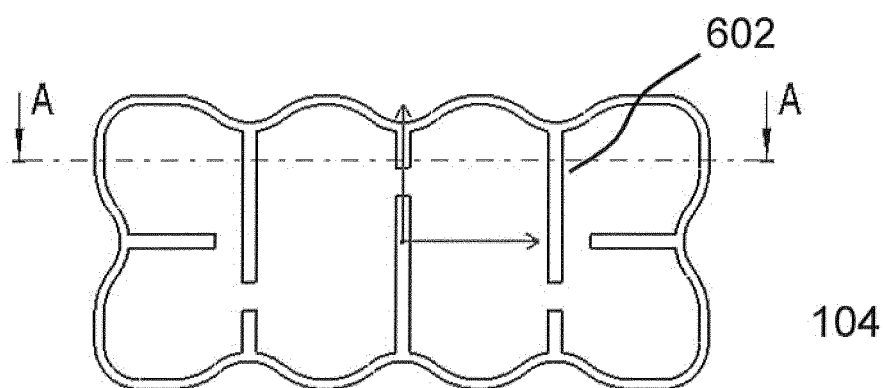


FIG 7a

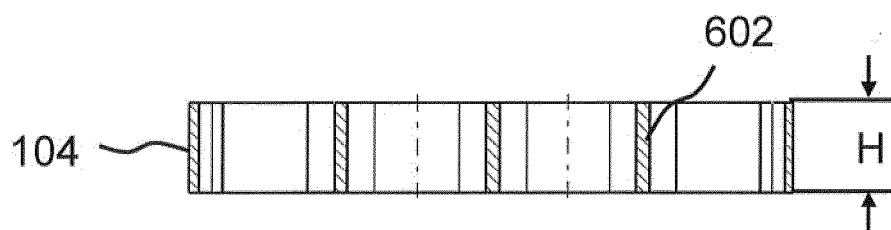


FIG 7b

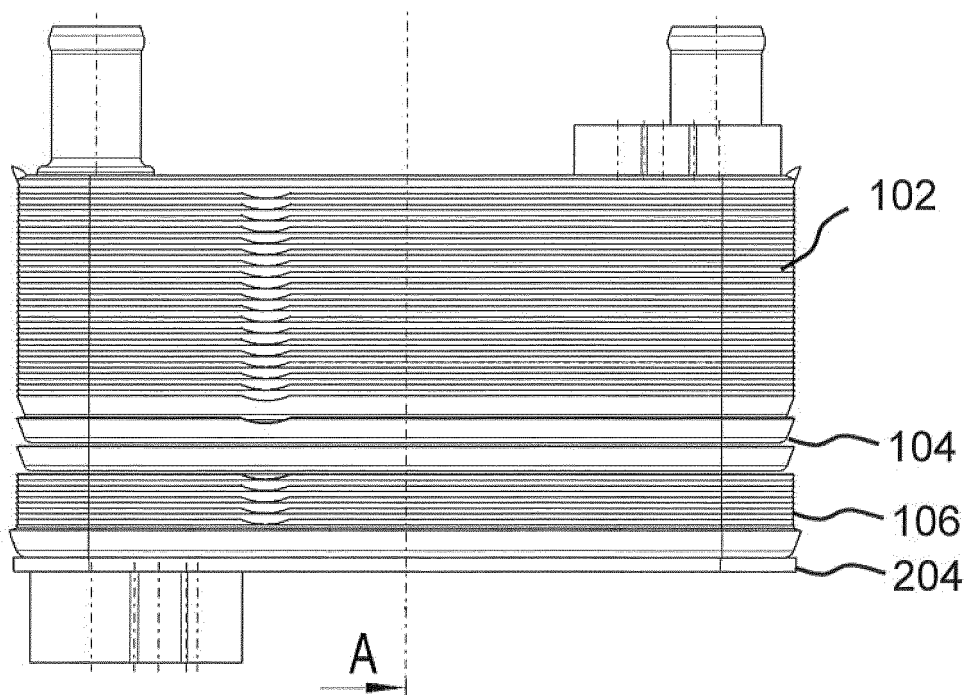


FIG 8a

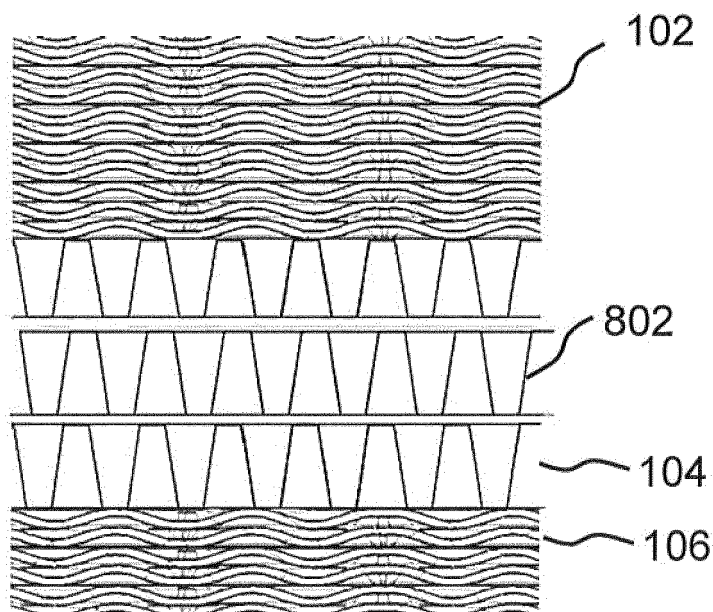
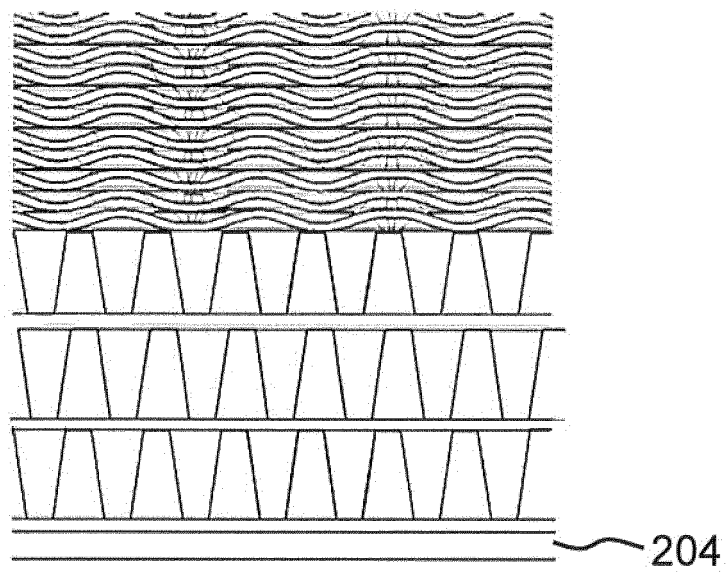
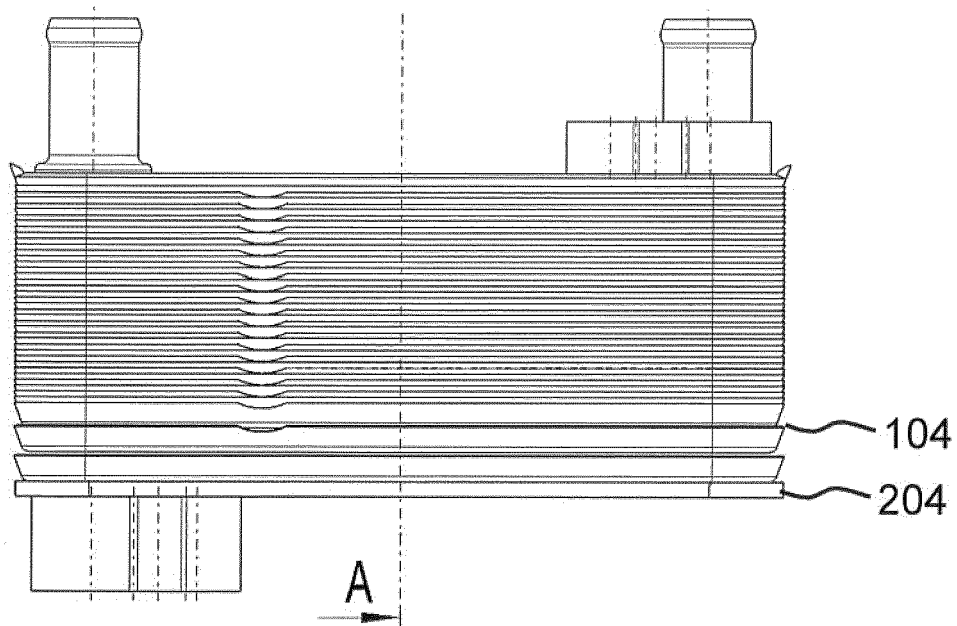


FIG 8b



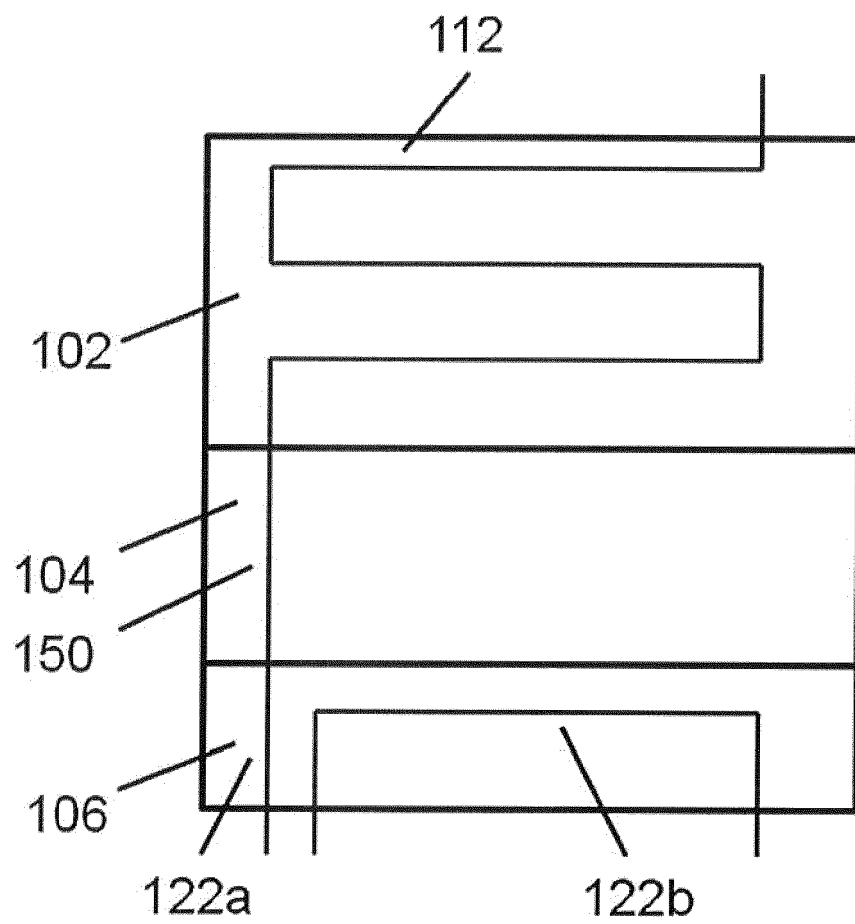


FIG 10a

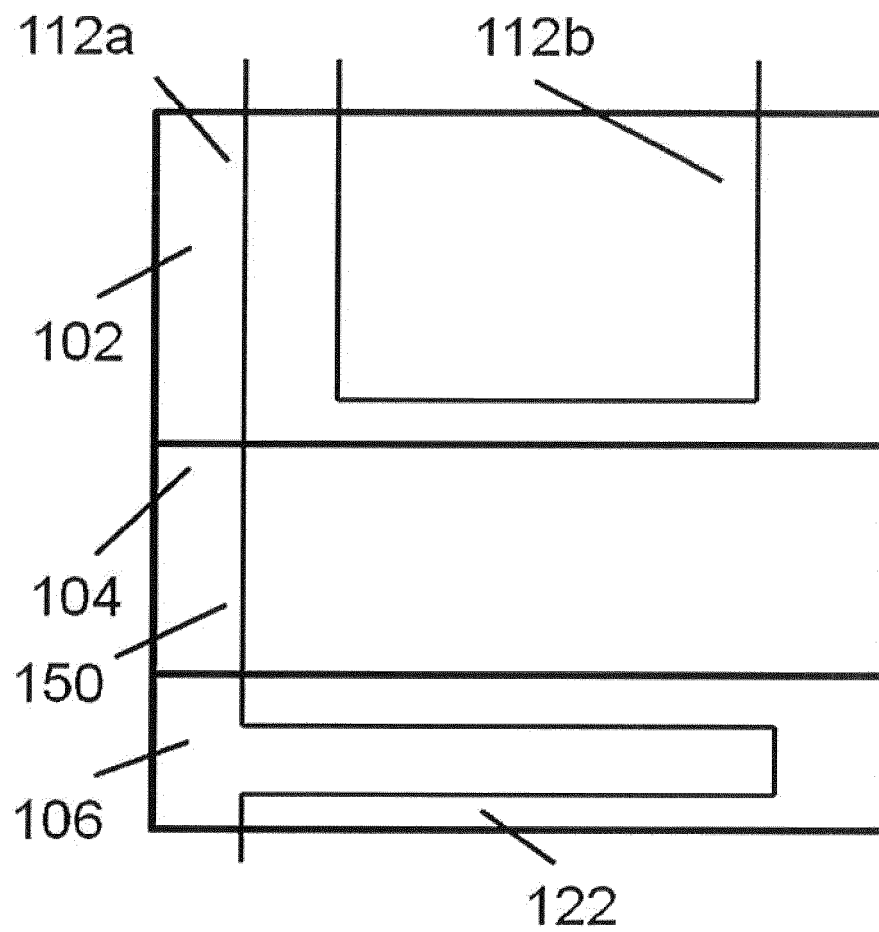


FIG 10b