



(11)

EP 2 930 455 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2018 Patentblatt 2018/35

(51) Int Cl.:
F28D 1/053 ^(2006.01) **F28F 9/02** ^(2006.01)
F25B 39/02 ^(2006.01) **F28F 9/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15163043.1**

(22) Anmeldetag: **09.04.2015**

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER**

HEAT EXCHANGER

ECHANGEUR DE CHALEUR

(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

(30) Priorität: **10.04.2014 DE 102014206955**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

(73) Patentinhaber: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Dürr, Gottfried**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **Walter, Christoph**
70469 Stuttgart (DE)

• **Tschemeris, Igor**
70806 Kornwestheim (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 639 751 EP-A2- 0 802 383
WO-A2-2009/031782 WO-A2-2009/061157
JP-A- H 109 777 JP-A- 2002 147 990
US-A1- 2007 256 820 US-A1- 2011 100 614
US-A1- 2012 096 894

EP 2 930 455 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit einem Rohrblock mit Rohren für die Wärmeübertragung zwischen einem die Rohre durchströmenden ersten Fluid und einem die Rohre umströmenden zweiten Fluid, wie insbesondere einen Verdampfer.

Stand der Technik

[0002] Wärmeübertrager und insbesondere auch Verdampfer sind im Stand der Technik vielfältig bekannt. So sind Verdampfer auch für verschiedene Kältemittel bekannt geworden, wie insbesondere für R134a oder R744, das auch als CO₂ bekannt ist.

[0003] Diesbezüglich werden die folgenden Druckschriften zum Stand der Technik genannt. DE 10 2008 025 910 A1, DE 10 2006 046 671 A1 und DE 10 2005 059 919 A1, EP 0 802 383 A2, WO 2009/061157 A2, WO, 2009/031782 A2.

[0004] Bei modernen Kraftfahrzeugen wird zur Kraftstoffesparung immer häufiger eine so genannte Start-Stopp-Vorrichtung eingesetzt, welche bei einem kurzzeitigen Fahrzeugstillstand, wie beispielsweise vor einer Ampel, den Antriebsmotor abschaltet. Damit steht bei einem riemengetriebenen Kompressor des Kältekreislaufs der Klimaanlage der Klimakompressor und damit zirkuliert das Kältemittel in einer solchen Stoppphase nicht im Kältemittelkreislauf.

[0005] Der bisherige typische Einsatzfall für Verdampfer sieht einen kontinuierlichen Betrieb des Kältekreislaufes vor.

[0006] Bei Fahrzeugen mit sogenannter Start-Stopp-Vorrichtung wird, wie oben beschrieben, der Kompressor abgeschaltet und damit der Fluidstrom im Fluidkreislauf stillgesetzt, während weiterhin Luft durch den Verdampfer in dem Klimagerät durchströmt. Während der Stopp-Phase steigt dadurch die Temperatur im Verdampfer an. Beim Wiedereinschalten des Kompressors wird auch der Kältekreislauf wieder eingeschaltet und das Fluid beginnt wieder durch den Kältekreislauf zu strömen, so dass sich der Verdampfer wieder abkühlt.

[0007] Bei den gemäß dem Stand der Technik ausgebildeten Verdampfern wird der Verdampfer zuerst auf einer der beiden Seiten quer zur Luftströmungsrichtung betrachtet durchströmt und danach erfolgt eine Umlenkung des Kältemittels in der Breite auf die andere Seite, quer zur Luftströmungsrichtung betrachtet. Dadurch kühlt sich der Verdampfer erst auf der einen Seite ab und dann auf der anderen Seite, in Breitenrichtung des Verdampfers betrachtet und damit quer zur Luftströmungsrichtung betrachtet. Dies führt dazu, dass die kalte Luft beim Wiedereinschalten des Kältekreislaufs auf der Fahrerseite und auf der Beifahrerseite mit einer zeitlichen Verzögerung von bis zu 15 Sekunden im Fahrzeuginnenraum ankommt. Es resultiert daher eine unterschied-

lich schnelle Bereitstellung von kalter temperierter Luft auf der Fahrerseite und auf der Beifahrerseite nach dem Wiedereinschalten des Kältekreislaufs.

[0008] Bei Kraftfahrzeugen wird dies als inakzeptabel angesehen, weshalb beim Wiedereinschalten des Motors nach einer Stopp-Phase die Luft sowohl auf Beifahrer als auch Fahrerseite möglichst zeitgleich abzukühlen ist. Eine lange zeitliche Verzögerung ist zu vermeiden.

10 Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0009] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Wärmeübertrager zu schaffen, welcher derart aufgebaut ist, dass er insbesondere nach Stopp-Phasen bei einem Start-Stopp-Betrieb eine gleichmäßigere Kältewirkung zeigt und keine oder nur eine geringe zeitliche Verzögerung im Abkühlverhalten der Luft über die Breite des Wärmeübertragers zeigt.

[0010] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0011] In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit einem Rohrblock mit Rohren für die Wärmeübertragung zwischen einem die Rohre durchströmenden ersten Fluid und einem die Rohre umströmenden zweiten Fluid, wobei der Wärmeübertrager einen Ein- und Austrittssammler und einen Umlenkungssammler aufweist, wobei der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass das erste Fluid über eine Zuführung in den Ein- und Austrittssammler strömt und über eine Abführung aus dem Ein- und Austrittssammler ausströmt, wobei der Umlenkungssammler eine Umlenkung des Fluids aus einem Rohr in ein anderes Rohr bewirkt, wobei die Rohre beabstandet zueinander angeordnet sind und zwischen dem Ein- und Austrittssammler und dem Umlenkungssammler verlaufen, wobei der Rohrblock in zumindest vier Abschnitte unterteilt ist, die nacheinander von dem ersten Fluid durchströmbar sind, wobei ein erster Abschnitt und ein zweiter Abschnitt in Breitenrichtung des Wärmeübertragers nebeneinander liegen und in Luftströmungsrichtung in einer Ebene liegen und ein dritter Abschnitt und ein vierter Abschnitt in Breitenrichtung des Wärmeübertragers nebeneinander liegen und in Luftströmungsrichtung in einer Ebene liegen, wobei der erste und der zweite Abschnitt in Luftströmungsrichtung vor oder hinter dem dritten und dem vierten Abschnitt liegen. Dadurch wird erfindungsgemäß erreicht, dass zuerst der erste Abschnitt und danach der zweite Abschnitt durchströmt werden, die in Luftströmungsrichtung nebeneinander liegen und somit die Temperaturverteilung in der Breite des Wärmeübertragers im Wesentlichen homogen ist und im Fahrzeuginnenraum auf der Fahrerseite und auf der Beifahrerseite sich keine oder kaum eine Temperaturverzögerung einstellt.

[0012] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt eine erste Umlenkung in der Breite des Wärmeübertragers vorgesehen ist, die quer zur Luftströmungsrichtung

ausgerichtet ist. Dadurch wird erfindungsgemäß erreicht, dass zuerst der erste Abschnitt und danach der zweite Abschnitt durchströmt werden, die in Luftströmungsrichtung betrachtet nebeneinander in einer Ebene liegen.

[0013] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem dritten Abschnitt und dem vierten Abschnitt eine zweite Umlenkung in der Breite des Wärmeübertragers vorgesehen ist, die quer zur Luftströmungsrichtung ausgerichtet ist. Dadurch wird erfindungsgemäß erreicht, dass der dritte Abschnitt vor dem vierten Abschnitt durchströmt wird, die in Luftströmungsrichtung betrachtet nebeneinander in einer Ebene liegen. Dadurch wird die Homogenität in der Ebene quer zur Luftströmungsrichtung verbessert.

[0014] Dabei ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem zweiten Abschnitt und dem dritten Abschnitt eine dritte Umlenkung in der Tiefe des Wärmeübertragers vorgesehen ist, die in Luftströmungsrichtung oder entgegengesetzt dazu ausgerichtet ist. Dadurch wird zwischen der ersten Ebene und der zweiten Ebene das erste Fluid übergeleitet.

[0015] Auch ist es vorteilhaft, wenn die erste Umlenkung in der Breite und/oder die zweite Umlenkung in der Breite und/oder die dritte Umlenkung in der Tiefe in dem Ein- und Austrittssammler ausgebildet ist bzw. sind. Dadurch wird eine platzsparende Lösung erreicht. Auch werden keine zusätzlichen Bauteile benötigt, was die Kosten senkt.

[0016] Auch ist es vorteilhaft, wenn jeweils zwei Rohre eines Rohrpaars ausgehend von dem Ein- und Austrittssammler von dem ersten Fluid nacheinander durchströmbare sind, wobei das erste Fluid im Umlenksammler von dem ersten Rohr in das zweite Rohr umlenkbar ist. Dadurch wird eine bessere Homogenität erreicht, weil das Fluid zweifach in einem Abschnitt strömt.

[0017] Auch ist es vorteilhaft, wenn in den ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Abschnitten eine Vielzahl von Rohren und/oder von Rohrpaaren mit jeweils zwei Rohren angeordnet sind, die von dem ersten Fluid durchströmbare sind. Dadurch wird eine verbesserte Verteilung in der Ebene quer zur Luftströmungsrichtung erreicht.

[0018] Auch ist es vorteilhaft, wenn der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass in den ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Abschnitten das erste Fluid auf eine Vielzahl von Rohren verteilbar ist, diese Rohre von dem ersten Fluid durchströmbare sind, das Fluid von dem Umlenksammler in weitere Rohre umlenkbar ist und die weiteren Rohre von dem ersten Fluid durchströmbare sind und danach das erste Fluid wieder in den Ein- und Austrittssammler einströmbare ist.

[0019] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass er das erste Fluid auf die Rohre oder auf jeweils Rohre von Rohrpaaren des ersten Abschnitts, des zweiten Abschnitts, des dritten Abschnitts und des vierten Abschnitts jeweils verteilt. Dadurch wird wiederum eine verbesserte Homogenität erreicht.

[0020] Auch ist es zweckmäßig, wenn der Ein- und

Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass er das erste Fluid aus den Rohren oder aus jeweiligen Rohre von Rohrpaaren des ersten Abschnitts, des zweiten Abschnitts, des dritten Abschnitts und des vierten Abschnitts sammelt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass er das erste Fluid von dem ersten Abschnitt in den zweiten Abschnitt weiterleitet und dass er das erste Fluid von dem zweiten Abschnitt in den dritten Abschnitt weiterleitet und dass er das erste Fluid von dem dritten Abschnitt in den vierten Abschnitt weiterleitet. Erfindungsgemäß ist der Ein- und Austrittssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet, wobei zumindest in Zwischenlagen Öffnungen in den Scheiben vorgesehen sind, um das erste Fluid zu verteilen und/oder zu sammeln und/oder weiterzuleiten. Durch die Scheibenanordnung wird eine gute Druckfestigkeit bei kleinem Bauraum erreicht. Weiters ist der Ein- und Austrittssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet, wobei eine der Randscheiben Öffnungen zum Einführen oder Verbinden der Rohre aufweist. Auch dies fördert die Druckfestigkeit des Wärmeübertragers.

Auch ist es vorteilhaft, wenn der Ein- und Austrittssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet ist, wobei eine andere der Randscheiben Öffnungen zum Einlassen und/oder Auslassen des ersten Fluids aufweist. Auch dies fördert die Druckfestigkeit des Wärmeübertragers.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn als Zuführung und/oder Abführung ein erstes und/oder ein zweites Anschlussrohr vorgesehen ist bzw. sind, das oder die mit einer der Randscheiben verbunden ist oder sind und welches bzw. welche eine Öffnung oder Öffnungen aufweisen, welche mit einer Öffnung oder mit Öffnungen in der Randscheibe kommunizieren. So kann in einer einfachen Art und Weise eine Anschlusskonfiguration erzeugt werden, die platzsparend und druckfest ist.

[0021] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn das erste und/oder das zweite Anschlussrohr Abschnitte aufweisen, welche sich in Breitenrichtung des Wärmeübertragers erstrecken. Dabei können vielfältige Ausgestaltungen realisiert werden, wie die Anschlussrohre verlaufen.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das erste und/oder das zweite Anschlussrohr mit jeweils einem Anschlussflansch oder gemeinsam mit einem Anschlussflansch verbunden sind, die oder der in Luftströmungsrichtung vor dem Rohrblock oder seitlich des Rohrblocks angeordnet ist oder sind. So kann je nach vorhandenem Bauraum eine unterschiedliche, günstige Anschlusskonfiguration gewählt werden.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es bei einem Ausführungsbeispiel, wenn das erste und das zweite Anschlussrohr als ein gemeinsames Rohr mit einer darin angeordneten Trennwand ausgebildet sind.

Auch ist es zweckmäßig, wenn der Umlenksammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Schei-

benlagen ausgebildet ist, wobei zumindest in Zwischenlagen Öffnungen in den Scheiben vorgesehen sind, um das erste Fluid von einem Rohr auf ein weiteres Rohr umzulenken. Dies fördert die Druckfestigkeit des Wärmeübertragers.

[0024] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Umlenk-sammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet ist, wobei eine der Randscheiben Öffnungen zum Einführen oder Verbinden der Rohre aufweist. Dies fördert ebenso die Druckfestigkeit des Wärmeübertragers.

[0025] Alternativ kann der Umlenksammler aus einer Vielzahl von Rohrbögen gebildet sein, die jeweils zwei Rohre verbinden. Dabei kann der Rohrbogen auch einteilig mit den beiden Rohren ausgebildet sein.

[0026] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die nachfolgende Figurenbeschreibung und durch die Unteransprüche beschrieben.

Kurze Beschreibung der Figuren der Zeichnung

[0027] Nachstehend wird die Erfindung auf der Grundlage zumindest eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Verschaltung eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers,
- Fig. 4 eine Teilansicht eines Wärmeübertragers nach Figur 1,
- Fig. 5 eine Teilansicht eines Wärmeübertragers nach Figur 2,
- Fig. 6 eine Schnittansicht eines Wärmeübertragers nach Figur 1 oder Figur 4,
- Fig. 7 eine Schnittansicht eines Doppelrohrs nach Figur 6, und
- Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Schnitts eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0028] Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Darstellung einen Wärmeübertrager 1 mit einem Rohrblock 2, welcher Rohre 3 aufweist für die Wärmeübertragung zwischen einem die Rohre 3 durchströmenden ersten Fluid

und einem die Rohre 3 umströmenden zweiten Fluid. Dabei ist das erste Fluid bevorzugt ein Kältemittel, wie insbesondere R744 oder auch CO₂ genannt. Das zweite Fluid ist bevorzugt Luft. Der Rohrblock 2 weist eine Vielzahl von Rohre auf, die bevorzugt in Luftströmungsrichtung 4 in zwei Reihen von Rohren angeordnet sind.

[0029] Dabei kann alternativ auch nur ein Rohr 3 in Luftströmungsrichtung 4 betrachtet angeordnet sein, welches bevorzugt dann aber einen Trennsteg entlang des Rohrs 3 aufweist, um zwei separat durchströmbare Fluten zu erzeugen.

[0030] In Richtung quer zur Luftströmungsrichtung 4 ist eine Vielzahl von Rohren 3 benachbart zueinander angeordnet. Dabei ist es vorteilhaft, wenn jeweils zwischen zwei Rohren 3 eine Rippe 5, wie eine Wellrippe, vorgesehen ist, welche den Wärmeübergang von dem zweiten Fluid auf das Rohr 3 verbessert.

Der Wärmeübertrager 1 weist einen Ein- und Austrittssammler an einem Ende der Rohre 3 und einen Umlenkungssammler 7 am anderen Ende der Rohre 3 auf.

[0031] Der Ein- und Austrittssammler 6 ist dabei derart ausgebildet, dass das erste Fluid über eine Zuführung 8 in den Ein- und Austrittssammler 6 strömen kann und über eine Abführung 9 wieder aus dem Ein- und Austrittssammler 6 ausströmen kann. Die Zuführung 8 und die Abführung 9 sind dabei bevorzugt durch Rohre ausgebildet, die über einen Teil ihrer Erstreckung an dem ein- und Austrittssammler anliegen und über einen weiteren Teil ihrer Erstreckung frei in der Luft verlaufen, bis sie an einem Flansch 10 enden, welcher zum Anschluss an einen Kältekreis dient.

[0032] In Figur 1 ist zu erkennen, dass die Rohre der Zuführung 8 und der Abführung 9 quer zur Luftströmungsrichtung 4 verlaufen, über den seitlichen Rand des Wärmeübertragers 1 bzw. des Rohrblocks 2 hinausstehen und dann einen gekrümmten oder mehrfach gekrümmten Verlauf annehmen bis zum Flansch 10, der vor dem Rohrblock 2 in Luftströmungsrichtung angeordnet ist. Alternativ kann der Flansch 10 auch seitlich des Rohrblocks 2 oder hinter dem Rohrblock 2 angeordnet sein.

[0033] Der Umlenksammler 7 dient dazu, dass eine Umlenkung des ersten Fluids aus einem Rohr 3 in ein anderes Rohr 3 bewirkt wird. Dadurch strömt das erste Fluid zweifach quer zur Luftströmungsrichtung 4, bevor es zum nächsten Abschnitt geleitet wird. Da die Rohre 3 beabstandet zueinander angeordnet sind und zwischen dem Ein- und Austrittssammler 6 und dem Umlenksammler 7 verlaufen, wird die zweifache Durchströmung realisiert. Dabei kann es durchaus auch vorteilhaft sein, wenn zwischen den Rohren 3 die Rippen 5 angeordnet sind.

[0034] Der Rohrblock 2 ist in zumindest vier Abschnitte unterteilt. Diese Abschnitte sind derart definiert, dass das erste Fluid die Abschnitte nacheinander durchströmt. Dabei sind ein erster Abschnitt und ein zweiter Abschnitte definiert, die in Breitenrichtung des Wärmeübertragers 1 betrachtet nebeneinander liegen und in Luftströmungs-

richtung in einer Ebene liegen. Auch sind ein dritter Abschnitt und ein vierter Abschnitt definiert, die ebenso in Breitenrichtung des Wärmeübertragers betrachtet nebeneinander liegen und in Luftströmungsrichtung betrachtet in einer Ebene liegen, wobei der erste und der zweite Abschnitt in Luftströmungsrichtung vor oder hinter dem dritten und dem vierten Abschnitt liegen. Diesen Sachverhalt verdeutlicht die Figur 3. In Figur 3 sind die vier Abschnitte 101, 102, 103 und 104 dargestellt. Die Abschnitte 101 und 102 liegen in einer Ebene in Luftströmungsrichtung betrachtet und die Abschnitte 103 und 104 liegen in einer Ebene in Luftströmungsrichtung betrachtet. Die Luft strömt gemäß der Pfeile 105 den Rohrblock 106 an und sie strömt zuerst die Abschnitte 103 und 104 an. Diese liegen in Luftströmungsrichtung 105 vor den Abschnitten 101 und 102.

[0035] Das erste Fluid strömt gemäß Pfeil 107 zuerst in den ersten Abschnitt 101 ein, durchströmt die Rohre 108, wird im Umlenksammler 110 umgelenkt und durchströmt die Rohre 109, bevor es wieder zum Ein- und Austrittssammler 111 strömt. Anschließend wird das erste Fluid gemäß Pfeil 112 vom ersten Abschnitt 101 in den zweiten Abschnitt 102 geleitet und damit in der Breite umgelenkt. Das erste Fluid strömt dann durch die Rohre 113, wird im Umlenksammler 110 umgelenkt und durchströmt die Rohre 114, bevor es wieder zum Ein- und Austrittssammler 111 strömt. Anschließend wird das erste Fluid gemäß Pfeil 115 vom zweiten Abschnitt 102 in den dritten Abschnitt 103 geleitet und damit in der Tiefe umgelenkt. Das erste Fluid strömt dann durch die Rohre 116, wird im Umlenksammler 110 umgelenkt und durchströmt die Rohre 117, bevor es wieder zum Ein- und Austrittssammler 111 strömt. Anschließend wird das erste Fluid gemäß Pfeil 118 vom dritten Abschnitt 103 in den vierten Abschnitt 104 geleitet und damit in der Breite umgelenkt. Das erste Fluid strömt dann durch die Rohre 119, wird im Umlenksammler 110 umgelenkt und durchströmt die Rohre 120, bevor es wieder zum Ein- und Austrittssammler 111 strömt. Von dort wird das erste Fluid gemäß Pfeil 121 über das Abführrohr ausgeleitet.

[0036] Es ist in Figur 3 zu erkennen, dass zwischen dem ersten Abschnitt 101 und dem zweiten Abschnitt 102 eine erste Umlenkung in der Breite des Wärmeübertragers 1 vorgesehen ist, die quer zur Luftströmungsrichtung 105 ausgerichtet ist. Auch ist zu erkennen, dass zwischen dem dritten Abschnitt 103 und dem vierten Abschnitt 104 eine zweite Umlenkung in der Breite des Wärmeübertragers vorgesehen ist, die quer zur Luftströmungsrichtung 105 ausgerichtet ist. Weiterhin ist zu erkennen, dass zwischen dem zweiten Abschnitt 102 und dem dritten Abschnitt 103 eine dritte Umlenkung in der Tiefe des Wärmeübertragers 100 vorgesehen ist, die in Luftströmungsrichtung 105 oder entgegengesetzt dazu ausgerichtet ist.

[0037] Erfindungsgemäß ist die erste Umlenkung in der Breite und/oder die zweite Umlenkung in der Breite und/oder die dritte Umlenkung in der Tiefe in dem Ein- und Austrittssammler 6 ausgebildet. Dies wird in Figur 3

nur schematisch dargestellt, wobei dies in den Figuren 1 und 2 entsprechend ausgestaltet ist.

[0038] Wie die Figur 3 schematisch ebenso zeigt, sind in den ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Abschnitten 101, 102, 103 und 104 eine Vielzahl von Rohren 108, 109, 113, 114, 116, 117, 119 und 120 bzw. von Rohrpaaren 108, 109, 113 und 114; 116 und 117; 119 und 120 vorgesehen, wobei bei den Rohrpaaren jeweils zwei Rohre benachbart zueinander angeordnet sind, die von dem ersten Fluid bevorzugt nacheinander durchströmbar sind.

[0039] Der Ein- und Austrittssammler ist dabei derart ausgebildet, dass in den ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Abschnitten 101, 102, 103, 104 das erste Fluid auf eine Vielzahl von Rohren 108, 113, 116 und 119 verteilbar ist, diese Rohre von dem ersten Fluid durchströmbar sind, das Fluid von dem Umlenksammler 7 in weitere Rohre 109, 114, 117, 120 umlenkbar ist und die weiteren Rohre 109, 114, 117 und 120 von dem ersten Fluid durchströmbar sind und danach das erste Fluid wieder in den Ein- und Austrittssammler 6 einströmbar ist. Dabei ist der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet, dass er das erste Fluid auf die Rohre oder auf jeweils Rohre 108, 113, 116 und 119 von Rohrpaaren des ersten Abschnitts, des zweiten Abschnitts, des dritten Abschnitts und des vierten Abschnitts 101, 102, 103 und 104 verteilt. Auch ist der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet, dass er das erste Fluid aus den Rohren 109, 114, 117 und 120 oder aus jeweiligen Rohren von Rohrpaaren des ersten Abschnitts, des zweiten Abschnitts, des dritten Abschnitts und des vierten Abschnitts 101, 102, 103 und 104 sammelt. Ebenso ist der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet, dass er das erste Fluid von dem ersten Abschnitt 101 in den zweiten Abschnitt 102 weiterleitet und dass er das erste Fluid von dem zweiten Abschnitt 102 in den dritten Abschnitt 103 weiterleitet und dass er das erste Fluid von dem dritten Abschnitt 103 in den vierten Abschnitt 104 weiterleitet. Hierfür sind Überströmwege vorgesehen zwischen den Abschnitten, diese sind mit den Pfeilen 112, 115 und 118 gekennzeichnet. Diese Überströmwege sind durch Fluidkanäle gebildet, die in dem Ein- und Austrittssammler ausgebildet sind.

[0040] Dazu besteht der Ein- und Austrittssammler 7 aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen, siehe auch Figur 6. In Figur 6 ist ein solcher Ein- und Austrittssammler 200 dargestellt. Er besteht aus drei Scheiben 201, 202 und 203 und weist weitere Rohre 204, 205 und 206 auf. Die Rohre 204 und 206 entsprechen den Zulaufrohren und Ablaufrohren 8, 9 der Figur 1. Das Rohr 205 mit seinen Kanälen entspricht den Übertrittskanälen mit den Bezugszeichen 112 und 118 der Figur 3.

[0041] Auch sind in den Zwischenlagen 202 Öffnungen in den Scheiben vorgesehen, um das erste Fluid zu verteilen und/oder zu sammeln und/oder weiterzuleiten. In einer der Randscheiben 201 sind Öffnungen zum Einführen oder Verbinden der Rohre 209 vorgesehen. In der anderen der Randscheiben 203 sind Öffnungen zum Ein-

lassen und/oder Auslassen des ersten Fluids aus den Rohren 204 bzw. 206 als Zuführung bzw. Abführung vorgesehen.

[0042] Das Rohr 205 mit seinen Kanälen 207 und 208 ist bevorzugt als Tiefziehteil ausgebildet und ist in Figur 7 im Detail dargestellt. Es ist aus zwei benachbarten bogenförmigen oder u-förmigen Wandungen gebildet, die einstückig ausgebildet sind, wobei die mittige Wand 201 gemeinsam ausgebildet ist. An ihrer Unterseite ist das Rohr offen ausgebildet und es wird dort auf die oberste Randscheibe 203 aufgesetzt und verlötet.

[0043] Die Figur 8 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Schnitt durch einen Wärmeübertrager 300. Der Wärmeübertrager weist einen Rohrblock 201 auf mit zwei Reihen von Rohren 302, die in Luftströmungsrichtung 303 hintereinander angeordnet sind. An den Rohrenden sind jeweils Sammler 304, 305 angeordnet, wobei der Sammler 304 der Ein- und Austrittssammler und der Sammler 305 der Umlenksammler ist.

[0044] Die Sammler 304, 305 sind jeweils aus Scheibenstapeln gebildet. Dabei sind beim Sammler 305 die Scheiben 306, 307 und 308 vorgesehen. Die Scheibe 308 weist Öffnungen auf, die mit den Rohren 302 kommunizieren und diese auch vorteilhaft aufnehmen können oder die Rohre sind alternativ mit der Scheibe 308 verbunden. Die Scheibe 307 weist Öffnungen auf, um den Fluidstrom eines Rohrs 302 in einen Fluidstrom in ein anderes, vorteilhaft benachbartes Rohr 302 in der gleichen Reihe umzulenken. Die Scheibe 306 ist als Randscheibe und Abdeckscheibe vorteilhaft ohne Öffnungen ausgebildet.

[0045] Dabei sind beim Sammler 304 die Scheiben 309, 310 und 311 vorgesehen. Die Scheibe 309 weist Öffnungen auf, die mit den Rohren 302 kommunizieren und diese auch vorteilhaft aufnehmen können oder die Rohre sind alternativ mit der Scheibe 309 verbunden. Die Scheibe 310 weist Öffnungen auf, um den Fluidstrom vom Fluideintritt auf die Rohre 302 eines Abschnitts zu verteilen und/oder einen Fluidstrom von einem Abschnitt in einen anderen Abschnitt weiterzuleiten. Die Scheibe 311 ist als Randscheibe und Abdeckscheibe gebildet, wobei diese Randscheibe 311 Öffnungen 315, 316 aufweist, um ein erstes Fluid von einer Zuführung 312 in den Rohrblock einzulassen und um ein erstes Fluid zu einer Abführung 313 auszulassen, wobei weiterhin bevorzugt Öffnungen 317, 318 vorgesehen sein können, um ein Fluid in einen Übertrittskanal 314 einlassen zu können, um das erste Fluid von einem Abschnitt in einen weiteren Abschnitt weiterleiten zu können.

[0046] Die Figur 1 zeigt weiterhin, dass als Zuführung 8 und als Abführung 9 ein erstes und ein zweites Anschlussrohr 11, 12 vorgesehen sind, die mit einer der Randscheiben 13 eines Sammlers verbunden sind und welche zumindest jeweils eine Öffnung oder Öffnungen aufweisen, welche mit zumindest einer Öffnung oder mit Öffnungen in der Randscheibe 13 kommunizieren. Dies wird auch in Figur 4 in einer Ansicht von oben dargestellt. Es ist dabei zu erkennen, dass die Rohre 11, 12 sich nur

etwa über die halbe Länge des Wärmeübertragers 1 in der Breite erstrecken. Zwischen den Rohren 11, 12 ist ein weiteres Rohr 14 angeordnet, welches die Übertrittskanäle 207, 208 gemäß Figur 6 aufweist. Dieses Rohr 14 erstreckt sich dabei im Wesentlichen über die gesamte Breite des Wärmeübertragers 1, quer zur Luftströmungsrichtung betrachtet.

[0047] Gemäß der Figuren 1 und 4 sind das erste und das zweite Anschlussrohr 11, 12 gemeinsam mit einem Anschlussflansch 10 verbunden, wobei der Anschlussflansch in Luftströmungsrichtung vor dem Rohrblock 2 angeordnet ist. Alternativ kann der Anschlussflansch 10 auch seitlich des Rohrblocks 2 oder hinter dem Rohrblock angeordnet sein. Alternativ kann auch für jeder der Rohre 11, 12 ein eigener Flansch vorgesehen sein. Alternativ können auch das erste und das zweite Anschlussrohr 11, 12 als ein gemeinsames Rohr mit einer darin angeordneten Trennwand ausgebildet sein.

[0048] Die Figur 2 zeigt eine alternativ Ausgestaltung eines Wärmeübertragers nach Figur 1, wobei der Wärmeübertrager 50 der Figur 2 sich im Wesentlichen nur durch die Gestaltung der Anschlussrohre 51, 52 vom Wärmeübertrager der Figur 1 mit den Anschlussrohren 11, 12 unterscheidet. Wie in Figur 2 zu erkennen ist, verlaufen die Rohre mit ihren Anschlüssen zum Flansch 53 in Breitenrichtung des Wärmeübertragers in die entgegengesetzte Richtung als in Figur 1 gezeigt. Das Rohr 52 endet im Wesentlichen rechts bündig mit dem Rohrblock 2 und ist dort verschlossen. Dabei ragt das Rohr 52 mittig entgegen der Luftströmungsrichtung 4 nach vorn, ist dort abgewinkelt und verläuft etwa s-förmig zum Flansch 53. Das Rohr 51 endet ebenso im Wesentlichen rechts bündig mit dem Rohrblock 2 und ist dort verschlossen. Das Rohr 51 verläuft über etwa die gesamte Breite des Wärmeübertragers 50 auf dem Sammler 54. Bildet auf der einen Seite einen u-förmigen Bogen und wird auf der Vorderseite des Sammlers 54 wieder nach links geführt, wo es abgewinkelt ist und entgegen der Luftströmungsrichtung 4 nach vorn geführt ist. Von dort verläuft es etwa s-förmig zum Flansch 53. Die Figur 5 zeigt dies in einer Ansicht von oben noch einmal zur besseren Darstellung.

[0049] Im Falle, dass das Anschlussrohr u-förmig ausgebildet ist und u-förmig verläuft, kann unter dem u-förmigen Bogen im Anschlussrohr die Durchströmung modifiziert sein. Dabei kann beispielsweise eine Serpentine durch acht Rohre statt durch vier Rohre vorgesehen sein oder es kann jeweils eine parallele Durchströmung von je zwei Rohren oder eine Mischform daraus vorgesehen sein.

[0050] In den Figuren ist der Umlenksammler jeweils als Scheibenanordnung dargestellt. Alternativ kann der Umlenksammler auch aus einer Vielzahl von Rohrbögen gebildet sein, die mit den Rohren jeweils verbunden sind.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1) mit einem Rohrblock (2, 106) mit Rohren (3, 108) für die Wärmeübertragung zwischen einem die Rohre durchströmenden ersten Fluid (107) und einem die Rohre umströmenden zweiten Fluid (105), wobei der Wärmeübertrager einen Ein- und Austrittssammler (6, 111) und einen Umlenkungssammler (7, 110) aufweist, wobei der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass das erste Fluid über eine Zuführung (8) in den Ein- und Austrittssammler strömt und über eine Abführung (9) aus dem Ein- und Austrittssammler auströmt, wobei der Umlenkungssammler eine Umlenkung des Fluids aus einem Rohr in ein anderes Rohr bewirkt, wobei die Rohre beabstandet zueinander angeordnet sind und zwischen dem Ein- und Austrittssammler und dem Umlenkungssammler verlaufen, wobei der Rohrblock in zumindest vier Abschnitte (101 - 104) unterteilt ist, die nacheinander von dem ersten Fluid durchströmbar sind, wobei ein erster Abschnitt (101) und ein zweiter Abschnitt (102) in Breitenrichtung des Wärmeübertragers nebeneinander liegen und in Luftströmungsrichtung (4, 105) in einer Ebene liegen und ein dritter Abschnitt (103) und ein vierter Abschnitt (104) in Breitenrichtung des Wärmeübertragers nebeneinander liegen und in Luftströmungsrichtung in einer Ebene liegen, wobei der erste und der zweite Abschnitt in Luftströmungsrichtung vor oder hinter dem dritten und dem vierten Abschnitt liegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein- und Austrittssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen (201 - 203) ausgebildet ist, wobei zumindest in Zwischenlagen Öffnungen in den Scheiben vorgesehen sind, um das erste Fluid zu verteilen und/oder zu sammeln und/oder weiterzuleiten.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt eine erste Umlenkung (112) in der Breite des Wärmeübertragers vorgesehen ist, die quer zur Luftströmungsrichtung ausgerichtet ist.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem dritten Abschnitt und dem vierten Abschnitt eine zweite Umlenkung (118) in der Breite des Wärmeübertragers vorgesehen ist, die quer zur Luftströmungsrichtung ausgerichtet ist.
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem zweiten Abschnitt und dem dritten Abschnitt eine dritte Umlenkung (115) in der Tiefe des Wärmeübertragers vorgesehen ist, die in Luftströmungsrichtung oder entgegengesetzt dazu ausgerichtet ist.
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Umlenkung in der Breite und/oder die zweite Umlenkung in der Breite und/oder die dritte Umlenkung in der Tiefe in dem Ein- und Austrittssammler ausgebildet ist bzw. sind.
6. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei Rohre (108, 109) eines Rohrpaars ausgehend von dem Ein- und Austrittssammler von dem ersten Fluid nacheinander durchströmbar sind, wobei das erste Fluid im Umlenkungssammler von dem ersten Rohr (108) in das zweite Rohr (109) umlenkbar ist.
7. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Abschnitten eine Vielzahl von Rohren und/oder von Rohrpaaren mit jeweils zwei Rohren angeordnet sind, die von dem ersten Fluid durchströmbar sind.
8. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass in den ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Abschnitten das erste Fluid auf eine Vielzahl von Rohren verteilbar ist, diese Rohre von dem ersten Fluid durchströmbar sind, das Fluid von dem Umlenkungssammler in weitere Rohre umlenkbar ist und die weiteren Rohre von dem ersten Fluid durchströmbar sind und danach das erste Fluid wieder in den Ein- und Austrittssammler einströmbar ist.
9. Wärmeübertrager nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass er das erste Fluid auf die Rohre oder auf jeweils Rohre von Rohrpaaren des ersten Abschnitts, des zweiten Abschnitts, des dritten Abschnitts und des vierten Abschnitts verteilt.
10. Wärmeübertrager nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass er das erste Fluid aus den Rohren oder aus jeweiligen Rohren von Rohrpaaren des ersten Abschnitts, des zweiten Abschnitts, des dritten Abschnitts und des vierten Abschnitts sammelt.
11. Wärmeübertrager nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein- und Austrittssammler derart ausgebildet ist, dass er das erste Fluid von dem ersten Abschnitt in den zweiten Abschnitt weiterleitet und dass er das erste Fluid von dem zweiten Abschnitt in den dritten Abschnitt weiterleitet und dass er das erste Fluid von dem dritten Abschnitt in den vierten Abschnitt weiterleitet.

12. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein- und Austrittssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet ist, wobei eine der Randscheiben Öffnungen zum Einführen oder Verbinden der Rohre aufweist. 5
13. Wärmeübertrager nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein- und Austrittssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet ist, wobei eine andere der Randscheiben Öffnungen zum Einlassen und/oder Auslassen des ersten Fluids aufweist. 10
14. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Zuführung und/oder Abführung ein erstes (11) und/oder ein zweites Anschlussrohr (12) vorgesehen ist bzw. sind, das oder die mit einer der Randscheiben verbunden ist oder sind und welches bzw. welche eine Öffnung oder Öffnungen aufweisen, welche mit einer Öffnung oder mit Öffnungen in der Randscheibe kommunizieren. 15
15. Wärmeübertrager nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das zweite Anschlussrohr Abschnitte aufweisen, welche sich in Breitenrichtung des Wärmeübertragers erstrecken. 20
16. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das zweite Anschlussrohr mit jeweils einem Anschlussflansch (10) oder gemeinsam mit einem Anschlussflansch (10) verbunden sind, die oder der in Luftströmungsrichtung vor dem Rohrblock oder seitlich des Rohrblocks angeordnet ist oder sind. 25
17. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14-16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Anschlussrohr als ein gemeinsames Rohr mit einer darin angeordneten Trennwand ausgebildet sind. 30
18. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkungssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet ist, wobei zumindest in Zwischenlagen Öffnungen in den Scheiben vorgesehen sind, um das erste Fluid von einem Rohr auf ein weiteres Rohr umzulenken. 35
19. Wärmeübertrager nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkungssammler aus einer Scheibenanordnung mit einer Mehrzahl von Scheibenlagen ausgebildet ist, wobei eine der Randscheiben Öffnungen zum Einführen oder Verbinden 40

der Rohre aufweist.

20. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkungssammler aus einer Vielzahl von Rohrbögen gebildet ist. 45

Claims

1. A heat exchanger (1) with a tube block (2, 106) with tubes (3, 108) for the heat transfer between a first fluid (107) flowing through the tubes and a second fluid (105) flowing through the tubes, wherein the heat exchanger has an inlet and outlet collector (6, 111) and a deflection collector (7, 110), wherein the inlet and outlet collector is formed such that the first fluid flows into the inlet and outlet collector via a feeder (8) and flows out of the inlet and outlet collector via a discharge (9), wherein the deflection collector causes a deflection of the fluid out of a tube into another tube, wherein the tubes are arranged spaced apart from one another and run between the inlet and outlet collector and the deflection collector, wherein the tube block is separated into at least four sections (101-104) through which the first fluid can flow one after the other, wherein a first section (101) and a second section (102) lie next to one another in the width direction of the heat exchanger and lie in a plane in the air flow direction (4, 105) and a third section (103) and a fourth section (104) lie next to one another in the width direction of the heat exchanger and lie in a plane in the air flow direction, wherein the first and the second section lie before or after the third and the fourth section in the air flow direction, **characterised in that** the inlet and outlet collector is formed out of a disc assembly with a plurality of disc layers (201-203), wherein openings in the discs are provided at least in intermediate layers in order to distribute and/or collect and/or transfer the first fluid. 50
2. The heat exchanger according to claim 1, **characterised in that** a first deflection (112) in the width of the heat exchanger which is aligned transversely to the air flow direction is provided between the first section and the second section. 55
3. The heat exchanger according to claim 1 or 2, **characterised in that** a second deflection (118) in the width of the heat exchanger which is aligned transversely to the air flow direction is provided between the third section and the fourth section.
4. The heat exchanger according to claim 3, **characterised in that** a third deflection (115) in the depth of the heat exchanger which is aligned in the air flow direction or opposite thereto is provided between the 55

second section and the third section.

5. The heat exchanger according to claim 4, **characterised in that** the first deflection is formed in the width and/or the second deflection is formed in the width and/or the third deflection is formed in the depth of the inlet and outlet collector. 5
6. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first fluid can flow through two respective tubes (108, 109) of a tube pair starting from the inlet and outlet collector, wherein the first fluid can be deflected out of the first tube (108) into the second tube (109) in the deflection collector. 10
7. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** a plurality of tubes and/or of tube pairs with two respective tubes through which the first fluid can flow is arranged in the first, second, third and/or fourth section. 15
8. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet and outlet collector is formed such that the first fluid can be distributed to a plurality of tubes in the first, second, third and/or fourth section, the first fluid can flow through these tubes, the fluid can be deflected to further tubes by the deflection collector and the first fluid can flow through the further tubes and thereafter the first fluid can flow into the inlet and outlet collector again. 20
9. The heat exchanger according to claim 8, **characterised in that** the inlet and outlet collector is formed such that it distributes the first fluid among the tubes or among respective tubes of tube pairs of the first section, the second section, the third section and the fourth section. 25
10. The heat exchanger according to claim 8 or 9, **characterised in that** the inlet and outlet collector is formed such that it collects the first fluid of the tubes or of respective tubes of tube pairs of the first section, the second section, the third section and the fourth section. 30
11. The heat exchanger according to claim 8, 9 or 10, **characterised in that** the inlet and outlet collector is formed such that it transfers the first fluid from the first section to the second section and that it transfers the first fluid from the second section to the third section and that it transfers the first fluid from the third section to the fourth section. 35
12. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet and outlet collector is formed out of a disc arrangement with a 40

plurality of disc layers, wherein one of the edge discs has openings for introducing or connecting the tubes.

13. The heat exchanger according to claim 12, **characterised in that** the inlet and outlet collector is formed out of a disc arrangement with a plurality of disc layers, wherein another one of the edge discs has openings for letting the first fluid in and/or out. 45
14. The heat exchanger according to one of the preceding claims 12 or 13, **characterised in that** a first (11) and/or a second connection tube (12) is or are provided as a feeder and/or discharge which is or are connected to one of the edge discs and which has or have an opening or openings which communicate with an opening or with openings in the edge disc. 50
15. The heat exchanger according to claim 14, **characterised in that** the first and/or the second connection tube have sections which extend in the width direction of the heat exchanger. 55
16. The heat exchanger according to one of the preceding claims 14 or 15, **characterised in that** the first and/or the second connection tube is connected to one respective connection flange (10) or are commonly connected to a connection flange (10) which is or are arranged before the tube block or at the side of the tube block in the air flow direction.
17. The heat exchanger according to one of the preceding claims 14-16, **characterised in that** the first and the second connection tube is formed as a common tube with a separating wall arranged therein.
18. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the deflection collector is formed out of a disc arrangement with a plurality of disc layers, wherein openings in the discs are provided at least in intermediate layers in order to deflect the first fluid from one tube to a further tube.
19. The heat exchanger according to claim 18, **characterised in that** the deflection collector is formed out of a disc arrangement with a plurality of disc layers, wherein one of the edge discs has openings for introducing or connecting the tubes.
20. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the deflection collector is made of a plurality of tube bends.

Revendications

1. Echangeur de chaleur (1) comprenant un bloc de tubes (2, 106) comprenant des tubes (3, 108) pour la transmission de la chaleur entre un premier fluide

- (107) traversant les tubes et un second fluide (105) entourant les tubes, où l'échangeur de chaleur présente un collecteur d'entrée et de sortie (6, 111) et un collecteur de retour de flux (7, 110), où le collecteur d'entrée et de sortie est configuré de manière telle, que le premier fluide s'écoule, par une alimentation (8), dans le collecteur d'entrée et de sortie, et que, par une évacuation (9), il s'écoule en sortie du collecteur d'entrée et de sortie, où le collecteur de retour de flux déclenche un retour de flux du fluide provenant d'un tube et passant dans un autre tube, où les tubes sont disposés en étant espacés les uns des autres et s'étendent entre le collecteur d'entrée et de sortie et le collecteur de retour de flux, où le bloc de tubes est subdivisé en au moins quatre parties (101 à 104) qui peuvent être traversées successivement par le premier fluide, où une première partie (101) et une deuxième partie (102) se trouvent placées l'une à côté de l'autre dans le sens de la largeur de l'échangeur de chaleur et, dans la direction d'écoulement de l'air (4, 105), se trouvent placées dans un plan, et une troisième partie (103) et une quatrième partie (104) se trouvent placées l'une à côté de l'autre dans le sens de la largeur de l'échangeur de chaleur et, dans la direction d'écoulement de l'air, se trouvent placées dans un plan, où, dans la direction d'écoulement de l'air, la première et la deuxième partie se trouvent placées en amont ou en aval de la troisième et de la quatrième partie, **caractérisé en ce que** le collecteur d'entrée et de sortie est configuré en se composant d'un agencement de plaques comprenant une pluralité de couches de plaques (201 à 203), où des ouvertures sont prévues dans les plaques, au moins dans des couches intermédiaires, pour distribuer et / ou pour collecter et / ou pour continuer à acheminer le premier fluide.
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** premier retour de flux (112) est prévu dans le sens de la largeur de l'échangeur de chaleur, entre la première partie et la deuxième partie, lequel retour de flux est orienté de façon transversale par rapport à la direction d'écoulement de l'air.
 3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** deuxième retour de flux (118) est prévu dans le sens de la largeur de l'échangeur de chaleur, entre la troisième partie et la quatrième partie, lequel retour de flux est orienté de façon transversale par rapport à la direction d'écoulement de l'air.
 4. Echangeur de chaleur selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'un** troisième retour de flux (115) est prévu dans le sens de la profondeur de l'échangeur de chaleur, entre la deuxième partie et la troisième partie, lequel retour de flux est orienté dans la direction d'écoulement de l'air ou dans le sens opposé à cette direction.
 5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier retour de flux se produisant dans le sens de la largeur et / ou le deuxième retour de flux se produisant dans le sens de la largeur et / ou le troisième retour de flux se produisant dans le sens de la profondeur est ou sont configuré(s) en se produisant dans le collecteur d'entrée et de sortie.
 6. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux tubes (108, 109) d'une paire de tubes partant du collecteur d'entrée et de sortie peuvent à chaque fois être traversés successivement par le premier fluide, où le premier fluide en circulation dans le collecteur de retour de flux peut être redirigé, passant du premier tube (108) dans le second tube (109).
 7. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans les première, deuxième, troisième et / ou quatrième parties, est disposée une multiplicité de tubes et / ou de paires de tubes comportant à chaque fois deux tubes, lesquels tubes et paires de tubes peuvent être traversés par le premier fluide.
 8. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le collecteur d'entrée et de sortie est configuré de manière telle, que dans les première, deuxième, troisième et / ou quatrième parties, le premier fluide puisse être distribué à une multiplicité de tubes, ces tubes pouvant être traversés par le premier fluide, le fluide pouvant être redirigé dans d'autres tubes, par le collecteur de retour de flux, et les autres tubes peuvent être traversés par le premier fluide et, ensuite, le premier fluide peut s'écouler à nouveau dans le collecteur d'entrée et de sortie.
 9. Echangeur de chaleur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le collecteur d'entrée et de sortie est configuré de manière telle, qu'il distribue le premier fluide aux tubes ou respectivement à des tubes de paires de tubes de la première partie, de la deuxième partie, de la troisième partie et de la quatrième partie.
 10. Echangeur de chaleur selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le collecteur d'entrée et de sortie est configuré de manière telle, qu'il collecte le premier fluide provenant des tubes ou bien de tubes respectifs de paires de tubes de la première partie, de la deuxième partie, de la troisième partie et de la quatrième partie.

11. Echangeur de chaleur selon la revendication 8, 9 ou 10, **caractérisé en ce que** le collecteur d'entrée et de sortie est configuré de manière telle, qu'il continue à acheminer le premier fluide provenant de la première partie et passant dans la deuxième partie, et **en ce qu'**il continue à acheminer le premier fluide provenant de la deuxième partie et passant dans la troisième partie, et **en ce qu'**il continue à acheminer le premier fluide provenant de la troisième partie et passant dans la quatrième partie.
12. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le collecteur d'entrée et de sortie est configuré en se composant d'un agencement de plaques comprenant une pluralité de couches de plaques, où l'une des plaques de bordure présente des ouvertures servant à l'introduction ou à l'assemblage des tubes.
13. Echangeur de chaleur selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le collecteur d'entrée et de sortie est configuré en se composant d'un agencement de plaques comprenant une pluralité de couches de plaques, où l'une des autres plaques de bordure présente des ouvertures servant à l'entrée et / ou à la sortie du premier fluide.
14. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes 12 ou 13, **caractérisé en ce qu'**il est prévu, comme alimentation et / ou comme évacuation, un premier (11) et / ou un deuxième tube de raccordement (12), tube(s) qui est ou sont relié(s) à l'une des plaques de bordure, et lequel tube ou lesquels tubes présente(nt) une ouverture ou des ouvertures qui communique(nt) avec une ouverture ou des ouvertures située(s) dans la plaque de bordure.
15. Echangeur de chaleur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le premier et / ou le deuxième tube de raccordement présentent des parties qui s'étendent dans le sens de la largeur de l'échangeur de chaleur.
16. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes 14 ou 15, **caractérisé en ce que** le premier et / ou le deuxième tube de raccordement sont reliés à chaque fois à une bride de raccordement (10) ou sont reliés conjointement à une bride de raccordement (10), bride(s) de raccordement qui est ou sont disposée(s), dans la direction d'écoulement de l'air, en amont du bloc de tubes ou latéralement par rapport au bloc de tubes.
17. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes 14 à 16, **caractérisé en ce que** le premier et le deuxième tube de raccordement sont configurés comme un tube commun ayant une paroi de séparation disposée à l'intérieur dudit tube.
18. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le collecteur de retour de flux est configuré en se composant d'un agencement de plaques comprenant une pluralité de couches de plaques, où des ouvertures sont prévues dans les plaques, au moins dans des couches intermédiaires, pour rediriger le premier fluide passant d'un tube dans un autre tube.
19. Echangeur de chaleur selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le collecteur de retour de flux est configuré en se composant d'un agencement de plaques comprenant une pluralité de couches de plaques, où l'une des plaques de bordure présente des ouvertures servant à l'introduction ou à l'assemblage des tubes.
20. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le collecteur de retour de flux est formé en se composant d'une multiplicité de coudes tubulaires.

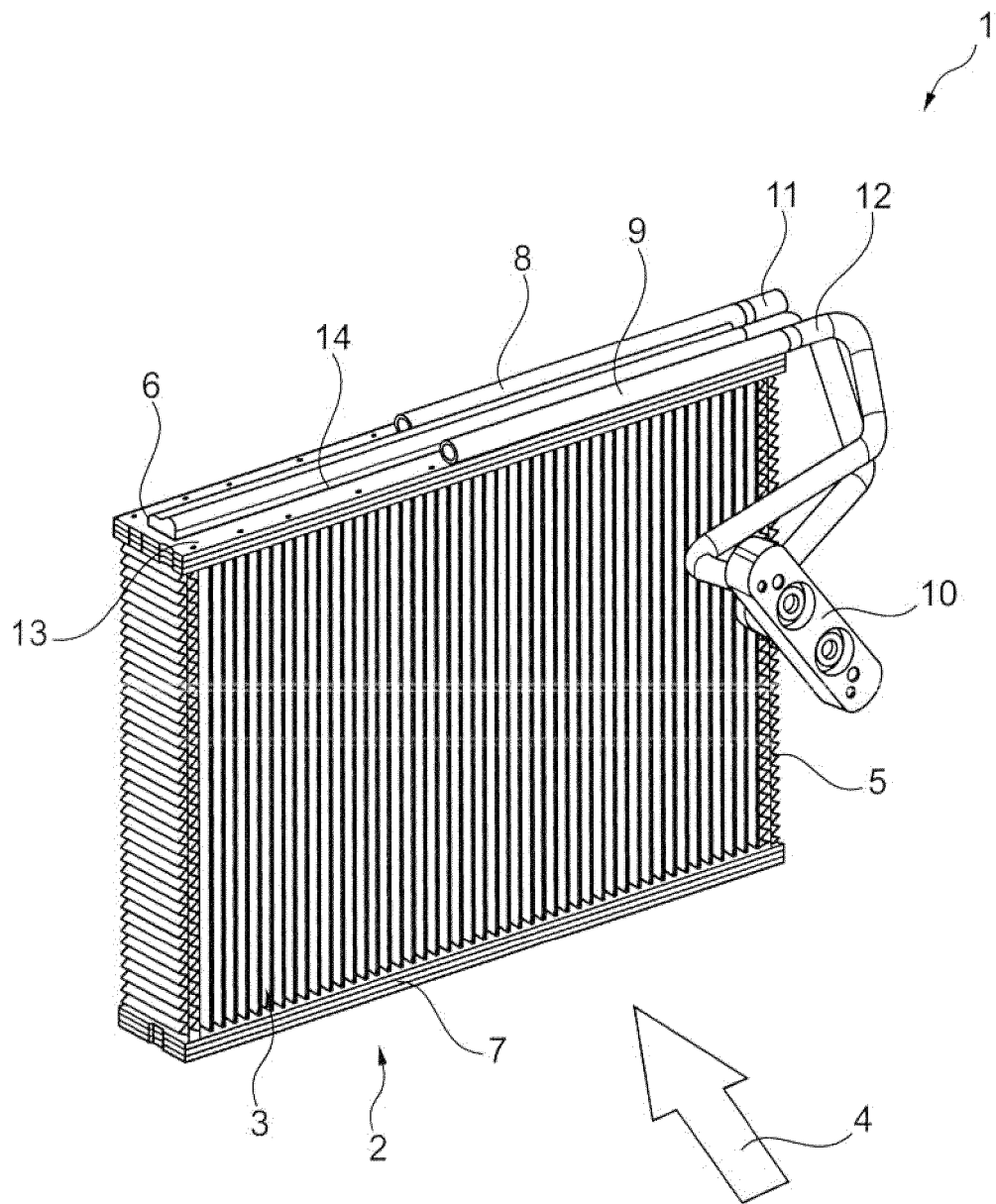


Fig. 1

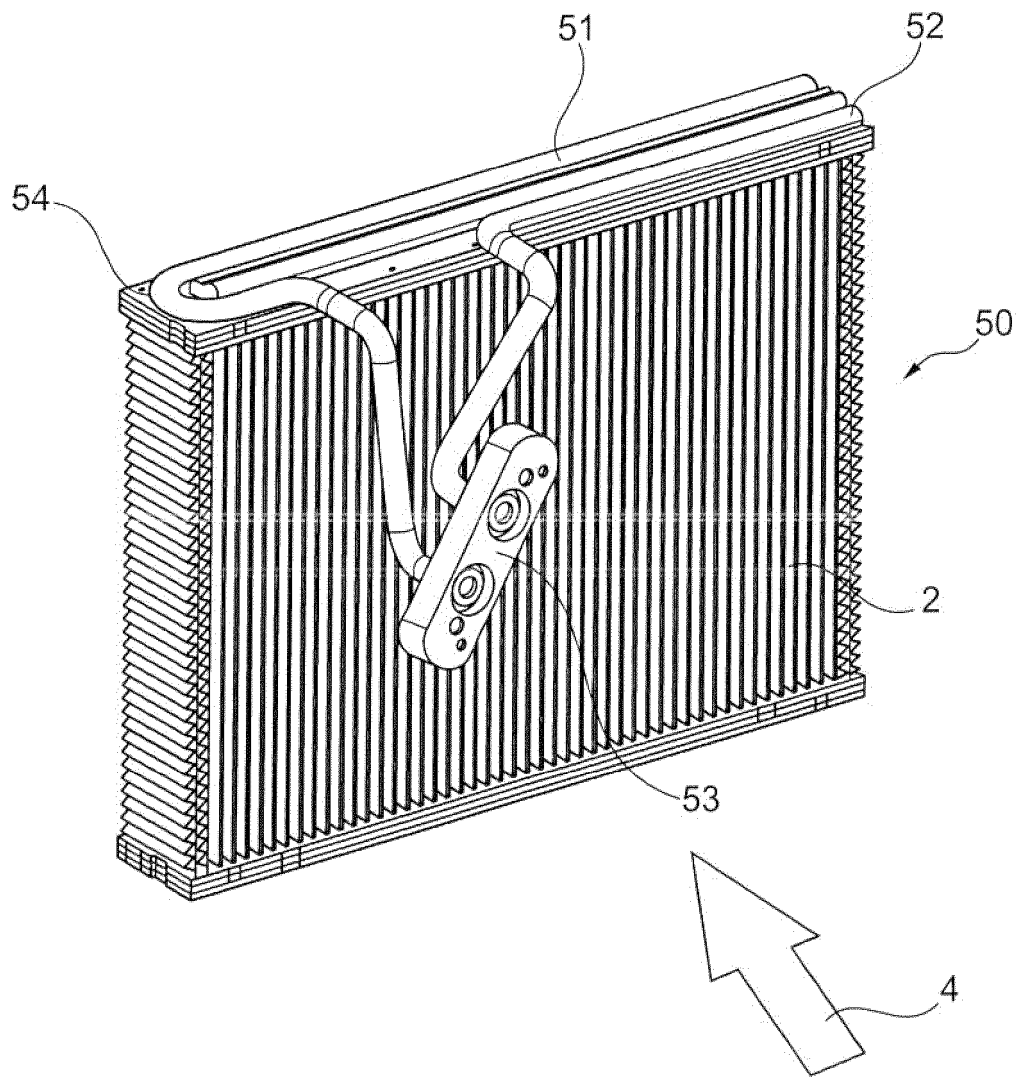


Fig. 2

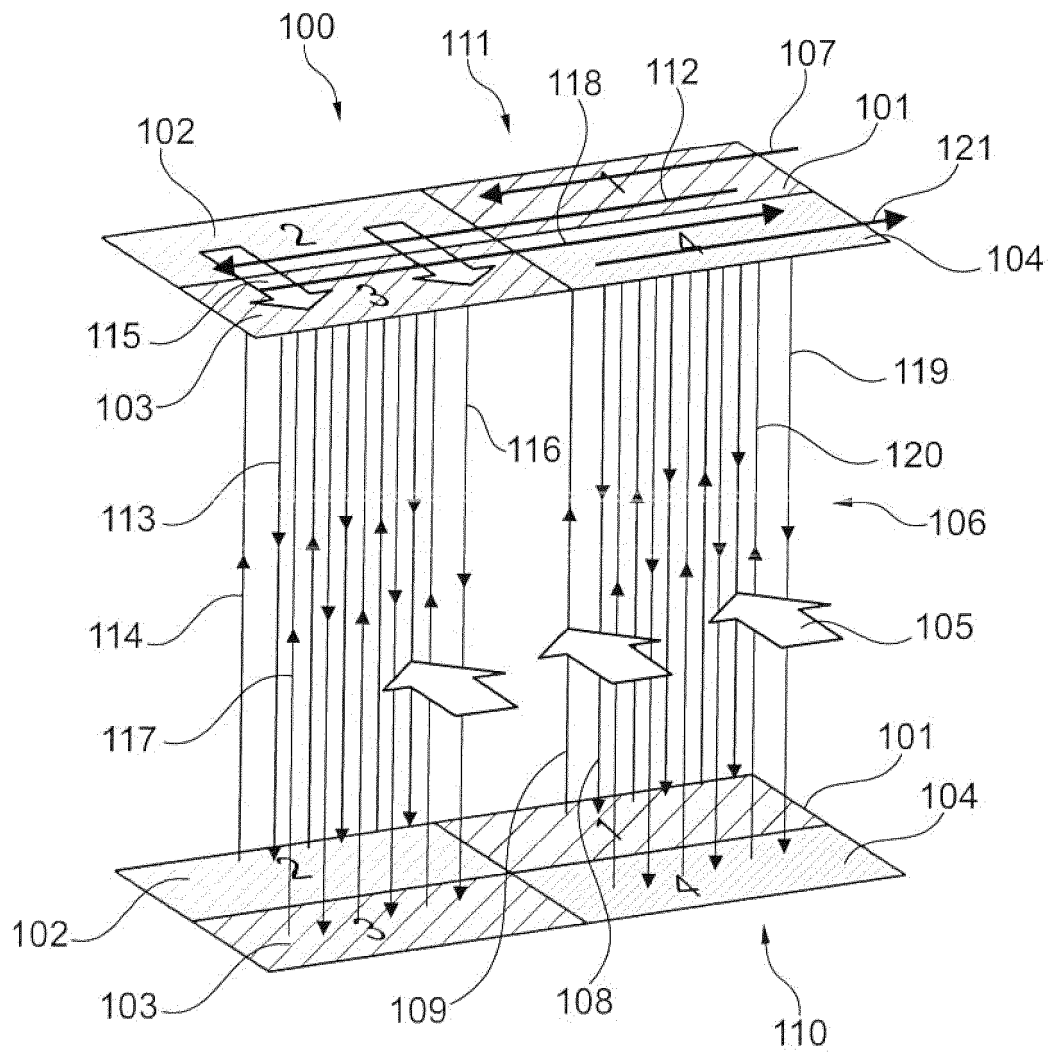


Fig. 3

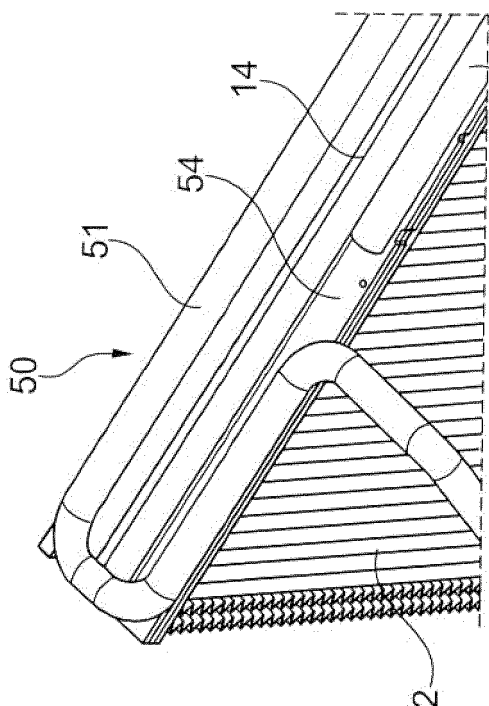


Fig. 4

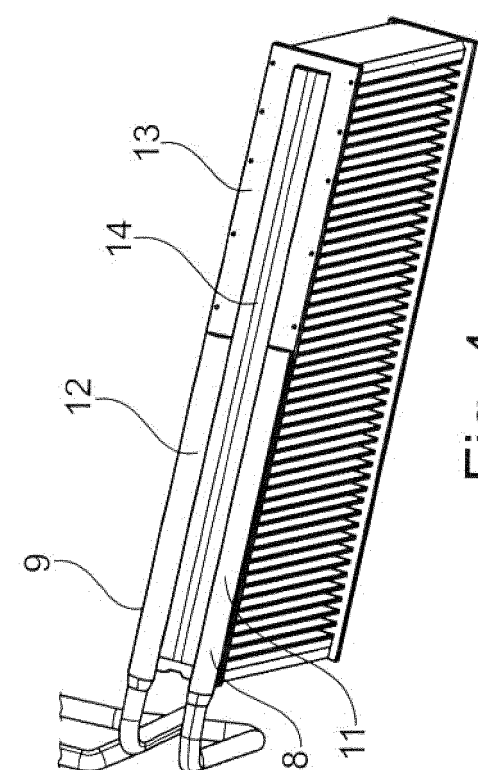


Fig. 5

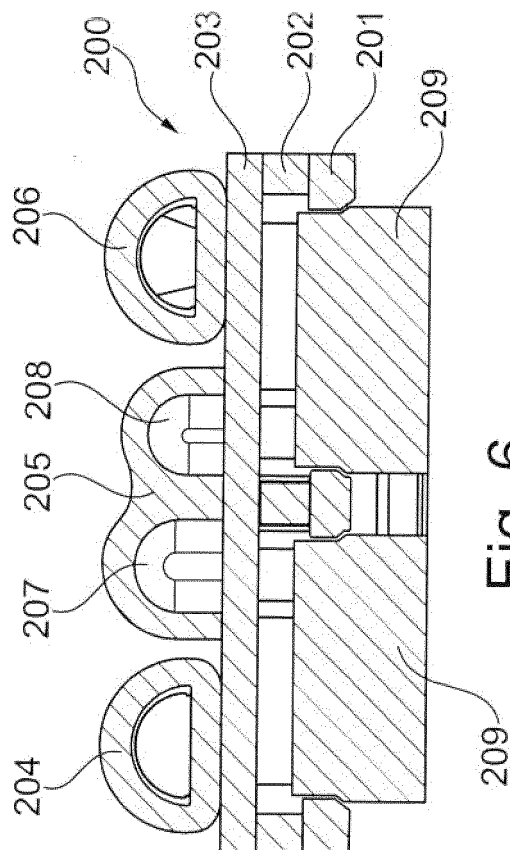


Fig. 6

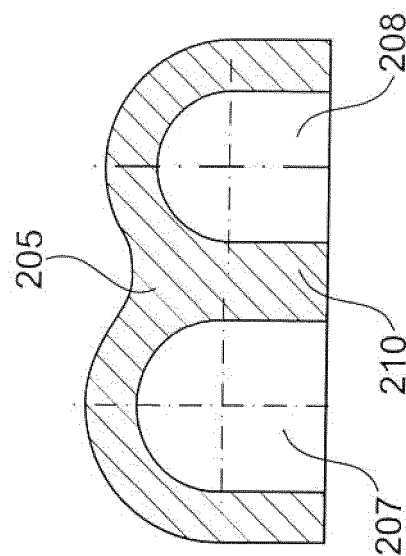


Fig. 7

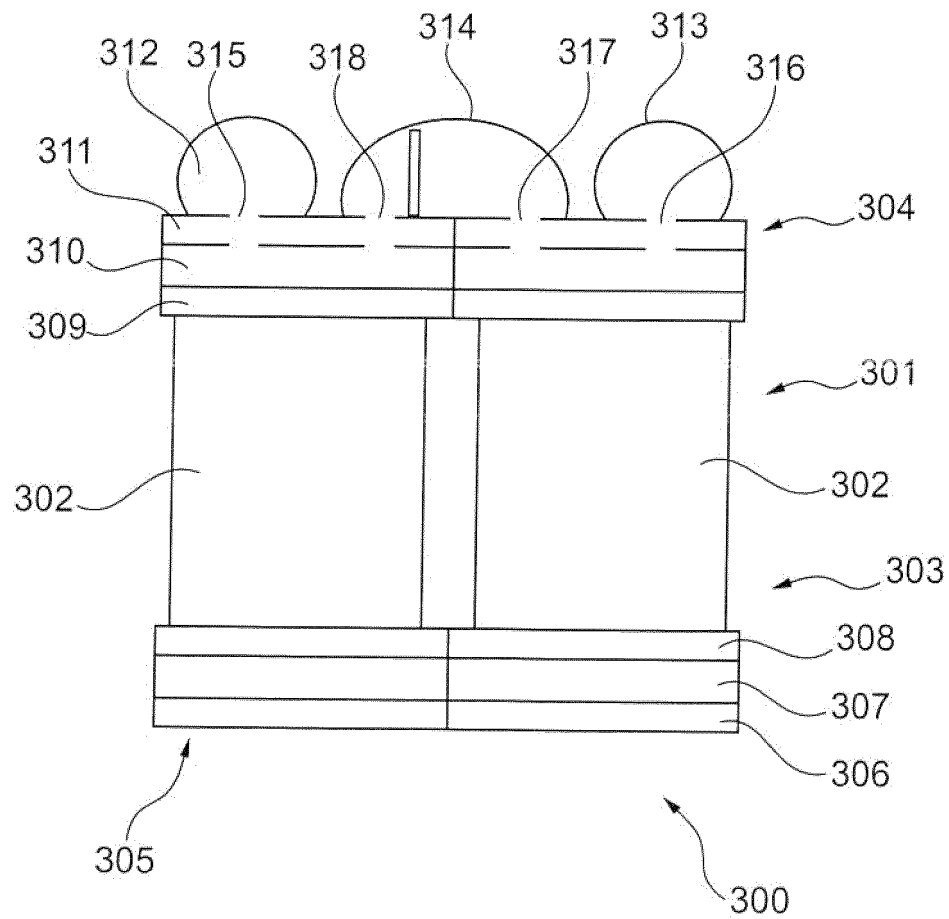


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008025910 A1 **[0003]**
- DE 102006046671 A1 **[0003]**
- DE 102005059919 A1 **[0003]**
- EP 0802383 A2 **[0003]**
- WO 2009061157 A2 **[0003]**
- WO 2009031782 A2 **[0003]**