

(19)



(11)

EP 2 392 881 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(51) Int Cl.:
F28B 1/06 (2006.01) **F28B 9/02** (2006.01)
F28B 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10164993.7**

(22) Anmeldetag: **04.06.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Koch, Klaus**
44534 Lünen (DE)

(74) Vertreter: **Sperling, Thomas**
Sperling, Fischer & Heyner
Patentanwälte
Niederwaldstraße 27
01277 Dresden (DE)

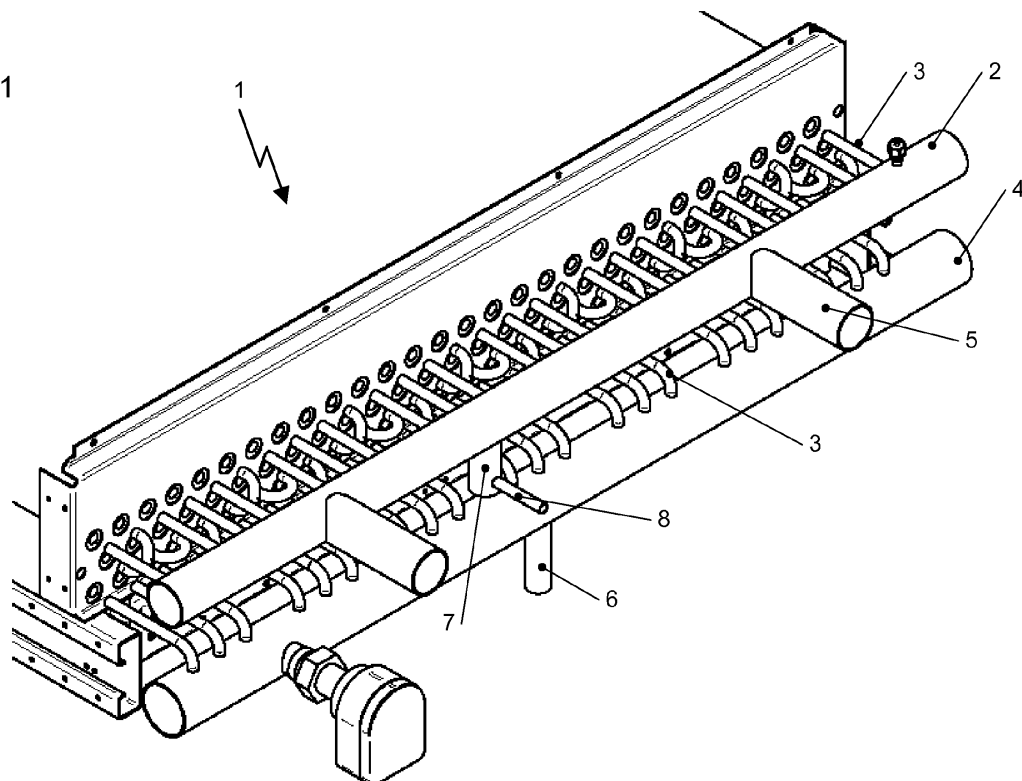
(71) Anmelder: **Thermofin GmbH**
08468 Heinsdorfergrund (DE)

(54) **Wärmeübertrager für phasenwechselndes Kältemittel mit horizontalem Verteiler- und Sammlerrohr**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1) für phasenwechselndes Kältemittel mit horizontalem Verteilerrohr (2) und horizontalem Sammlerrohr (4) und dazwischengeschalteten kältemittelführenden Wärmeübertragerrohren (3), wobei für den Verflüssigerbetrieb des mehrflutig ausgebildeten Wärmeübertragers (1) der Kältemittelgaseintritt in die Wärmeübertragerrohre (3) im

oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) und der Kältemittelflüssigkeitsaustritt aus dem Wärmeübertragerrohr (3) im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres (4) derart angeordnet sind, dass im unteren Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) die Ölabscheidung und im unteren Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres (4) die Kältemittelflüssigkeitsabscheidung erfolgt.

Fig. 1

**EP 2 392 881 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen mehrflutigen Wärmeübertrager für einen Kältemittelkreislauf. Gattungsgemäße Wärmeübertrager werden beispielsweise als Kondensator oder Verdampfer in Kälte- oder Wärmepumpenkreisläufen mit phasenwechselndem Kältemittel eingesetzt.

[0002] Mehrflutige Wärmeübertrager bestehen im Wesentlichen aus einem Verteiler, welcher das Kältemittel auf mehrere Wärmeübertragerrohre verteilt, mehreren Wärmeübertragerrohren, in denen das Kältemittel mit dem zu kühlenden oder zu heizenden Medium indirekt in Kontakt gebracht wird und einem Sammler, in welchem das Kältemittel nach der Wärmeübertragung aus den verschiedenen, zumeist parallel geführten Wärmeübertragerrohren, zusammengeführt wird, bevor das Kältemittel dann den Wärmeübertrager verlässt.

[0003] Im Stand der Technik sind mehrflutige Wärmeübertrager zumeist in vertikaler Aufstellung der Verteiler und Sammler mit dazwischenliegenden horizontal angeordneten Wärmeübertragerrohren ausgebildet, wobei häufig die Verteiler und Sammler segmentiert ausgebildet sind, sodass in einem vertikalen Bauteil Bereiche zum Sammeln und zum Verteilen von Kältemittel realisiert sind.

[0004] Für diverse Anwendungen ist eine horizontale Anordnung der Wärmeübertrager aus Platz- oder anderen Gründen jedoch wünschenswert, sodass die bekannte Kältemittelsammlung und -Verteilung in der gewohnten Weise mit vertikal angeordneten Sammler- und Verteilerbereichen innerhalb eines Bauteils aufgrund der geringen zur Verfügung stehenden Bauhöhe entfällt.

[0005] Ein Wärmeübertrager in horizontaler Anordnung oder Lage geht beispielsweise aus der DE 101 11 384 B4 hervor. Aufgrund der baulichen Abmessungen dieses Wärmeübertragers ist dieser insbesondere für größere Kälte- oder Wärmepumpenanlagen mit Aufstellung auf Flachdächern oder im Freien geeignet.

[0006] Weiterhin geht aus der EP 1 046 875 A2 ein mehrflutiger Wärmeübertrager in horizontaler Anordnung hervor, der ein horizontal angeordnetes Verteilerrohr und ein horizontal angeordnetes Sammlerrohr aufweist.

[0007] Nachteilig an vorgenannten Bauformen ist, dass eine effektive Ölabscheidung und eine effektive Kältemittelsammlerfunktion von zusätzlichen Komponenten übernommen werden müssen, was den Einsatz horizontaler Wärmeübertrager erschwert und verteuert.

[0008] Daraus leitet sich die Aufgabe ab, einen Wärmeübertrager zur Verfügung zu stellen, der bei geringstmöglichem Platzbedarf und niedriger Bauhöhe die Kältemittelgas- oder flüssigkeitsverteilung und die Ölabscheidung vor der Wärmeübertragung in den Wärmeübertragerrohren sowie die Kältemittelflüssigkeits- oder gassammlung nach der Wärmeübertragung in den Wärmeübertragerrohren mit der Möglichkeit der Phasentrennung von flüssiger und gasförmiger Kältemittelphase er-

möglicht.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Wärmeübertrager für phasenwechselndes Kältemittel mit horizontalem Verteilerrohr und horizontalem Sammlerrohr und dazwischengeschalteten kältemittelführenden Wärmeübertragerrohren gelöst, wobei für den Verflüssigerbetrieb des mehrflutig ausgebildeten Wärmeübertragers der Kältemittelgaseintritt in die Wärmeübertragerrohre im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres und der Kältemittelflüssigkeitsaustritt aus den Wärmeübertragerrohren im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres derart angeordnet sind, dass im unteren Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres die Ölabscheidung und im unteren Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres die Kältemittelflüssigkeitsabscheidung erfolgt.

[0010] Gemäß der Konzeption der Erfindung wird die Abscheidung der flüssigen von der gasförmigen Phase sowohl im Sammler- als auch im Verteilerrohr durch die Anordnung der Mittel zur Entnahme der Phasen in den entsprechenden Bereichen der horizontalen Sammler- und Verteilerrohre realisiert. Konzeptionsgemäß erfolgt die Sammlung oder Verteilung der gasförmigen Phase jeweils im oberen Bereich und die Sammlung und Verteilung der flüssigen Phase jeweils im unteren Bereich des Querschnitts von Sammler- oder Verteilerrohr.

[0011] Durch die konzeptionsgemäße Integration dieser Funktionen in den Wärmeübertrager kann auf zusätzliche Komponenten zur Erfüllung dieser Funktionen in den jeweiligen Kältemittelkreisläufen verzichtet werden. Dies spart Platz, Bauraum und Kosten bei der Installation und im Betrieb der mit dem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager ausgestatteten Kältemittelkreisläufen.

[0012] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind am Verteilerrohr ein horizontal angeordneter Kältemittelgas- und Öleintrittsstutzen und im unteren Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres ein vertikal angeordnetes Ölsammelrohr mit Ölrückführung vorgesehen. Im Verflüssigerbetrieb wird das in das Verteilerrohr eintretende Kältemittelgas-Öl-Gemisch separiert, wobei sich in dem horizontalen Verteilerrohr im oberen Bereich die gasförmige Phase und im unteren Bereich die flüssige Öl-Phase ansammelt. Die flüssige Öl-Phase wird im unteren Bereich dann über das Ölsammelrohr und die Ölrückführung abgezogen, wohingegen im oberen Bereich der Kältemitteldampf in die Wärmeübertragerrohre eintritt.

[0013] Vorteilhaft wird der Kältemittelgaseintritt in das Wärmeübertragerrohr im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres über einen mit dem Ende des Wärmeübertragerrohres verbundenen Gaseintrittsbogen ausgebildet. Der Gaseintrittsbogen tritt im unteren Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres horizontal in das Verteilerrohr ein und verläuft schließlich, einen 90°-Bogen bildend, vertikal nach oben. Im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres endet der Gaseintrittsbogen mit der Öffnung für den Kältemittelgaseintritt. Zur Optimierung der Abscheidewirkung und

der Strömungsmechanik ist das obere Ende des Gaseintrittsbogens angeschragt ausgeführt, um eine maximale Prallfläche in Strömungsrichtung des Kältemitteldampfes für die Kältemittelöltröpfchen zu bilden.

[0014] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist im unteren Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres ein vertikal angeordneter Flüssigkeitsaustrittsstutzen für die flüssige Kältemittel-Phase vorgesehen. Die kondensierte flüssige Phase des Kältemittels sammelt sich dichtegetrieben im unteren Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres und läuft dann durch den Flüssigkeitsaustrittsstutzen nach unten ab.

[0015] Weiterhin vorteilhaft ist der Kältemittelflüssigkeitsaustritt aus dem Wärmeübertragerrohr im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres über einen Flüssigkeitseintrittsbogen ausgebildet. Dabei ist das horizontale Wärmeübertragerrohr mit dem horizontalen Ende des Flüssigkeitseintrittsbogen verbundenen. Der Flüssigkeitseintrittsbogen verläuft schließlich, einen 90°-Bogen vertikal nach unten bildend, zum Sammlerrohr und endet mit der Öffnung für den Kältemittelflüssigkeitseintritt im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres.

[0016] Die Erfindung wird vorzugsweise dadurch realisiert, dass das Verhältnis der Rohrdurchmesser von Wärmeübertragerrohren zu Verteiler- oder Sammlerrohr kleiner als 0,7 ist. Damit wird realisiert, dass ausreichend Volumen für die Phasentrennung im Verteiler- und im Sammlerrohr zur Verfügung gestellt wird. Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird ein Verhältnis von 0,2 bis 0,25 als optimal angegeben.

[0017] Am Sammlerrohr ist vorzugsweise weiterhin ein Anschluss für Messgeräte, Sensoren oder Ähnliches angeordnet.

[0018] Der Flüssigkeitsaustrittsstutzen am Sammlerrohr ist in der Ausgestaltung des Wärmeübertragers als Kondensator vorzugsweise mit einem Wärmeübertrager zur Unterkühlung der Kältemittelflüssigkeit verbunden.

[0019] Alternativ kann der Wärmeübertrager als überfluteter Verdampfer eingesetzt werden, wobei das horizontale Verteilerrohr in dem Falle als Sammler und das horizontale Sammlerrohr als Verteiler für das Kältemittel genutzt wird.

[0020] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile von Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1: Perspektivische Ansicht Wärmeübertrager in liegender Ausgestaltung mit parallelen horizontalen Kältemittelverteiler- und Sammlerrohr,

Fig. 2: Detail mit Querschnitt von horizontalem Verteilerrohr und horizontalem Sammlerrohr sowie Anschlüssen des Wärmeübertragers und

Fig. 3: Frontansicht Wärmeübertrager.

[0021] In Figur 1 ist ein Wärmeübertrager 1 in horizontaler, liegender Ausführung dargestellt. Unter einer liegenden Ausführung des Wärmeübertragers 1 ist zu verstehen, dass die Wärmeübertragerrohre 3 horizontal in einer Ebene mehrflutig an dem horizontalen Verteiler 2 angeschlossen sind. Dabei ergibt sich die Flutigkeit des Wärmeübertragers aus der Anzahl der aus dem Verteilerrohr 2 abgehenden Wärmeübertragerrohre 3. Die Wärmeübertragerrohre 3 durchlaufen in verschiedenen Ebenen den Wärmeübertrager 1 nach unten und werden in der untersten Ebene in das Sammlerrohr 4 eingeführt. Das Verteilerrohr 2 weist zwei Gas- und Öleintrittsstutzen 5 auf, über welche das Kältemitteldampf-Öl-Gemisch über die Gas- und Öleintrittsstutzen 5 in das Verteilerrohr 2 einströmt. Im Verteilerrohr 2 verteilt sich das Gas- und Öltröpfchen-Gemisch horizontal wobei eine Separation innerhalb des Querschnitts des Verteilerrohres 2 derart stattfindet, dass sich der Kältemitteldampf im oberen Bereich des Querschnitts und das flüssige und an den Wandungen niedergeschlagene Öl im unteren Bereich des Querschnitts ablagern. Das abgeschiedene Kältemittelöl gelangt über das vertikal nach unten vom Verteilerrohr 2 abgehende Ölsammelrohr 7 in eine Ölrückführung 8, welche das Öl dem Kältemittelkreislauf an geeigneter Stelle vor dem nicht dargestellten Verdichter wieder zuführt.

[0022] Das Sammlerrohr 4 bildet den tiefsten Punkt des Wärmeübertragers 1 für die Akkumulation der Kältemittelflüssigkeit und die Wärmeübertragerrohre 3 laufen im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres 4, vorzugsweise am höchsten Punkt zur Akkumulation des Kältemitteldampfes und von Fremdgasen, ein.

[0023] Der in der Funktion als Verflüssiger im Wärmeübertrager 1 kondensierte Kältemitteldampf gelangt als flüssiges Kältemittel somit in den oberen Bereich des Sammlerrohres 4 und es erfolgt eine Separation eventuell noch vorhandenen Kältemitteldampfes und der Kältemittelflüssigkeit über den Querschnitt des Raumes des Sammlerrohres 4 der Gestalt, dass sich die kondensierte flüssige Kältemittel-Phase im unteren Bereich ansammelt und die gasförmige Phase des Kältemittels im oberen Bereich des Sammlerrohres 4 verbleibt und dort die Möglichkeit der Rückwärtsentgasung in jedem einzelnen vom Sammlerrohr 4 abgehenden Wärmeübertragerrohr 3 gegeben ist.

[0024] Als besonderen Vorteil der dargestellten Ausgestaltung der Erfindung ist herauszustellen, dass die Phasentrennung des Kältemittels nicht außerhalb des Verflüssigers erfolgt im Gegensatz zu anderen Wärmeübertragerkonzepten.

[0025] Daraus resultiert, dass die Unterkühlung des Kältemittels im Wärmeübertrager verbleibt, was einen positiven Effekt für die Effizienz des Prozesses besitzt. Darüber hinaus leitet sich daraus auch ein geringeres Volumen für die Komponenten ab. Weiterhin wird der Gasdurchschuss bei Druckänderung infolge Lastwechsel wirksam unterdrückt, was wiederum zu einer Erhöhung der Effizienz des Kältemittelkreislaufes führt.

[0026] In Figur 2 sind die konstruktiven Ausgestaltungen im Detail dargestellt. Durch den Gas- und Öleintrittsstutzen 5 wird das Kältemittelgas- und Öl-Gemisch horizontal in das Verteilerrohr 2 eingeführt. Im Querschnitt des Verteilerrohres 2 ist gemäß der gezeigten Ausgestaltung der Erfindung dargestellt, dass der Gaseintrittsbogen 9 seine angeschrägte Öffnung für den Kältemittelgaseintritt im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres 2 aufweist, sich senkrecht nach unten im Bogen zur Seite in den unteren Bereich des Verteilerrohres 2 erstreckt und das Verteilerrohr 2 schließlich in horizontaler Richtung durchdringt. Die horizontalen Wärmeübertragerrohre 3 sind mit den horizontalen Enden der Gaseintrittsbögen 9 verbunden. Das Kältemittelgas gelangt über den Gaseintritt im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres 2 in den Gaseintrittsbogen 9 und durch diesen hindurch in die Wärmeübertragerrohre 3.

[0027] Die mehrfache Umlenkung der Strömungsrichtung des Kältemittelgases sorgt für eine Separation der mitgerissenen Kältemittelöl-Tröpfchen, welche sich an den Wandungen des Verteilerrohres 2 und der Gaseintrittsbögen 9 abscheiden und den Konturen des Verteilerrohres 2 folgend nach unten fließen und sich im unteren Bereich des Verteilerrohres 2 sammeln.

[0028] Besonders vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung mit den Gaseintrittsbögen 9 ist, dass durch die mehrfache Strömungsumlenkung der dynamische Druck des Kältemittelgasstromes aus dem Gas- und Öleintrittsstutzen 5 nicht auf die Wärmeübertragerrohre 3 wirkt und somit das Mitreißen von Öltröpfchen durch den Kältemittelgasstrom weitgehend reduziert bis gänzlich ausgeschlossen ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die damit konstruktiv erreichte bessere Verteilung des Gasstromes und die weitgehende Verhinderung von Kurzschlussströmen eine gleichmäßigere Flächenbelastung des Wärmeübertragers 1 erreicht wird. Darunter ist zu verstehen, dass der Kältemittelgasstrom gleichmäßiger auf die Wärmeübertragerrohre 3 verteilt wird, was die Temperaturdifferenzen im Wärmeübertrager verringert und die Effizienz desselben somit erhöht.

[0029] Schließlich wird das Kältemittelöl über das Ölsammlerrohr 7 aus dem Verteilerrohr 2 abgeleitet und gelangt über eine Ölrückführung 8 an geeigneter Stelle zurück in den Kältemittelkreislauf.

[0030] Das Kältemittelgas, welches aus dem Verteilerrohr 2 über die Gaseintrittsbögen 9 schließlich in die Wärmeübertragerrohre 3 gelangt, wird nun mit dem Kühlluftstrom indirekt in thermischen Kontakt gebracht und auf dem Wege durch den Wärmeübertrager 1 nach unten verflüssigt. Der Austritt des verflüssigten Kältemittels aus dem Wärmeübertragerrohr 3 erfolgt gemäß Figur 2 über einen Flüssigkeitseintrittsbogen 10, welcher in den oberen Bereich des Sammlerrohres 4 mündet. In der dargestellten Ausgestaltungsform ist das Ende des Flüssigkeitseintrittsbogens 10 direkt mit dem oberen Scheitelpunkt des Sammlerrohres 4 verbunden und in dieses beispielsweise eingelötet oder eingeschweißt. Die Kältemit-

telflüssigkeit strömt somit im oberen Bereich in den im Querschnitt kreisförmigen Raum des Sammlerrohres 4, wobei dampfförmige Bestandteile des Kältemittels aus dem Massestrom separiert werden und sich im oberen Bereich des Sammlerrohres 4 ansammeln. Der Kältemitteldampf im Sammlerrohr 4 ist somit in der Lage, durch die geringe Dichte getrieben nach oben in die Wärmeübertragerrohre 3 zurückzuströmen und nachfolgend weiter zu kondensieren.

[0031] Das Sammlerrohr 4 weist einen Anschluss als Flüssigkeitsaustrittsstutzen 6 auf, durch welchen das Kondensat den Wärmeübertrager 1 verlässt. Nicht dargestellt ist eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, nach welcher sich an den Flüssigkeitsaustrittsstutzen 6 ein Unterkühler anschließt, in welchem das kondensierte Kältemittel zur Verbesserung der Effizienz des Kälteprozesses zusätzlich unterkühlt wird.

[0032] Besonders vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung der Erfindung ist, dass die Kältemitteldampf- und Ölseparation im Verteilerrohr 2 durch die zusätzlichen Flächen des Außenmantels des Gaseintrittsbogens 9 besonders effizient erfolgt und somit nur sehr wenig Kältemittelöl in die Wärmeübertragerrohre 3 hineingelangt, da das Öl in einem hohen Grade im Verteilerrohr 2 abgeschieden und über das Ölsammlerrohr 7 und die Ölrückführung 8 abgeleitet wird.

[0033] Durch die verhältnismäßig große Ausbildung des Verteilerrohres 2 und des Sammlerrohres 4 kann der Wärmeübertrager 1 die Funktion des Kältemittelsammlers, insbesondere durch das Volumen des Sammlerrohres 4 in einem Kältemittelkreislauf erfüllen und es kann das zusätzliche Bauteil des Sammlers innerhalb des Kältemittelkreislaufes gänzlich eingespart werden. Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Kältemittelfüllmenge um 40 % bis 50 % durch diese Bauweise reduziert werden kann.

[0034] In Figur 3 ist die Frontansicht eines Wärmeübertragers 1 dargestellt. Das Verteilerrohr 2 und die beiden Gas- und Öleintrittsstutzen 5 bilden die obere horizontale Lage des Wärmeübertragers 1. Das Ölsammlerrohr 7 und die Ölrückführung 8 sind in etwa mittig angeordnet und leiten das separierte Kältemittelöl ab. Unterhalb des Verteilerrohres 2 sind die Ebenen der Wärmeübertragerrohre 3 erkennbar, die mittels Bögen miteinander verbunden sind. Die unterste Ebene der Wärmeübertragerrohre 3 tritt horizontal aus der Bildebene heraus und wird über die Gaseintrittsbögen 9 vertikal nach unten abgeleitet. Die Gaseintrittsbögen 9 münden in den obersten Punkt des Sammlerrohres 4, sodass das kondensierte Kältemittel nach unten in den Sammler hineinläuft und durch den Flüssigkeitsaustrittsstutzen 6 den Wärmeübertrager 1 verlässt. In dieser Ansicht ist die kompakte Bauweise des Wärmeübertragers 1 sehr deutlich erkennbar und insbesondere wird dargestellt, dass durch die Funktionsintegration von Ölsammler und Kältemittelsammler in den Wärmeübertrager kein zusätzlicher Bauraum und insbesondere keine zusätzliche Bauhöhe benötigt wird.

[0035] Besonders vorteilhaft ist, dass der Wärmeübertrager 1 auch als überfluteter Verdampfer, beispielsweise in einem Wärmepumpenkreislauf, eingesetzt werden kann. Dabei bildet funktionsgemäß umgekehrt das Verteilerrohr 2 den Sammler für das Kältemittelgas aus dem Verdampfer und das Sammlerrohr 4 ist der Verteiler für die Kältemittelflüssigkeit in dem als überfluteten Verdampfer geschalteten Wärmeübertrager 1.

[0036] Da derartige Kältekreisläufe mit dem Wärmeübertrager ohne Sammler betreibbar sind, ergeben sich diverse Vorteile. Beispielsweise können die Kältemittelfüllmengen in diesen Kreisläufen durch die Funktionsintegration des Sammlers in den Verflüssiger reduziert werden, was neben der aus ökologisch und wirtschaftlich günstigen Minimierung der Kältemittelfüllmengen für den Kältekreislauf zu einer Reduktion der Baugröße derartiger Kälteanlagen und somit zu sinkenden Kosten bei der Installation und der Investition derartiger Kreisläufe führt.

[0037] Besonders vorteilhaft ist, dass der Ölverschleppung in einem solchen Kreislauf durch die Integration der Ölabscheidung in das Verteilerrohr 2 entgegengewirkt werden kann.

[0038] Ein weiterer Vorzug der erfindungsgemäßen Realisierung besteht darin, dass auch eine effiziente Rückwärtsentgasung in jedem einzelnen Wärmeübertragerrohr 3 möglich ist. Dadurch sind aufwändige Maßnahmen zur Sicherstellung der Entgasung innerhalb eines Kältemittelkreislaufes nicht erforderlich, was zu weiteren Kostenreduktionen führt.

[0039] Das konzeptionsgemäße Prinzip der Erfindung ist für verschiedenste Wärmeübertrager-Aufgaben anwendbar, ein besonders wichtiges Einsatzgebiet für die Erfindung besteht in der Ausbildung der Wärmeübertrager 1 als luftgekühlte Verflüssiger.

[0040] Weitere Einsatzgebiete bestehen wie erwähnt im Einsatz des Wärmeübertragers 1 als überflutete Verdampfer, beispielsweise bei Wärmepumpenanlagen.

[0041] Besonders vorteilhaft ist weiterhin, dass die Parallelschaltung mehrerer erfindungsgemäßer Wärmeübertrager ohne die im Stand der Technik bekannten Problem der ungleichmäßigen Flächenbelastung und der Temperaturschichtung möglich ist.

[0042] Bevorzugte Einsatzgebiete der Wärmeübertrager 1 in Kältekreisläufen liegen auf dem Gebiet der stationären Kälteerzeugung, insbesondere bei der Supermarktkühlung.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0043]

- 1 Wärmeübertrager
- 2 Verteilerrohr
- 3 Wärmeübertragerrohre
- 4 Sammlerrohr

- 5 Gas- und Öleintrittsstutzen
- 6 Flüssigkeitsaustrittsstutzen
- 5 7 Ölsammlerrohr
- 8 Ölrückführung
- 9 Gaseintrittsbogen
- 10 Flüssigkeitseintrittsbogen

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1) für phasenwechselndes Kältemittel mit horizontalem Verteilerrohr (2) und horizontalem Sammlerrohr (4) und dazwischengeschalteten kältemittelführenden Wärmeübertragerrohren (3), wobei für den Verflüssigerbetrieb des mehrflutig ausgebildeten Wärmeübertragers (1) der Kältemittelgaseintritt in die Wärmeübertragerrohre (3) im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) und der Kältemittelflüssigkeitsaustritt aus dem Wärmeübertragerrohr (3) im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres (4) derart angeordnet sind, dass im unteren Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) die Ölabscheidung und im unteren Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres (4) die Kältemittelflüssigkeitsabscheidung erfolgt.
2. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Verteilerrohr (2) ein horizontal angeordneter Kältemittelgas- und Öleintrittsstutzen (5) und im unteren Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) vertikal angeordnetes Ölsammlerrohr (7) mit Ölrückführung (8) vorgesehen sind.
3. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kältemittelgaseintritt in das Wärmeübertragerrohr (3) im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) über einen mit dem Ende des Wärmeübertragerrohres (3) verbundenen Gaseintrittsbogen (9) ausgebildet ist, der im unteren Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) horizontal in das Verteilerrohr (2) eintritt und als Bogen vertikal nach oben verläuft und im oberen Bereich des Querschnitts des Verteilerrohres (2) mit der Öffnung für den Kältemittelgaseintritt endet.
4. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im unteren Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres (4) ein vertikal angeordneter Flüssigkeitsaustrittsstutzen (6) vorgesehen ist.

5. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kältemittelflüssigkeitsaustritt aus dem Wärmeübertragerrohr (3) im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres (4) über einen mit dem Ende des Wärmeübertragerrohres (3) verbundenen Flüssigkeitseintrittsbogen (10) ausgebildet ist, der vertikal im oberen Bereich des Querschnitts des Sammlerrohres (4) mit der Öffnung für den Kältemittelflüssigkeitseintritt in das Sammlerrohr (4) endet.
6. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Sammlerrohr (4) ein Anschluss für ein Messgerät oder einen Sensor vorgesehen ist.
7. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitsaustrittsstutzen (6) mit einem Wärmeübertrager zur Unterkühlung der Kältemittelflüssigkeit verbunden ist.
8. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Betrieb des Wärmeübertragers (1) als überfluteter Verdampfer das horizontale Verteilerrohr (2) als Sammler und das horizontale Sammlerrohr (4) als Verteiler für das Kältemittel ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

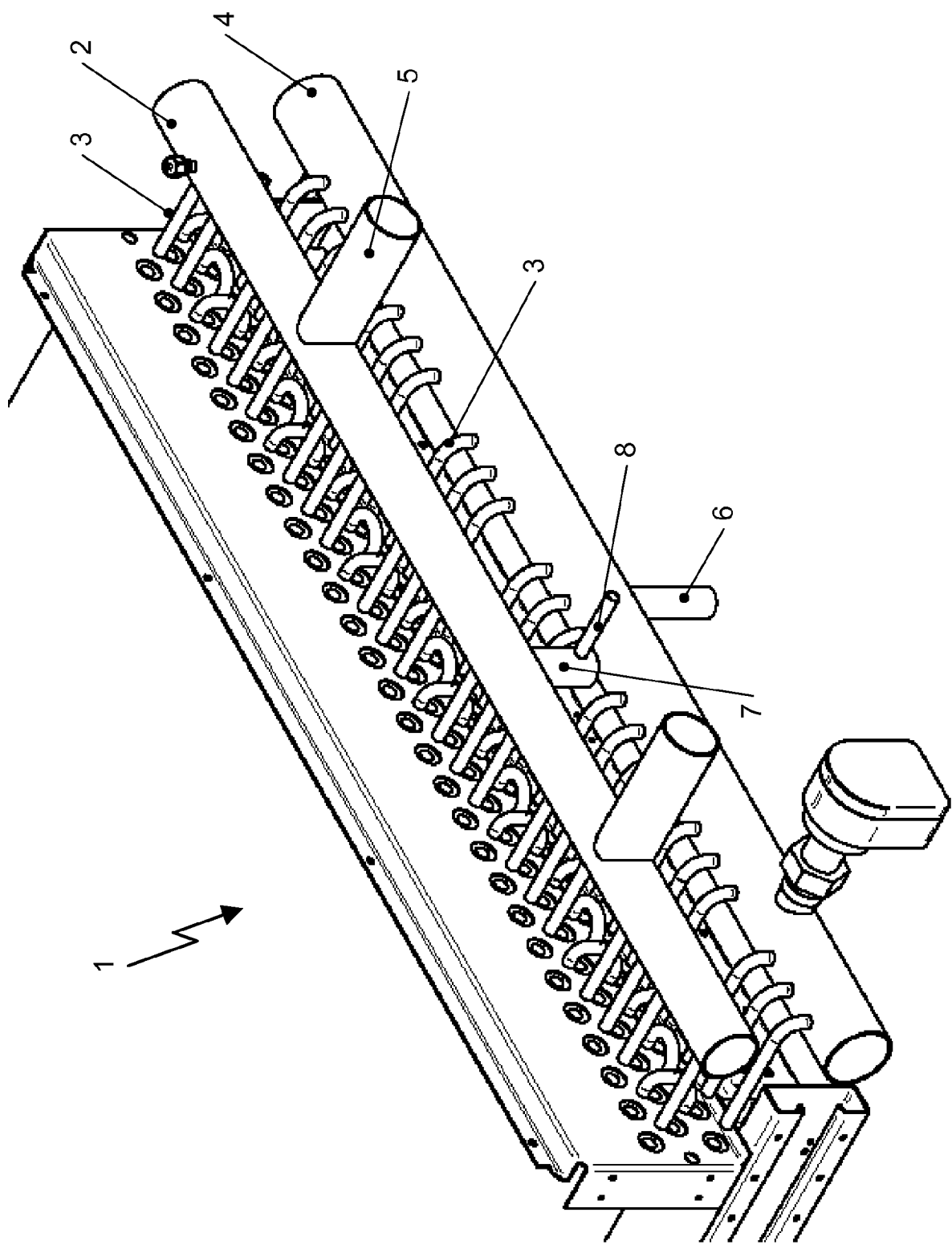


Fig. 1

Fig. 2

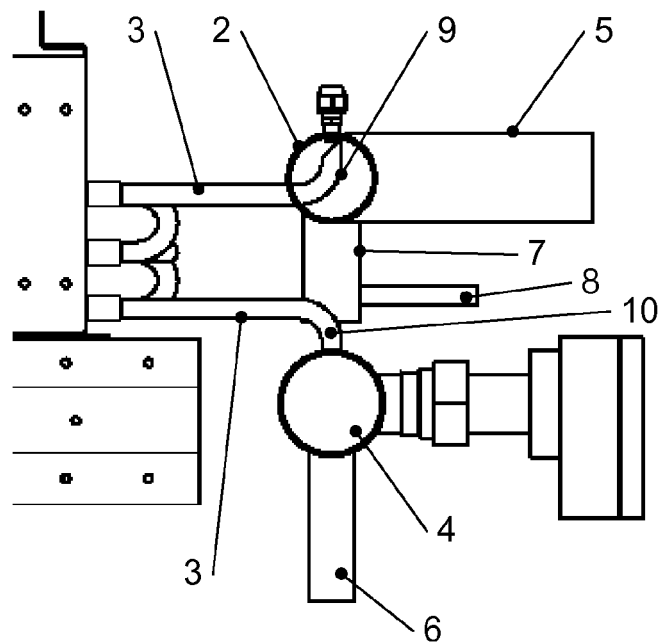
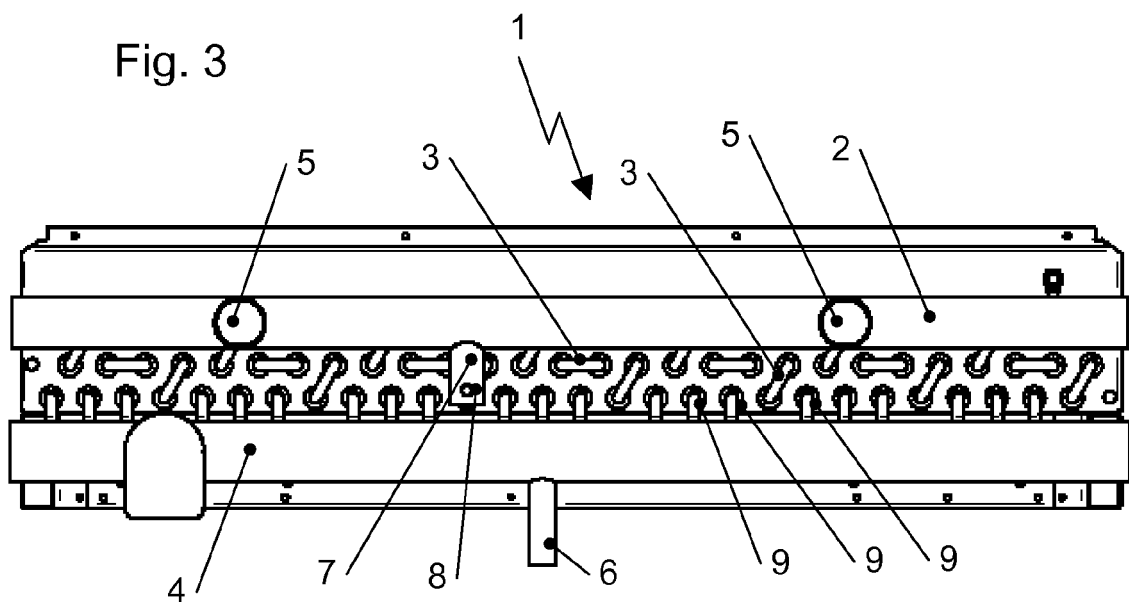


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 16 4993

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	JP 5 045022 A (HITACHI LTD) 23. Februar 1993 (1993-02-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * -----	1,8	INV. F28B1/06 F28B9/02 F28B9/08
A	JP 10 185361 A (CALSONIC CORP) 14. Juli 1998 (1998-07-14) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * -----	1	
A	US 2 237 239 A (SMITH LAWRENCE C) 1. April 1941 (1941-04-01) * das ganze Dokument * -----	1	
A	US 5 782 293 A (SATHER STANLEY H [CA]) 21. Juli 1998 (1998-07-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,9-14 * * Spalte 4, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 15 * * Spalte 7, Zeile 30 - Spalte 8, Zeile 4 * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28B F28F F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. November 2010	Prüfer Leclaire, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 16 4993

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 5045022	A	23-02-1993	JP	3087362 B2	11-09-2000
JP 10185361	A	14-07-1998	KEINE		
US 2237239	A	01-04-1941	KEINE		
US 5782293	A	21-07-1998	CA	2160274 A1	12-04-1997

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10111384 B4 [0005]
- EP 1046875 A2 [0006]