



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2016 Patentblatt 2016/20

(51) Int Cl.:
F28F 13/18 (2006.01) **F25B 35/04** (2006.01)
F25B 39/02 (2006.01) **F28F 1/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15192770.4**

(22) Anmeldetag: **03.11.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Spahn, Hans-Josef**
40699 Erkrath (DE)
• **Szuder, Thomas-Friedrich**
51379 Leverkusen (DE)

(74) Vertreter: **Hocker, Thomas**
Vaillant GmbH
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid (DE)

(30) Priorität: **14.11.2014 DE 102014223250**

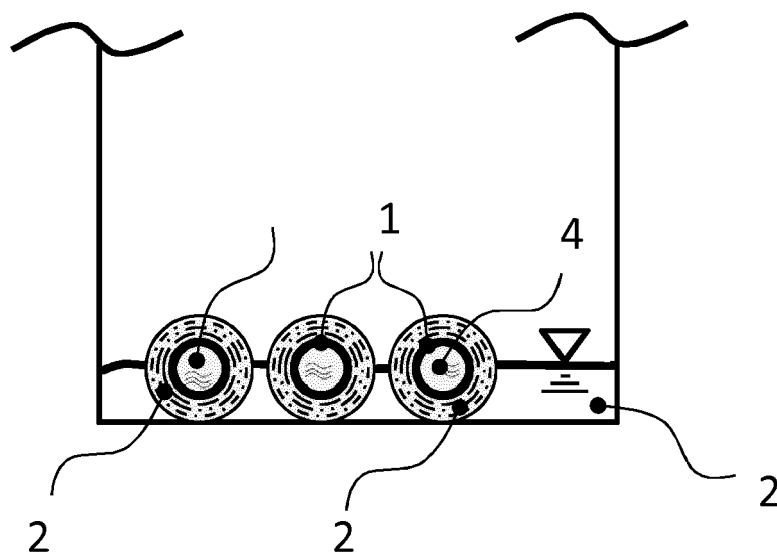
(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

(54) **VERDAMPFER-WÄRMETAUSCHER**

(57) Die Erfindung betrifft einen leitungsförmigen Wärmetauscher (1), insbesondere Verdampfer-Wärmetauscher zum Verdampfen eines außerhalb des leitungsförmigen Wärmetauschers (1) befindlichen ersten Fluids

(3) mittels eines in dem leitungsförmigen Wärmetauscher (1) strömenden zweiten Fluid (4), bei dem der leitungsförmige Wärmetauscher (1) von einem formschlüssig anliegenden Metallgewebe (2) umgeben ist.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, insbesondere Verdampfer einer Adsorptionswärmepumpe oder thermischen Kühlung.

[0002] Bei Adsorptionswärmepumpen befinden sich ein Adsorber/Desorber und ein Verdampfer-Kondensator-Wärmetauscher in einem abgeschlossenen Behälter. Ein Kältemittel wird im Adsorptionsprozess am Boden des Behälters mittels des Verdampfer-Wärmetauschers verdampft und vom Adsorber aufgenommen. In der Desorptionsphase agiert der Adsorber als Desorber. Das Kältemittel wird im Desorber desorbiert und kondensiert am Kondensator-Wärmetauscher, wodurch es sich unten im Behälter sammelt. Während des Verdampfungsprozesses muss der Verdampfer-Wärmetauscher in Kontakt mit dem Kältemittel treten.

[0003] Bei bekannten derartigen Wärmetauschern liegt eine Rohrschlinge auf deren Rippen auf dem Boden eines Vakuumbehälters auf. Dadurch ergibt sich jedoch der Nachteil nur sehr kleiner Auflageflächen der Rippen und damit bei gefluteter Komponente eine kleine Wärmetauschfläche für den Verdampfer und Kondensator, besonders bei geringer Kältemittelmenge.

[0004] Aus DE 10033972 B4 ist eine Variante bekannt, bei welcher die Rippen des Rippenrohres entlang einer Sehne abgeflacht sind und das Rippenrohr auf dieser Abflachung der Rippen auf der Platte aufliegt. Hierdurch kommt eine größere Rippenfläche bei geringem Füllstand in Berührung mit dem Kältemittel.

[0005] Nachteilig ist, dass die obere Hälfte des Verdampfers in der Regel nicht in Kontakt mit dem Kältemittel tritt und somit nur über Wärmeleitung zur Unterseite an der Verdampfung beteiligt ist. Der Verdampfer weist eine füllstandsabhängige Leistungscharakteristik auf.

[0006] Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und einen Wärmetauscher der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem für die Verdampfung eine große Fläche Wärme auf das Kältemittel übertragen kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, dass ein leitungsformiger Wärmetauscher formschlüssig von einem Metallgewebe umgeben wird. Hierdurch vergrößert sich einerseits die Oberfläche. Andererseits wird hierdurch auch bei geringem Füllstand der gesamte überzogene Wärmetauscher mit zu verdampfendem Fluid benetzt, so dass sich die aktive Verdampferfläche erhöht und die spezifischen Leistungsdaten sowie den UA-Wert erhöhen.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche.

[0009] Ist das Metallgewebe ein Gestrick, so verfügt es über eine Elastizität. Hierdurch lässt sich das Gestrick einerseits leicht montieren. Andererseits ermöglicht es stets einen Formschluss, da auch bei Temperaturänderungen und den damit verbundenen Längenänderungen eine Spannung zwischen dem Wärmetauscher und dem Gewebe gegeben ist.

[0010] Durch die Verwendung von Edelstahl ergibt sich eine hohe Korrosionsbeständigkeit.

[0011] Ist das Metallgewebe mehrlagig, so erhöht sich - wie bei porösen Strukturen - die aktive Wärmetauschfläche entsprechend.

[0012] Das Metallgewebe kann mittels Lötung, Klebung oder einer anderen Art mit dem leitungsformigen Wärmetauscher verbunden werden. Eine metallische Verbindung erhöht dabei den Wärmeübergang.

[0013] Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher sowie

Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher in einem Behälter mit einem zu verdampfendem Fluid.

[0014] Figur 1 zeigt einen leitungsformigen Wärmetauscher 1 mit einem diesen formschlüssig umgebenen Metallgewebe 2. Figur 2 zeigt im Schnitt diesen leitungsformigen Wärmetauscher 1 mit einem diesen formschlüssig umgebenen Metallgewebe 2 in Form eines Halbkreises in einem Behälter 5; hierbei kann es sich um ein Modul einer Adsorptionswärmepumpe oder einer solaren Kühlungsanlage handeln, in dem sich außer dem Kältemittel keine weiteren Gase oder Flüssigkeiten befinden. Im Folgenden wird ein Modul einer Adsorptionswärmepumpe mit dem erfindungsgemäßen leitungsformigen Wärmetauscher 1 beschrieben. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf diesen Anwendungsfall.

[0015] Der leitungsformige Wärmetauscher 1 mit dem Metallgewebe 2 ist auf dem Boden des Behälters 5 angeordnet. Auf dem Boden des Behälters 5 befindet sich ebenfalls Kältemittel 3 als erstes Fluid. Ein Teil des leitungsformigen Wärmetauschers 1 befindet sich im Flüssigkeitsspiegel des Kältemittels 3. Innerhalb des leitungsformigen Wärmetauschers 1 strömt ein zweites Fluid 4.

[0016] In der Verdampfungsphase strömt das zweite Fluid 4 durch den leitungsformigen Wärmetauscher 1. Das Kältemittel 3 unterhalb des Flüssigkeitsspiegels wird über die Kapillarwirkung des Metallgewebes 2 in das gesamte Metallgewebe 2 gezogen und dort von der Wärme des zweiten Fluids 4 erwärmt und verdampft. Hierbei dient die gesamte Oberfläche des Metallgewebes 2 als Wärmeübertrageroberfläche. Wird Kältemittel 3, das sich oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Metallgewebe 2 befindet, verdampft, so trocknet das Metallgewebe 2 hierdurch; durch den Kapillareffekt strömt Kältemittel 3 von unten nach, so dass der Prozess kontinuierlich stattfinden kann.

[0017] Bei dem Metallgewebe 2 handelt es sich um ein feinmaschiges Gestrick aus korrosionsfesten, feinen Edelstahlgarnen mit dreidimensionaler Gestrickstruktur, das auf handelsüblichen Spinnmaschinen als Metallstrumpf hergestellt werden kann. Dieses weist eine gewisse Elastizität auf, so dass es wie ein üblicher Strumpf

über den leitungsformigen Wärmetauscher 1 gezogen werden kann und dort durch die Elastizität formschlüssig fest sitzt. Durch die Verwendung von Edelstahl wird Korrosion vermieden.

[0018] Zur Montage wird das Metallgewebe 2 über den leitungsformigen Wärmetauscher 1 gezogen und anschließend optional mit diesem verlötet. 5

[0019] Insbesondere wenn ein mehrlagiges Metallgewebe 2 verwendet wird, stellt sich eine besonders große Wärmeübertrageroberfläche mit einer offenporigen Schichtstruktur, welche kapillare Stofftransporte begünstigt, ein. 10

Bezugszeichenliste

15

[0020]

- | | | |
|---|--------------------------------|----|
| 1 | leitungsformiger Wärmetauscher | |
| 2 | Metallgewebe | |
| 3 | Kältemittel / erstes Fluid | 20 |
| 4 | zweite Fluid | |
| 5 | Behälter | |

Patentansprüche

25

1. Leitungsformiger Wärmetauscher (1), insbesondere Verdampfer-Wärmetauscher zum Verdampfen eines außerhalb des leitungsformigen Wärmetauschers (1) befindlichen ersten Fluids (3) mittels eines in dem leitungsformigen Wärmetauscher (1) strömenden zweiten Fluid (4),
dadurch gekennzeichnet, dass der leitungsformige Wärmetauscher (1) von einem formschlüssig anliegenden Metallgewebe (2) umgeben ist. 30
2. Leitungsformiger Wärmetauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallgewebe (2) ein Gestrück ist. 40
3. Leitungsformiger Wärmetauscher (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallgewebe (2) aus Edelstahl hergestellt ist. 45
4. Leitungsformiger Wärmetauscher (1) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallgewebe (2) mehrlagig ist. 50
5. Leitungsformiger Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallgewebe (2) mittels Klebung, Lötung, Schweißung oder einer anderen Verbindungsmethode mit dem leitungsformigen Wärmetauscher (1) verbunden ist. 55

Fig. 1

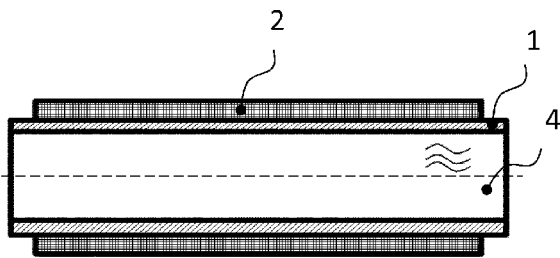
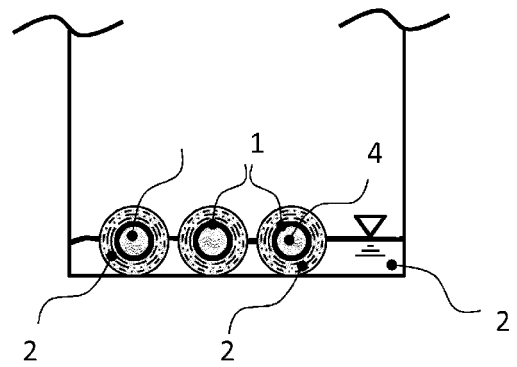


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 19 2770

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2011/026483 A2 (INVENSOR GMBH [DE]; BRAUNSCHWEIG NIELS [DE]; PAULUSSEN SOEREN [DE]; LA) 10. März 2011 (2011-03-10) * Seite 10 *	1-5	INV. F28F13/18 F25B35/04 F25B39/02 F28F1/12
X	EP 2 058 608 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 13. Mai 2009 (2009-05-13) * Absatz [0009]; Anspruch 1 *	1-5	
X	JP 2007 003049 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 11. Januar 2007 (2007-01-11) * Zusammenfassung *	1	
X	EP 2 799 805 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 5. November 2014 (2014-11-05) * Zusammenfassung *	1	
X	JP H10 185353 A (CHUBU ELECTRIC POWER; MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 14. Juli 1998 (1998-07-14) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28F F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2016	Prüfer Bain, David
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 Patentedokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 15 19 2770

5 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.

29-03-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2011026483 A2	10-03-2011	AU 2010291608 A1 EP 2473811 A2 JP 2013504029 A KR 20120068893 A US 2012216563 A1 WO 2011026483 A2	05-04-2012 11-07-2012 04-02-2013 27-06-2012 30-08-2012 10-03-2011
20	EP 2058608 A2	13-05-2009	DE 102008055699 A1 EP 2058608 A2	15-10-2009 13-05-2009
25	JP 2007003049 A	11-01-2007	KEINE	
	EP 2799805 A1	05-11-2014	DE 102013103840 A1 EP 2799805 A1	16-10-2014 05-11-2014
30	JP H10185353 A	14-07-1998	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

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 10033972 B4 [0004]