



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
07.08.2024 Patentblatt 2024/32

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28F 1/40 (2006.01) F28F 13/12 (2006.01)
F28D 1/02 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 24154591.2

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28F 1/025; F28F 1/40; F28F 13/12; F28D 1/0477

(22)

Anmeldetag: 30.01.2024

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Viessmann Climate Solutions SE
35108 Allendorf (DE)

(72)

Erfinder: Vogelmann, Johann
35099 Bottendorf (DE)

(74)

Vertreter: Wolf & Wolf
Patent- und Rechtsanwaltsgesellschaft mbH
Hirschstraße 7
63450 Hanau (DE)

(30)

Priorität: 06.02.2023 DE 102023102779

(54)

WÄRMEÜBERTRAGER

(57)

Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, umfassend mindestens zwei nacheinander von einem ersten, fluiden Wärmeträgermedium durch- und von einem zweiten, gasförmigen Wärmeträgermedium umströmte Rohrabschnitte (1, 2), wobei Längsachsen (1.1, 2.1) dieser beiden miteinander verbundenen Rohrabschnitte (1, 2) parallel zueinander verlaufend angeordnet sind. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass jeder

Rohrabschnitt (1, 2) zur Aufprägung eines innerhalb des jeweiligen Rohrabschnitts (1, 2) drehrichtungsstabilen Dralls auf das erste, fluide Wärmeträgermedium einen Innenwandabschnitt (1.2, 2.2) mit einer schraubenlinienförmig ausgebildeten Oberflächenstruktur (1.3, 2.3) aufweist, wobei die Oberflächenstrukturen (1.3, 2.3) der beiden Rohrabschnitte (1, 2) zueinander entgegengesetzte Windungsrichtungen aufweisen.

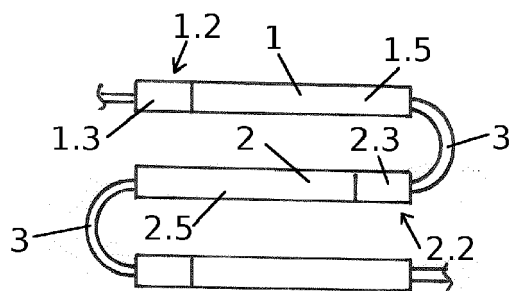


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein Wärmeübertrager der eingangs genannten Art ist aus dem Patentedokument DE 10 2010 021 692 A1 bekannt. Dieser Wärmeübertrager besteht aus mindestens zwei nacheinander von einem ersten, fluiden Wärmeträgermedium durch- und von einem zweiten, gasförmigen Wärmeträgermedium umströmten Rohrabschnitten, wobei Längsachsen dieser beiden miteinander verbundenen Rohrabschnitte parallel zueinander verlaufend angeordnet sind. Bei der in diesem Dokument beschriebenen Lösung geht es insbesondere um das Herstellungsverfahren dieses Wärmeübertragers.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art zu verbessern. Insbesondere soll ein Wärmeübertrager mit einer noch besseren Wärmeübertragung geschaffen werden.

[0004] Diese Aufgabe ist mit einem Wärmeübertrager der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0005] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass jeder Rohrabschnitt zur Aufprägung eines innerhalb des jeweiligen Rohrabschnitts drehrichtungsstabilen Dralls auf das erste, fluide Wärmeträgermedium einen Innenwandabschnitt mit einer schraubenlinienförmig ausgebildeten Oberflächenstruktur aufweist, wobei die Oberflächenstrukturen der beiden Rohrabschnitte zueinander entgegengesetzte Windungsrichtungen aufweisen.

[0006] Mit anderen Worten zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung somit dadurch aus, dass das erste, fluide Wärmeträgermedium trotz der Gegenläufigkeit der Rohrabschnitte, aber Dank der entgegengesetzten Windungsrichtungen gezielt auf eine Seite des Wärmeübertragers gelenkt wird. Dies wiederum führt dazu, dass auf dieser Seite höhere Wärmestromdichten erreichbar sind, was bei entsprechender Anströmung mit dem zweiten, gasförmigen Wärmeträgermedium von dieser Seite gezielt für eine verbesserte Wärmeübertragung genutzt werden kann. Dabei liegt das erste, fluide Wärmeträgermedium, worauf weiter unten noch genauer eingegangen wird, vorzugsweise in zwei Phasen vor, nämlich einer gasförmigen und einer flüssigen Phase.

[0007] Andere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0008] Der erfindungsgemäße Wärmeübertrager einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0009] Es zeigt schematisch

Figur 1 in Seitenansicht den erfindungsgemäßen Wärmeübertrager mit insgesamt drei Rohrabschnitten;

Figur 2 als Ausschnitt und teilweise im Schnitt die beiden oberen Rohrabschnitte des Wärmeübertragers gemäß Figur 1; und

Figur 3 im Querschnitt ein einseitig (hier: von links) angeströmter Rohrabschnitt.

[0010] Der in den Figuren dargestellte Wärmeübertrager besteht aus mindestens zwei nacheinander von einem ersten, fluiden Wärmeträgermedium durch- und von einem zweiten, gasförmigen Wärmeträgermedium umströmten Rohrabschnitten 1, 2, wobei Längsachsen 1.1, 2.1 dieser beiden miteinander verbundenen Rohrabschnitte 1, 2 parallel zueinander verlaufend angeordnet sind. Dabei ist, wie dargestellt, bevorzugt vorgesehen, dass die Rohrabschnitte 1, 2 geradlinig erstreckt ausgebildet sind. Außerdem weisen die Rohrabschnitte 1, 2 vorzugsweise einen runden (zum Beispiel auch ovalen), besonders bevorzugt einen kreisrunden, Innenquerschnitt auf. Ebenso können aber auch rechteckige, insbesondere quadratische, Querschnitte vorgesehen sein. Die rechteckigen Querschnitte können dann wahlweise liegend oder stehend ausgebildet sein und vorzugsweise ein besonders kleines oder großes Aspektverhältnis aufweisen.

[0011] Weiterhin ist grundsätzlich bevorzugt vorgesehen, dass der Wärmeübertrager als Verdampfer arbeitend ausgebildet ist. Noch etwas genauer betrachtet, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Rohrabschnitte 1, 2 wahlweise von einem Kältemittel eines Kältekreislaufes als erstem Wärmeträgermedium vorzugsweise einer Wärmepumpe durch- und/oder von Luft (insbesondere Umgebungsluft) als zweitem Wärmeträgermedium umströmt ausgebildet sind.

[0012] Wie insbesondere aus Figur 1 ersichtlich, ist ferner bevorzugt vorgesehen, dass die Rohrabschnitte 1, 2 über einen Verbindungsrohrabschnitt 3 miteinander verbunden ausgebildet sind.

[0013] Dabei ist der Verbindungsrohrabschnitt 3 vorzugsweise u-förmig gebogen ausgebildet.

[0014] Zur Ausbildung eines möglichst effizienten Wärmeübertragers ist weiterhin noch bevorzugt vorgesehen (allerdings nicht extra dargestellt), dass an den Rohrabschnitten 1, 2 Lamellen angeordnet sind. Dabei sind diese Lamellen vorzugsweise in einer senkrecht zu den Längsachsen 1.1, 2.1 angeordneten Ebene erstreckt ausgebildet.

[0015] Wesentlich für den erfindungsgemäßen Wärmeübertrager ist nun, dass jeder Rohrabschnitt 1, 2 zur Aufprägung eines innerhalb des jeweiligen Rohrabschnitts 1, 2 drehrichtungsstabilen Dralls auf das erste, fluide Wärmeträgermedium einen Innenwandabschnitt 1.2, 2.2 mit einer schraubenlinienförmig bzw. helixförmig ausgebildeten Oberflächenstruktur 1.3, 2.3 aufweist, wobei die Oberflächenstrukturen 1.3, 2.3 der beiden Rohrabschnitte 1, 2 zueinander entgegengesetzte Windungsrichtungen aufweisen. Wie eingangs erläutert, dient diese Maßgabe dazu, das erste Wärmeträgermedium gezielt zur vom zweiten Wärmeträgermedium angeströmten

Seite des Rohrabschnitts zu befördern, um die Wärmeübertragung des Wärmeübertragers (weiter) zu verbessern. Bei den vorgenannten rechteckigen Querschnitten ist die Oberflächenstruktur 1.3, 2.3 entsprechend angeordnet schraubenlinien- bzw. helixförmig ausgebildet.

[0016] Noch etwas genauer betrachtet, ist dazu besonders bevorzugt vorgesehen, dass jeder Rohrabschnitt 1, 2 eine vom zweiten Wärmeträgermedium angeströmte Außenwandung 1.4, 2.4 aufweist und dass die schraubenlinienförmig ausgebildete Oberflächenstruktur 1.3, 2.3 in den Rohrabschnitt 1, 2 einströmendes erstes Wärmeträgermedium in Richtung der angeströmten Außenwandung 1.4, 2.4 leitend ausgebildet ist. Die besagte Außenwandung 1.4, 2.4 umfasst dabei bevorzugt die Hälfte der Außenoberfläche des jeweiligen Rohrabschnitts 1, 2.

[0017] Zur Realisierung des vorgenannten "drehrichtungsstabilen Dralls", also eines Dralls, der sich über die gesamte Länge eines Rohrabschnitts 1, 2 nicht (wesentlich) ändert, insbesondere seine Drehrichtung beibehält (und höchstens abnimmt, sich aber nicht umkehrt), sind ferner bevorzugt pro Rohrabschnitt 1, 2 wahlweise schraubenlinienförmig ausgebildete Oberflächenstrukturen 1.2, 2.2 mit gleicher Windungsrichtung oder glatte Wandungsabschnitte 1.5, 2.5 vorgesehen.

[0018] Zur frühzeitigen Aufprägung des Dralls ist dabei ferner bevorzugt vorgesehen, dass die schraubenlinienförmig ausgebildeten Oberflächenstrukturen 1.2, 2.2 jeweils mindestens am Anfang der Rohrabschnitte 1, 2 angeordnet sind, vorzugsweise über die gesamte Länge der Rohrabschnitte 1, 2.

[0019] Schließlich ist, da sich auf diese Weise die Wärmeübertragung noch weiter steigern lässt, bevorzugt vorgesehen, dass das Wärmeträgermedium am Eintritt des ersten Rohrabschnitts 1 einen Dampfgehalt von mindestens 0,02, vorzugsweise von mindestens 0,03, noch bevorzugter von mindestens 0,05, ganz besonders bevorzugt von mindestens 0,1, aufweist. Ferner ist umgekehrt betrachtet noch bevorzugt vorgesehen, dass das Wärmeträgermedium am Ende des letzten Innenwandabschnitts (1.2, 2.2) einen Dampfgehalt von mindestens 0,5, vorzugsweise von mindestens 0,7, noch bevorzugter von mindestens 0,9, aufweist. Dabei gilt stets, dass zum Beispiel ein Dampfgehalt von 0,3 einem Kältemittelanteil von 30 Gewichtsprozent Gas und 70 Gewichtsprozent Flüssigkeit entspricht.

Bezugszeichenliste

[0020]

- 1 Rohrabschnitt
- 1.1 Längsachse
- 1.2 Innenwandabschnitt
- 1.3 Oberflächenstruktur
- 1.4 Außenwandung
- 1.5 glatter Wandungsabschnitt
- 2 Rohrabschnitt
- 2.1 Längsachse

- 2.2 Innenwandabschnitt
- 2.3 Oberflächenstruktur
- 2.4 Außenwandung
- 2.5 glatter Wandungsabschnitt
- 3 Verbindungsrohrabschnitt

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, umfassend mindestens zwei nacheinander von einem ersten, fluiden Wärmeträgermedium durch- und von einem zweiten, gasförmigen Wärmeträgermedium umströmte Rohrabschnitte (1, 2), wobei Längsachsen (1.1, 2.1) dieser beiden miteinander verbundenen Rohrabschnitte (1, 2) parallel zueinander verlaufend angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** jeder Rohrabschnitt (1, 2) zur Aufprägung eines innerhalb des jeweiligen Rohrabschnitts (1, 2) drehrichtungsstabilen Dralls auf das erste, fluide Wärmeträgermedium einen Innenwandabschnitt (1.2, 2.2) mit einer schraubenlinienförmig ausgebildeten Oberflächenstruktur (1.3, 2.3) aufweist, wobei die Oberflächenstrukturen (1.3, 2.3) der beiden Rohrabschnitte (1, 2) zueinander entgegengesetzte Windungsrichtungen aufweisen.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** jeder Rohrabschnitt (1, 2) eine vom zweiten Wärmeträgermedium angeströmte Außenwandung (1.4, 2.4) aufweist und dass die schraubenlinienförmig ausgebildete Oberflächenstruktur (1.3, 2.3) in den Rohrabschnitt (1, 2) einströmendes erstes Wärmeträgermedium in Richtung der angeströmten Außenwandung (1.4, 2.4) leitend ausgebildet ist.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** pro Rohrabschnitt (1, 2) wahlweise schraubenlinienförmig ausgebildete Oberflächenstrukturen (1.2, 2.2) mit gleicher Windungsrichtung oder glatte Wandungsabschnitte (1.5, 2.5) vorgesehen sind.
4. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die schraubenlinienförmig ausgebildeten Oberflächenstrukturen (1.2, 2.2) jeweils mindestens am Anfang der Rohrabschnitte (1, 2) angeordnet sind.
5. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das erste, fluide Wärmeträgermedium am Eintritt des ersten Rohrabschnitts (1) einen Dampfgehalt von mindestens 0,02 aufweist.

6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rohrabschnitte (1, 2) über einen Verbindungsrohrabschnitt (3) miteinander verbunden ausgebildet sind. 5
7. Wärmeübertrager nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verbindungsrohrabschnitt (3) u-förmig gebogen ausgebildet ist. 10
8. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass an den Rohrabschnitten (1, 2) Lamellen angeordnet sind.
9. Wärmeübertrager nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass die Lamellen in einer senkrecht zu den Längsachsen (1.1, 2.1) angeordneten Ebene erstreckt ausgebildet sind.
10. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rohrabschnitte (1, 2) einen runden Innenquerschnitt aufweisen.

30

35

40

45

50

55

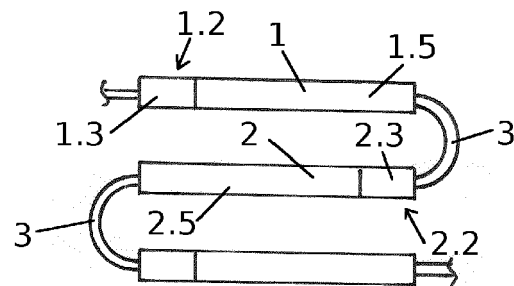


Fig. 1

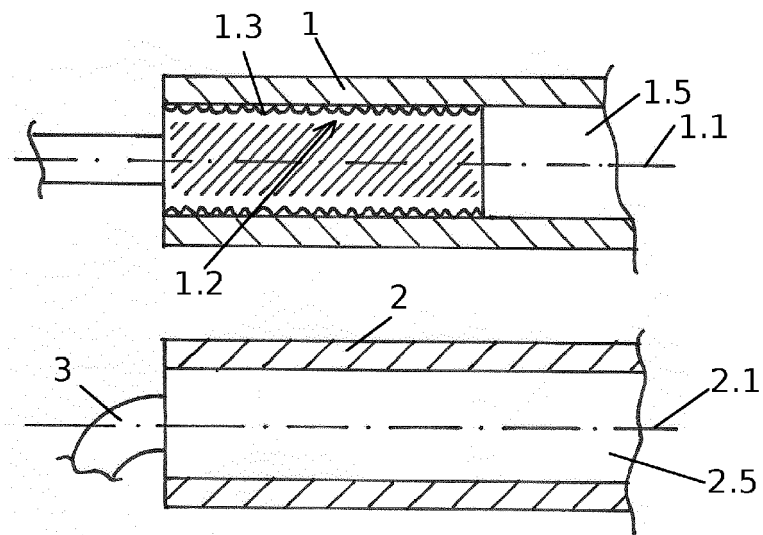


Fig. 2

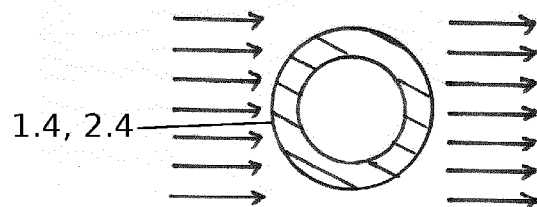


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 4591

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2016/341453 A1 (YAMASHITA KOJI [JP]) 24. November 2016 (2016-11-24) * Spalte 0060 - Spalte 0066; Abbildungen 5, 6 *	1-10	INV. F28F1/40 F28F13/12 F28D1/02
Y	US 5 181 560 A (BURN MARK N [US]) 26. Januar 1993 (1993-01-26) * Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 42; Abbildungen 1, 6 *	1-10	
A	US 4 589 481 A (MANSSON RUNE [SE]) 20. Mai 1986 (1986-05-20) * Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildung 14 *	1-10	
A	DE 87 04 409 U1 (SCHOENHAMMER, JOHANN) 30. Juni 1988 (1988-06-30) * Seite 10, Zeile 1 - Zeile 13; Abbildung 6 *	1-10	
A	US 2008/093065 A1 (CHEUNG WAI KWAN [CN]) 24. April 2008 (2008-04-24) * das ganze Dokument *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	JP S58 83190 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 18. Mai 1983 (1983-05-18) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1-10	F28F F28D
A	WO 2009/004807 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]; ORITANI YOSHIO [JP] ET AL.) 8. Januar 2009 (2009-01-08) * das ganze Dokument *	1-10	
A	DE 94 18 641 U1 (ARMAND GUNTER DIPL ING [DE]) 2. März 1995 (1995-03-02) * das ganze Dokument *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2024	Prüfer Jessen, Flemming
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 : nichtschriftliche 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			

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

EP 24 15 4591

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.

07-06-2024

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
10						
	US 2016341453	A1	24-11-2016	EP 3121538	A1	25-01-2017
				JP WO2015140886	A1	06-04-2017
15				US 2016341453	A1	24-11-2016
				WO 2015140886	A1	24-09-2015

	US 5181560	A	26-01-1993	KEINE		

	US 4589481	A	20-05-1986	DK 112584	A	28-02-1984
20				EP 0112366	A1	04-07-1984
				FI 840796	A	28-02-1984
				JP H0417350	B2	25-03-1992
				JP S59501171	A	05-07-1984
				US 4589481	A	20-05-1986
25				WO 8400207	A1	19-01-1984

	DE 8704409	U1	30-06-1988	KEINE		

	US 2008093065	A1	24-04-2008	CN 1967134	A	23-05-2007
30				JP 2008107076	A	08-05-2008
				US 2008093065	A1	24-04-2008

	JP S5883190	A	18-05-1983	KEINE		

	WO 2009004807	A1	08-01-2009	JP 2009030962	A	12-02-2009
35				WO 2009004807	A1	08-01-2009

	DE 9418641	U1	02-03-1995	KEINE		

40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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 102010021692 A1 [0002]