

(19)



(11)

EP 3 165 866 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01) **F28F 9/04** (2006.01)
F28D 1/047 (2006.01) **F28F 1/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16197286.4**

(22) Anmeldetag: **04.11.2016**

(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:
• **Kropf, Marina**
07120 Son Sardina (ES)
• **Marquardt, Friedrich Wilhelm**
07937 Zeulenroda (DE)

(74) Vertreter: **Sperling, Thomas**
Sperling, Fischer & Heyner
Patentanwälte
Tolkewitzer Straße 22
01277 Dresden (DE)

(30) Priorität: **05.11.2015 DE 102015118969**

(71) Anmelder: **TT&C Thermotransmission & Cooling**
UG
07937 Zeulenroda-Triebes (DE)

(54) WÄRMEÜBERTRAGER, INSBESONDERE FÜR HOCHDRUCKKÄLTEMITTEL

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1), insbesondere für Hochdruckkältemittel, aus einer Mehrzahl von Mehrkanalflachrohren (2) mit zwischenliegenden Lamellen, wobei die Enden der Mehrkanalflachrohre (2) in jeweils einem Endbereich (11) zusammengefasst sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrkanalflachrohre (2) an den beiden Endbereichen (11) in

Anschlussstutzen (8) zusammengefasst sind und dass benachbarte Mehrkanalflachrohre (2) in mehreren Lamellenbereichen (9) zwischen den Anschlussstutzen (8) zueinander mit Federlamellen (6, 7) beabstandet und thermisch kontaktiert sind, wobei die Mehrkanalflachrohre (2) jeweils mäanderförmig ausgebildet sind.

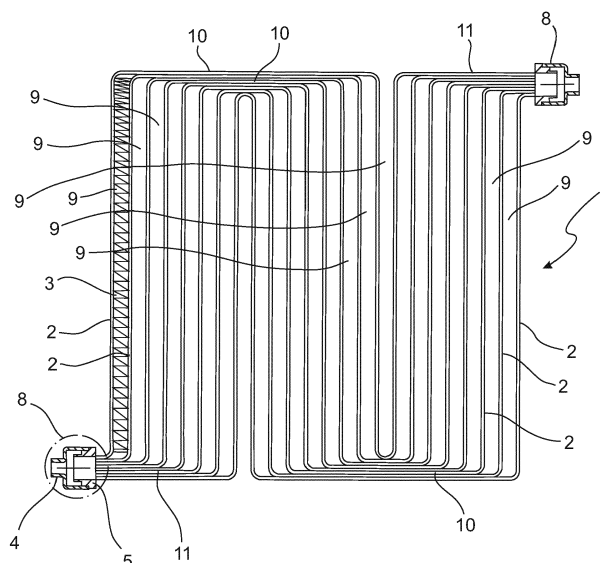


Fig. 1

EP 3 165 866 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, welcher insbesondere für Wärmeübertragungsaufgaben zwischen Hochdruckkältemitteln und Luft geeignet ist.

[0002] Hochdruckkältemittel sind für verschiedene Einsatzgebiete bei der Kälteerzeugung von Interesse. Besonders aus Gründen der Umweltverträglichkeit spielt Kohlendioxid, R744, als Hochdruckkältemittel eine immer wichtigere Rolle.

Nachteilig bei Hochdruckkältemitteln im Zusammenhang mit der Dimensionierung und Ausbildung von Wärmeübertragern für diese Kältemitte ist, dass an die hohen Verfahrensdrücke angepasste spezielle Konstruktionsprinzipien und Materialien erforderlich sind, um den sicherheitstechnischen Anforderungen der verschiedensten Anwendungsgebiete gerecht zu werden.

[0003] Im Stand der Technik ist beispielsweise aus der DE 101 10 828 A1 ein Wärmeübertrager für eine CO₂-Fahrzeugklimaanlage bekannt, wobei die Kanäle durch eine Vielzahl von kleineren Kanälen gebildet werden, welche auf oder in Wärmeübertragungsblechen angeordnet sind, wobei mehrere Lagen von Wärmeübertragungsblechen miteinander verlötet oder verschweißt sind.

[0004] Aus der DE 101 46 824 A1 geht ein Wärmeübertrager-Flachrohrblock mit umgeformten Flachrohren hervor, wobei Flachrohre mit mehreren, über den Rohrquerschnitt verteilten Kanälen den Strömungsweg für das Hochdruckkältemittel bilden.

[0005] Derartige Flachrohre werden auch als Mehrkanalflachrohre bezeichnet und gehen auch aus der DE 102 41 635 A1 hervor, wobei ein Flachrohr-Wärmeübertrager sowie ein Herstellungsverfahren für einen solchen offenbart sind.

[0006] Weiterhin ist aus der DE 10 2005 044 754 A1 ein Mehrreihiger Wärmeübertrager und eine Wellrippe für denselben bekannt, wobei die Flachrohre einer Reihe gegenüber der benachbarten Reihe versetzt angeordnet sind und wobei zwischen den Flachrohren selbst eine Wellrippe zur Vergrößerung der Oberfläche auf der Luftseite des Wärmeübertragers vorgesehen ist.

[0007] Schwierigkeiten bei Wärmeübertragern mit Flachrohren bereiten erfahrungsgemäß die Einbindung der Flachrohre in die Sammlerrohre sowie die Anordnung der Flachrohre zum Wärmeübertragerblock mit den Verbindungen zu den Lamellen zur luftseitigen Wärmeübertragung.

[0008] Insbesondere nachteilig an Wärmeübertragergestaltungen mit Mehrkanalflachrohren aus dem Stand der Technik ist, dass eine ökonomische Fertigung sowie eine robuste Konstruktion und eine möglichst geringe Dimensionierung und hohe Kompaktheit der Wärmeübertragers noch nicht zufriedenstellend gelöst ist.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, einen Wärmeübertrager zur Verfügung zu stellen, welcher insbesondere für Hochdruckkältemittel geeignet ist und der sich rationell fertigen lässt sowie über geringe

Bauabmessungen verfügt.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0011] Die Aufgabe wird insbesondere durch einen Wärmeübertrager gelöst, der für Hochdruckkältemittel besonders geeignet ist und aus einer Mehrzahl von übereinander und parallel zueinander verlaufenden Mehrkanalflachrohren und dazwischenliegenden Lamellen besteht. Die Mehrkanalflachrohre besitzen jeweils an den Enden einen Endbereich, in welchen die Mehrkanalflachrohre jeweils zusammengefasst sind. An den beiden Endbereichen der Mehrkanalflachrohre sind Anschlussstutzen angeordnet, in welchen die Enden der Mehrkanalflachrohre einer Seite einmünden. Auf der anderen Seite des Anschlussstutzens befindet sich eine Anschlussmöglichkeit an in der Regel standardisierte Rohrleitungen, die das Kältemittel zum Anschlussstutzen hin oder entsprechend auf der anderen Seite vom Anschlussstutzen weg führen. Die benachbarten Mehrkanalflachrohre sind in mehreren, auf die Länge der Flachrohre aufgeteilte Lamellenbereiche zwischen den Anschlussstutzen zueinander mit Federlamellen beabstandet und thermisch kontaktiert. Die Mehrzahl der Mehrkanalflachrohre sind abschnittsweise parallel zueinander geführt und gemeinsam jeweils mäanderförmig ausgebildet.

[0012] Bevorzugt sind benachbarte Mehrkanalflachrohre im Lamellenbereich parallel und gerade zueinander angeordnet und mit Federlamellen zueinander beabstandet. Die Ausgestaltung der Oberflächenvergrößerung auf der Luftseite des Wärmeübertragers mit Federlamellen stellt eine besonders kostengünstige und effiziente Form der Oberflächenvergrößerung dar, welche ganz besonders vorteilhaft zu fertigen ist.

[0013] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind zwischen den Lamellenbereichen entlang der Wärmeübertragerflachrohre Übergangsbereiche angeordnet, in denen die benachbarten Mehrkanalflachrohre mindestens teilweise direkt miteinander kontaktiert sind. Von Lamellenbereich zu Lamellenbereich erfolgt bevorzugt ein Richtungswechsel der Orientierung der Mehrkanalflachrohre, welcher durch die Anordnung eines Übergangsbereiches realisiert wird.

Eine besonders gut zu fertigende und platzsparende Ausgestaltung besteht nunmehr darin, dass in den Übergangsbereichen die Mehrkanalflachrohre direkt thermisch miteinander in Verbindung stehend aufeinanderliegen.

[0014] Besonders bevorzugt sind die Übergangsbereiche zwischen den Lamellenbereichen parallel und gerade ausgeführt sind.

[0015] Besonders bevorzugt sind die Lamellenbereiche und die Übergangsbereiche jeweils alternierend und um 90° zueinander versetzt angeordnet. Auf die Art und Weise lässt sich ein Wärmeübertrager schaffen, der eine allgemein rechteckige und insbesondere sogar quadra-

tische Luftdurchströmungsquerfläche aufweist.

[0016] Besonders bevorzugt wird dies erreicht, indem drei Lamellenbereiche und zwei Übergangsbereiche zwischen den Endbereichen der Mehrkanalflachrohre des Wärmeübertragers angeordnet sind.

[0017] Eine Vorzugsausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass acht Mehrkanalflachrohre gleicher Länge im Wärmeübertrager angeordnet sind.

[0018] Die Lamellenbereiche werden bevorzugt dadurch gebildet, dass mehrere ineinander verschlungene Federlamellen aus Spiralfedern zwischen der Mehrkanalflachrohren angeordnet werden. Die Lamellen lassen sich somit besonders kostengünstig aus Standardprodukten der Metallverarbeitung, den Spiralfedern, ausgestalten, was insgesamt zu kostengünstigen Lösungen bei der Herstellung von Hochdruckwärmeübertragern führt.

[0019] Bevorzugt sind zwischen benachbarten Mehrkanalflachrohren im Lamellenbereich drei ineinander verschlungene und voneinander durchdrungene Federlamellen angeordnet, wobei abwechselnd die Orientierung der benachbarten Spiralfedern wechselt. Dies bedeutet, dass die mittlere der drei Spiralfedern eine andere Orientierung aufweist als die beiden benachbarten äußeren Spiralfedern. Unter der Orientierung der Spiralfedern ist zu verstehen, dass diese entsprechend einmal links und ein andermal rechts herum gedreht ausgeführt sind.

[0020] Besonders vorteilhaft für die Wärmeübertragungsaufgaben und die effiziente Fertigung der Wärmeübertrager ist die Verbindung zwischen den Mehrkanalflachrohren und den Federlamellen mit wärmehärtendem Klebstoff ausgeführt. Dadurch kann auf ein Verlöten und Verschweißen der Lamellen mit den Mehrkanalflachrohren verzichtet werden.

[0021] Die Erfindung betrifft konzeptionsgemäß einen Wärmeübertrager in verändertem Aufbau hinsichtlich des Rohrverlaufes der Mehrkanalflachrohre. Besonders hervorzuheben ist, dass nur zwei Verbindungsstellen der Mehrkanalflachrohre untereinander und zu den Anschlussstutzen jeweils in den Endbereichen lokalisiert, existieren. Dies gut beherrschbare Konzentration potentieller Leckstellen begünstigt den Einsatz der Wärmeübertrager im stationären und auch im mobilen Bereich.

[0022] Das Wärmeübertragerdesign ist kompakt und universell gestaltet und Wärmeübertrager der vorgeschlagenen Bauart können beinahe jeden herkömmlichen Wärmeübertrager ersetzen, wobei bei gleicher Leistung geringere Abmaße erforderlich sind.

Auch ist der Wärmeübertrager für höhere Drücke geeignet und somit ist ein Einsatz in Hochdruckkältemittelkreisläufen mit CO₂ als Kältemittel möglich.

[0023] In einer bevorzugten Ausgestaltung besteht der Wärmeübertrager aus acht Mehrkanalflachrohren, welche Abmaße von 1,8 mm Höhe und 16 mm Breite aufweisen. Die Mehrkanalflachrohre sind mäanderförmig gebogen und haben jeweils eine gleiche Länge. Am Ein-

und Austritt des die Mehrkanalflachrohre durchströmenden Fluids sind diese in den Endbereichen zusammengebündelt.

[0024] Die Mehrkanalflachrohre werden an diesen Endbereichen von jeweils einer Rohraufnahme mit Adapter aufgenommen und durch Laserschweißen beispielsweise dicht miteinander und der Rohraufnahme verbunden. Mit den Rohraufnahmen sind Adapter verbunden, die entsprechende Anschlussmaße für die Einbindung in den Kreislauf der Klimaanlage besitzen.

[0025] Zwischen den mit ihren Breitseiten zueinander angeordneten Mehrkanalflachrohren werden gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung drei ineinandergefügte Spiralfedern aus Aluminium eingefügt, um eine Beabstandung der Mehrkanalflachrohre zueinander sowie eine bestmögliche Wärmeübertragung auf die zwischen den Mehrkanalflachrohren durchströmende Luft zu gewährleisten. Von diesen drei Spiralfedern ist die Mittlere in entgegengesetzter Richtung gewickelt, um ein Ineinanderfügen zu gewährleisten. Die Geometrie der drei ineinander verschlungenen Federn gewährleistet eine gute Verwirbelung des Luftstromes und erzielt gegenüber herkömmlichen Lamellen eine wesentliche höhere Stabilität. Die Verbindung zwischen den Mehrkanalflachrohren und den Spiralfedern wird, wie erwähnt, durch einen wärmehärtenden Klebstoff hergestellt, der bei einer Temperatur von zirka 180 bis 190 Grad Celsius verschmolzen wird.

[0026] Die Abmaße des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels betragen 278 mm x 278 mm und sind somit von quadratischem Durchströmungsquerschnitt für die Luft. Die Länge der Mehrkanalflachrohre beträgt dabei jeweils 1065 mm. Als besonders vorteilhaft ist hervorzuheben, dass der Wärmeübertrager eine sehr kompakte Bauweise aufweist, bei welcher sich nur zwei Verbindungsstellen der Mehrkanalflachrohre ergeben. Die Verbindungsstellen sind wesentlich stabiler gestaltet als vergleichbare Sammlerkonstruktionen nach dem Stand der Technik und bieten dem gesamten Wärmeübertrager somit eine deutliche höhere Festigkeit gegenüber mechanischen Einflüssen. Einsatzbedingte Stöße oder Deformationen, wie sie beispielsweise bei leichteren Unfällen im Bereich des Wärmeübertragers beim Einsatz in Fahrzeugen durchaus vorkommen können, kann der Wärmeübertrager aufgrund seines robusten Konstruktionsprinzips widerstehen.

[0027] Weiterhin vorteilhaft ist, dass kostenintensive Lötverfahren für das Einbinden eines jeden einzelnen Mehrkanalflachrohres in einen Sammler entfällt, da alle Mehrkanalflachrohre an ihren Enden in jeweils nur eine Verbindungsstelle münden, die per Laserschweißautomat exakt abgedichtet werden kann. Die Anschlusselemente, bestehend beispielsweise aus Adapter und Rohraufnahme, sind unkompliziert herzustellende Formteile, was eine ökonomische Fertigung des Wärmeübertragers befördert. Das Konstruktionsprinzip und die Parallelführung der Mehrkanalflachrohre gewährleistete eine kontinuierliche Verflüssigung des Kältemittels beim Einsatz

des Wärmeübertragers als Kondensator und es entsteht kein zusätzlicher Nassdampfbereich. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die Länge der einzelnen Mehrkanalfachrohre deutlich von den herkömmlichen Wärmeübertragerrohren unterscheidet.

[0028] Zusammengefasst ergeben sich mehrere Vorteile der Erfindung. Die mäanderförmige Ausformung der Mehrkanalfachrohre gestattet eine kompakte Bauweise des Wärmeübertragers bei gleicher Leistung. Die Einbringung von Federlamellen zwischen den Mehrkanalfachrohren bewirkt eine höhere Verwirbelung des Luftstromes und trägt damit zur Verbesserung der Wirkungsweise bei. Die Federlamellen selbst sind durch ihren ineinander verschlungenen Aufbau und die wärmeaushärtende Verbindung deutlich stabiler als herkömmliche Lamellen aus dünnem Aluminiumblech. Der Aufbau aus Federlamellen ermöglicht eine erheblich bessere Reinigungsfähigkeit, was insbesondere beim Einsatz des Wärmeübertragers als Kondensator und damit einhergehender Verschmutzung von Interesse ist.

Die Auswahl geeigneter Mehrkanalfachrohre für die Wärmeübertrager gestattet darüber hinaus das Betreiben der Kältemittelkreisläufe mit wesentlich höheren Drücken und es ist insbesondere die Verwendung von CO₂ als Kältemittel mit diesem Wärmeübertragertyp möglich.

[0029] 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: Wärmeübertrager im Querschnitt

Fig. 2: Anschlussstutzen und Adapter für die Mehrkanalfachrohre im Endbereich

Fig. 3: Federlamellen

[0030] In Fig. 1 ist ein Wärmeübertrager 1 im Querschnitt dargestellt, der aus mehreren Mehrkanalfachrohren 2 aufgebaut ist. Zwischen den Mehrkanalfachrohren 2 sind Federlamellen 3, auszugsweise auf der linken Seite der Figur 1 dargestellt, angeordnet. Die Enden der Mehrkanalfachrohre 2 bilden jeweils einen Endbereich 11, in dem die Enden der Mehrkanalfachrohre 2 zusammengefasst sind. Die Enden der Mehrkanalfachrohre 2 münden in eine Rohraufnahme 5, welche mit einem Adapter 4 den Anschlussstutzen 8 bildet. Der Adapter 4 weist die entsprechenden geometrischen Abmessungen hin zu den Leitungen außerhalb des Wärmeübertragers 1 auf. Bevorzugt ist der Adapter 4 auswechselbar ausgeführt, so dass der Wärmeübertrager 1 an verschiedenen Leitungssysteme anpassbar ist. Alternativ sind Adapter 4 und Rohraufnahme 5 als ein Bauteil ausgeführt, was die Fertigung vereinfacht und die Leckageanfälligkeit weiter reduziert.

[0031] Auf dem Weg zwischen den beiden Endbereichen 11 weisen die Mehrkanalfachrohre 2 verschiedene Bereiche auf. Vom Endbereich 11 gehen die Mehrkanal-

fachrohre 2 über in einen Lamellenbereich 9 und anschließend nach Richtungsumlenkung um 90° gehen die Mehrkanalfachrohre 2 in einen Übergangsbereich 10 über, in welchem die Mehrkanalfachrohre 2 zumindest teilweise direkt miteinander kontaktiert sind.

Vom Übergangsbereich 10 werden die Mehrkanalfachrohre 2 wiederum zu einem Lamellenbereich 9 umgelenkt und gehen nach einer weiteren Umlenkung in einen Übergangsbereich 10 über. Aus dem Übergangsbereich 10 gehen die Mehrkanalfachrohre 2 nach erneuter Umlenkung in den Endbereich 11 über und werden in diesem zum Anschlussstutzen 8 geführt. Die beiden Anschlussstutzen 8 liegen in zwei Ebenen in entgegengesetzter Richtung.

[0032] In Fig. 2 ist eine Ansicht in axialer Richtung der Mehrkanalfachrohre 2 auf den Adapter 4 und die Rohraufnahme 5 dargestellt. Die Mehrkanalfachrohre 2 werden in dieser Fixierung in die Rohraufnahme 5 mittels Laserschweißverfahren eingeschweißt. Die Mehrkanalfachrohre 2 werden in dieser Konfiguration von einem Endbereich 11 hin zum anderen parallel mit Kältemittel durchströmt.

[0033] In Fig. 3 sind drei Federlamellen 3 dargestellt, die als Federlamellen 7 mit einer Wicklung in Linksorientierung und als Federlamellen 6 mit einer Wicklung in Rechtsorientierung ausgeführt sind. Die Federlamellen 6, 7 sind wegen der guten Wärmeübertragungseigenschaften aus Aluminium ausgeführt und unter mechanischer Spannung ineinander verflochten. Die Spiralfedern sind mechanisch sehr robust und halten in ihrer Form auch mechanisch stärker beanspruchenden Reinigungsverfahren, beispielsweise mittels Hochdruckreiniger, im Gegensatz zu Lamellen aus Aluminiumblech nach dem Stand der Technik stand.

Bezugszeichenliste

[0034]

- | | |
|----|-------------------------------|
| 1 | Wärmeübertrager |
| 2 | Mehrkanalfachrohr |
| 3 | Federlamellen |
| 4 | Adapter |
| 5 | Rohraufnahme |
| 6 | Federlamelle rechts gewickelt |
| 7 | Federlamelle links gewickelt |
| 8 | Anschlussstutzen |
| 9 | Lamellenbereich |
| 10 | Übergangsbereich |
| 11 | Endbereich |

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1), insbesondere für Hochdruckkältemittel, aus einer Mehrzahl von Mehrkanalfachrohren (2) mit zwischenliegenden Lamellen, wobei die Enden der Mehrkanalfachrohre (2) in jeweils ei-

nem Endbereich (11) zusammengefasst sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrkanalflachrohre (2) an den beiden Endbereichen (11) in Anschlussstutzen (8) zusammengefasst sind und dass benachbarte Mehrkanalflachrohre (2) in mehreren Lamellenbereichen (9) zwischen den Anschlussstutzen (8) zueinander mit Federlamellen (6, 7) beabstandet und thermisch kontaktiert sind, wobei die Mehrzahl der Mehrkanalflachrohre (2) abschnittsweise parallel zueinander geführt und gemeinsam jeweils mäanderförmig ausgebildet sind und zwischen den Lamellenbereichen (9) Übergangsbereiche (10) angeordnet sind, in denen die benachbarten Mehrkanalflachrohre (2) mindestens teilweise direkt miteinander kontaktiert sind.

stoff ausgebildet ist.

2. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbarte Mehrkanalflachrohre (2) im Lamellenbereich (9) parallel zueinander angeordnet und mit Federlamellen (6, 7) zueinander beabstandet sind. 5
3. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsbereiche (10) zwischen den Lamellenbereichen (9) parallel ausgeführt sind. 10
4. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Lamellenbereich (9) und Übergangsbereich (10) jeweils alternierend und um 90° zueinander versetzt angeordnet sind. 15
5. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Lamellenbereiche (9) und zwei Übergangsbereiche (10) zwischen den Endbereichen (11) angeordnet sind. 20
6. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** acht Mehrkanalflachrohre (2) gleicher Länge im Wärmeübertrager (1) angeordnet sind. 25
7. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellenbereiche (9) mit mehreren ineinander verschlungenen Federlamellen (6, 7) aus Spiralfedern ausgebildet sind. 30
8. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Federlamellen (6, 7) angeordnet sind, wobei abwechselnd die Orientierung der Spiralfedern wechselt. 35
9. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zwischen den Mehrkanalflachrohren (2) und den Federlamellen (6, 7) mit wärmehärtendem Klebstoff ausgebildet ist. 40

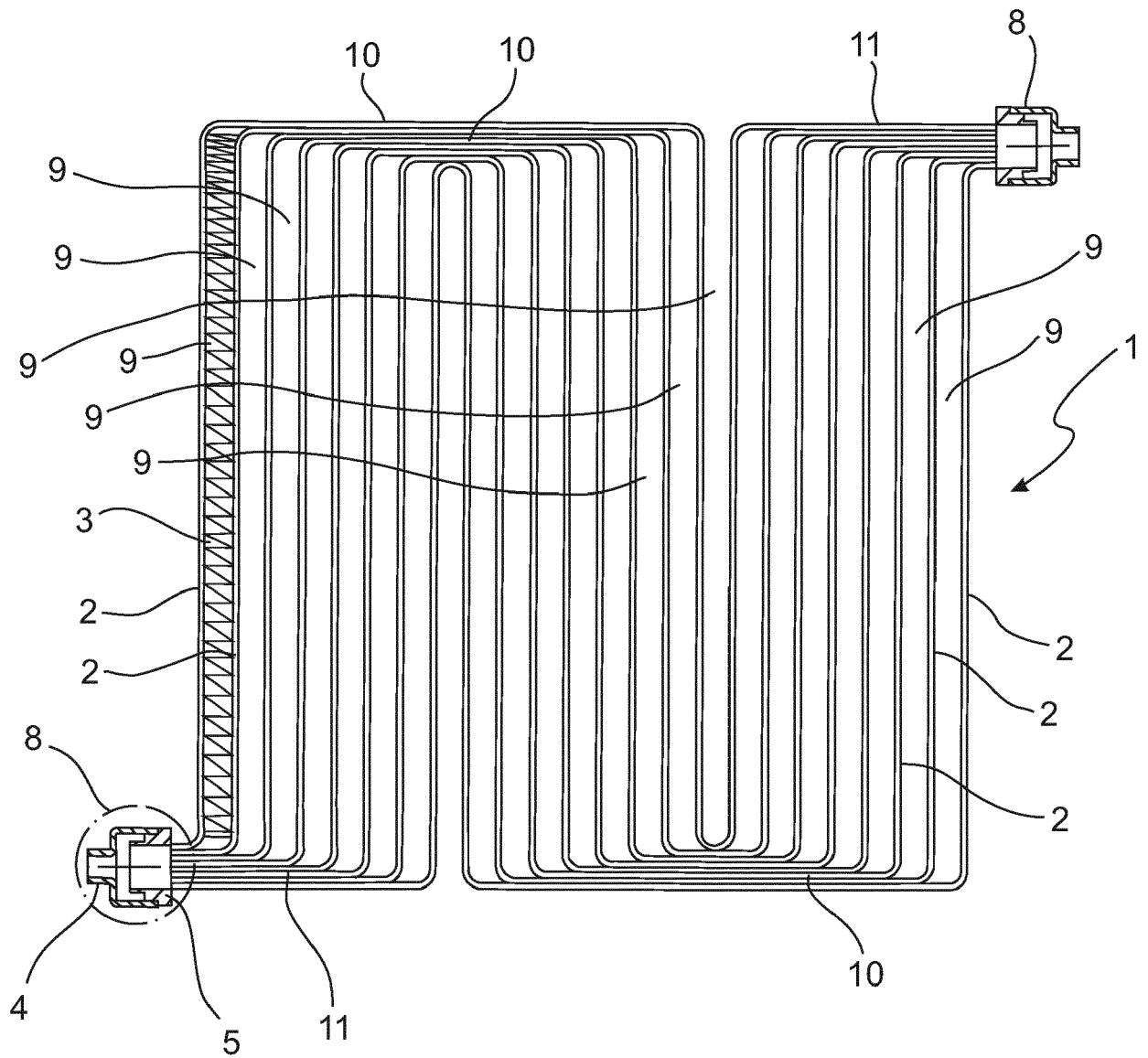


Fig. 1

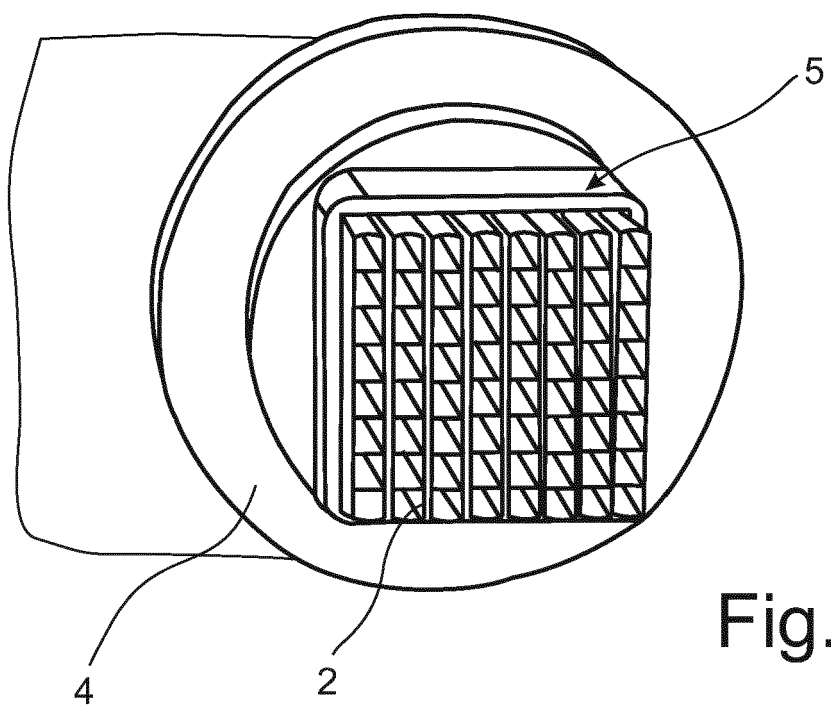


Fig. 2

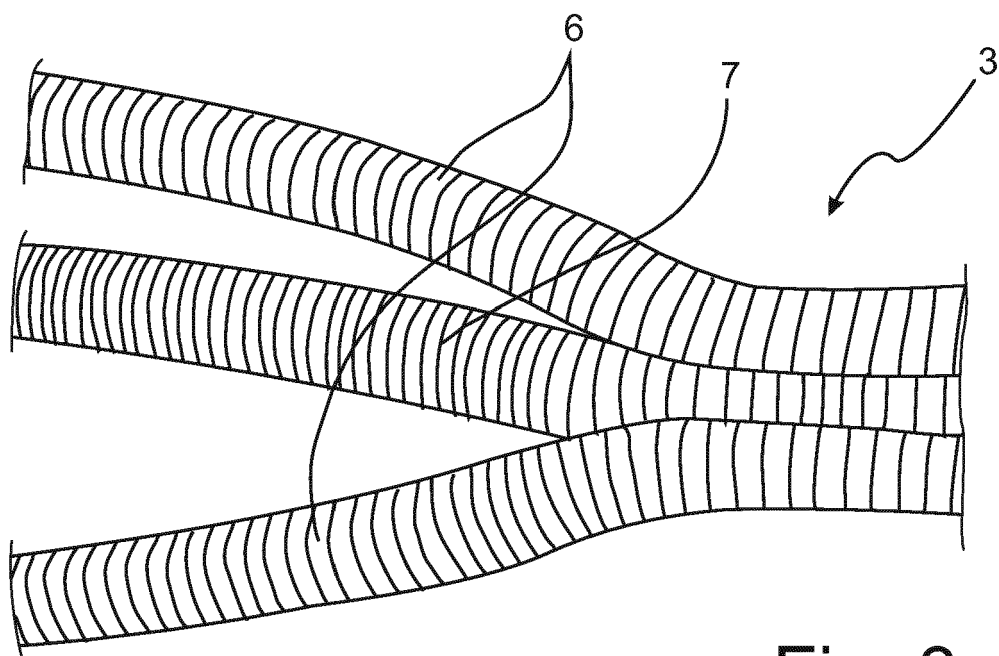


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 7286

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	JP S58 96986 A (NISSAN MOTOR) 9. Juni 1983 (1983-06-09)	1-5,7	INV. F28F9/02
Y	* Zusammenfassung *	6,9	F28F9/04 F28D1/047
Y	JP 2001 272184 A (SANDEN CORP) 5. Oktober 2001 (2001-10-05) * Zusammenfassung *	6,9	F28F1/12
A	DE 197 29 496 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 14. Januar 1999 (1999-01-14) * das ganze Dokument *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28F F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2017	Prüfer Mellado Ramirez, J
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 16 19 7286

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.

29-03-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP S5896986	A	09-06-1983	KEINE	

15	JP 2001272184	A	05-10-2001	KEINE	

	DE 19729496	A1	14-01-1999	KEINE	

20					
25					
30					
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 10110828 [0003]
- DE 10146824 A1 [0004]
- DE 10241635 A1 [0005]
- DE 102005044754 A1 [0006]