

(19)



(11)

EP 3 800 418 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
F28D 7/00 (2006.01) **F28F 1/34** (2006.01)
F28D 7/16 (2006.01) **F28F 9/013** (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20194679.5**

(22) Anmeldetag: **04.09.2020**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Krieger, Christoph**
72108 Rottenburg (DE)
• **Kramp, Gabriel**
70180 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: **01.10.2019 DE 102019126535**

(71) Anmelder: **BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**
71065 Sindelfingen (DE)

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER, KÄLTE- ODER WÄRMEANLAGE MIT EINEM SOLCHEN WÄRMEÜBERTRAGER**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (2) aufweisend einen von einem ersten Medium (A) durchströmbaran Mantel (10) mit wenigstens einem ersten Einlass (11) und wenigstens einem ersten Auslass (12), wenigstens ein von einem zweiten Medium (B) durchströmbares Rohr (30), wobei das Rohr (30) durch den Mantel (10) geführt ist und wenigstens einen zweiten Einlass (31) und wenigstens einen zweiten Aus-

lass (32) aufweist, wobei in dem Mantel (10) ein Umlenksegment (50) oder mehrere Umlenksegmente (50) in einer Reihe in einer Längsachse (X) angeordnet sind, wobei das Umlenksegment (50) aus wenigstens zwei Teilabschnitten (51, 52) gebildet ist, die quer zu der Längsachse (X) bereichsweise überlappend und gekreuzt angeordnet sind.

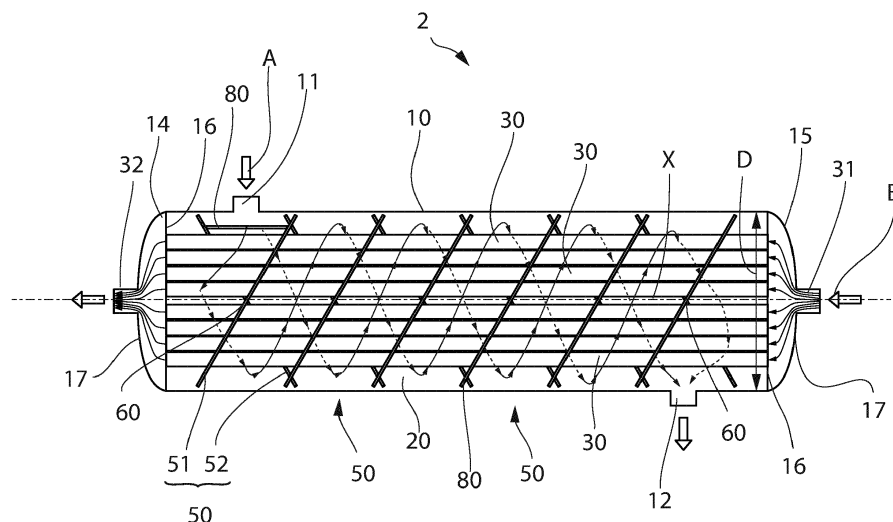


Fig. 2

EP 3 800 418 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie ein Umlenksegment mit den Merkmalen des Patentanspruchs 18 und eine Kälte- oder Wärmeanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Wärmeübertrager in unterschiedlichen Ausgestaltungen vorbekannt und dienen dem Übertragen von Wärme zwischen einem ersten Medium und einem zweiten Medium und umgekehrt. Wärmeübertrager weisen typischer Weise einen von dem ersten Medium durchströmten Mantel auf, wobei wenigstens ein Rohr, oftmals aber ein ganzes Bündel von mehreren Rohren, die in den Mantel eingebracht sind, durch deren Wandungen die Wärme von dem ersten Medium zu dem zweiten Medium und umgekehrt transportiert werden kann.

[0003] Wärmeübertrager werden in Kälteanlagen oder Wärmeanlagen als Verflüssiger (Kondensator), Verdampfer, Ölkühler oder Enthitzer verwendet. Das erste Medium kann ein Kältemittel sein, das mittels einer Verdichtung in einem wärmeabgebenden Wärmeübertrager gekühlt oder verflüssigt wird oder nach dem Expansionsvorgang durch die Aufnahme von Wärme durch Erhitzen wieder verdampft wird. In vielen Anwendungen ist es gewünscht, wenn ein Phasenübergang von Dampf zu Flüssigkeit bzw. von Flüssigkeit zu Dampf in dem Wärmeübertrager erfolgt, da durch den Phasenübergang zusätzliche Wärmeenergie in Form von latenter Wärme von dem Kältemittel transportiert werden kann.

[0004] In der Vergangenheit haben sich Wärmeübertrager mit einem kreisförmigen Mantelquerschnitt bewährt, die Umlenkelemente zur Erzeugung einer helixförmigen Umströmung des wenigstens einen Rohrs in dem durch den Mantel ausgebildeten Mantelraum aufweisen. Durch die Umlenkelemente wird das erste Medium helix- oder schraubenförmig entlang eines Strömungspfad durch den Mantel des Wärmeübertragers geleitet und es stellt sich eine um eine Achse rotierende Strömung ein. Die Achse entspricht im Wesentlichen einer Längsachse einer Längserstreckung des Mantels. Die helix- oder schraubenförmige Strömung innerhalb des Mantelraums ermöglicht einen besonders guten Wärmeübergang zwischen dem ersten Medium und dem mindestens einen Rohr in dem Mantelraum und gleichzeitig geringem Druckverlust im Mantelraum.

[0005] Zum Ausbilden der helix- oder schraubenförmigen Strömung in dem Mantelraum sind aus dem Stand der Technik verschiedene Umlenkelemente vorbekannt, durch die der Strömung der gewünschte Strömungspfad aufgezwungen wird. Beispielsweise sind aus der EP 1 965 165 B1 vier propellerartig angeordnete Umlenkelemente oder eine in dem Mantelraum durchgängig angeordnete Helixstruktur vorbekannt.

[0006] Ein weiterer gattungsgemäßer Wärmeübertrager ist aus der EP 0 117 820 A1 vorbekannt. In dem Mantelraum sind entlang der Längsachse in mehreren

Reihen halbkreisförmige Umlenkelemente angeordnet, durch die das Medium in einen schraubenförmigen Strömungspfad gezwängt wird.

[0007] An diesem Stand der Technik hat es sich als nachteilig erwiesen, dass die bekannten Wärmeübertrager einen relativ hohen Druckverlust bei geringer Leistungsdichte aufweisen. Darüber hinaus sind die aus dem Stand der Technik bekannten Wärmeübertrager mit Umlenkelementen aufwändig in der Herstellung und der Montage.

[0008] Hier setzt die vorliegende Erfindung an.

[0009] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen in zweckmäßiger Weise verbesserten Wärmeübertrager anzugeben, der die Nachteile bekannter Wärmeübertrager beseitigt und einfach herzustellen ist. Der Wärmeübertrager soll Umlenkelemente aufweisen, die platzsparend angeordnet werden können und eine große Packdichte für die wärmeübertragenden Rohre ermöglicht, wodurch eine hohe Leistungsdichte bei einem geringen Druckverlust realisierbar werden soll.

[0010] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein Umlenksegment mit den Merkmalen des Patentanspruchs 18 sowie durch eine Kälte- oder Wärmeanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19 gelöst.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Der erfindungsgemäße Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist einen von einem ersten Medium durchströmten Mantel mit einem Mantelraum mit wenigstens einem ersten Einlass und wenigstens einem ersten Auslass und wenigstens ein von einem zweiten Medium durchströmbares Rohr auf, wobei das wenigstens eine Rohr zum Wärmeübertragen mit dem ersten Medium durch den Mantelraum geführt ist und wenigstens einen zweiten Einlass und wenigstens einen zweiten Auslass aufweist. Der Mantel kann bevorzugt hohlzylindrisch sein und umgibt einen Mantelraum, das durch den wenigstens einen ersten Einlass eingebrachte und durch den wenigstens einen ersten Auslass abgeführte erste Medium durchströmen kann. Das wenigstens eine Rohr ist konfiguriert, das zweite Medium durch den Mantelraum des Mantels druckdicht und leckagefrei zu leiten und Wärme Q zwischen dem ersten Medium und dem zweiten Medium und vice versa zu übertragen. Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in dem Mantel ein Umlenksegment oder mehrere Umlenksegmente in einer Reihe entlang einer Längsachse angeordnet ist, bzw. sind, wobei das jeweilige Umlenksegment aus wenigstens zwei Teilabschnitten gebildet ist, die in der Längsachse gesehen - bzw. quer zur Längsachse - bereichsweise überlappend angeordnet sind. Die Längsachse wird durch den Mantel vorgegeben. Die Richtung der Längsachse entspricht definitionsgemäß der größten Ausdehnung des Mantels, wobei die Längsachse näherungsweise eine Symmetrieachse des

Mantels bilden kann.

[0013] Durch die überlappende Anordnung der wenigstens zwei Teilabschnitte wird die Strömungsführung des ersten Mediums in dem Mantel verbessert, Druckverluste reduziert und das wenigstens eine Rohr zum optimalen Wärmeübergang verbessert umströmt.

[0014] Hier und im Nachfolgenden wird unter einer überlappenden Anordnung der mindestens zwei Teilabschnitte eine auf die Querschnittfläche des Mantels projizierte Anordnung der Teilabschnitte in einer Ebene senkrecht zu der Längsachse verstanden, wobei die projizierte Gesamtfläche der wenigstens zwei Teilabschnitte größer ist als die Querschnittsfläche des Mantels oder anders gesagt die projizierte Fläche des jeweiligen Teilabschnittes größer ist als die Hälfte der Querschnittsfläche des Mantels.

[0015] Die Teilabschnitte sind bevorzugt plattenförmig ausgebildet und können aus einem beliebigen Werkstoff hergestellt sein. Die Teilabschnitte können aus einem schweißbaren Werkstoff, beispielsweise einem thermoplastischen Kunststoff oder Metall, hergestellt sein.

[0016] Die wenigstens zwei Teilabschnitte können gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ineinandergesteckt und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden werden, wobei beim Ineinanderstecken der Teilabschnitte ein Formschluss zwischen den beiden Teilabschnitten realisiert wird. Die stoffschlüssige Verbindung zwischen den wenigstens zwei Teilabschnitten kann durch Schweißen oder Kleben oder beim Urformen oder Umformen erzeugt werden. Auch kann die stoffschlüssige Verbindung zwischen den wenigstens zwei Teilabschnitten in einem additiven Verfahren, beispielsweise mittels 3D-Druck, gebildet werden. Die ineinandergesteckte und/oder stoffschlüssige Verbindung der wenigstens zwei Teilabschnitte des Umlenksegments ermöglicht, das wenigstens eine Umlenksegment ohne Stützstrukturen auszubilden, wodurch der Mantelraum zur Steigerung der Leistungsdichte bestmöglich ausgenutzt werden kann.

[0017] Nach Maßgabe einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass die Teilabschnitte eines Umlenksegments sich in einem ersten Steckbereich kreuzen und dass der erste Steckbereich durch eine Aussparung in wenigstens einem der wenigstens zwei Teilabschnitte gebildet ist. Der erste Steckbereich kann auch als Kreuzungsbereich bezeichnet werden. Bevorzugt weisen alle Teilabschnitte eine miteinander korrespondierende und bevorzugt formgleiche Aussparung auf. Beim Ineinanderstecken resultiert dadurch eine symmetrische Ausgestaltung der Überlappung der wenigstens zwei Teilabschnitte jenseits der Aussparung.

[0018] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der erste Steckbereich auf der Längsachse angeordnet ist. Insbesondere hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Steckbereich entlang einer Schwenkachse ausgebildet ist, die orthogonal zu der Längsachse ausgerichtet ist und die Längsachse schneiden kann.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kreuzen sich die Teilabschnitte in der Schwenkachse orthogonal zur Längsachse. Hierzu sind die beiden Teilabschnitte aus einer Ebene senkrecht zur Längsachse um die Schwenkachse in entgegengesetzte Richtungen verschwenkt, so dass sie sich in der Schwenkachse kreuzen. Ein Winkel α stellt sich zwischen den beiden Teilabschnitten beidseits der Ebene ein, wobei für den Winkel α folgendes gilt: $10^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$. Besonders bevorzugt ist es, wenn der Winkel α ca. $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ beträgt, da sich herausgestellt hat, dass sich in diesem Winkelbereich eine große Leistungsdichte des Wärmeübertragers bewerkstelligen lässt und die Druckverluste gering sind.

[0020] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Aussparung einen Winkelanschlag bildet, der den Winkel α vorgibt. Bei der Herstellung eines Umlenksegments können zunächst die wenigstens zwei Teilabschnitte ineinander gesteckt und anschließend um die Schwenkachse gegeneinander verschwenkt werden. Beim Erreichen des Winkels α schlagen die jeweiligen Teilabschnitte gegen den aus einem Randbereich der Aussparung gebildeten Winkelanschlag des jeweils anderen Teilabschnitts an.

[0021] Eine Weiterbildung des Wärmeübertragers sieht vor, dass in einer Reihe von Umlenksegmenten der Winkel α von wenigstens zwei Umlenksegmenten unterschiedlich bemessen ist. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn der Winkel α entlang der Längsachse zwischen dem ersten Einlass und dem ersten Auslass zu- oder abnimmt. Durch eine Änderung des Winkels α entlang der Längsachse kann der von dem ersten Medium durchströmte Strömungskanal aufgeweitet oder verjüngt werden und es besteht beispielsweise die Möglichkeit, Dichteänderungen des ersten Mediums entlang des Strömungspfades zu berücksichtigen, um die Strömungsgeschwindigkeit des ersten Mediums entlang des helixförmigen Strömungspfades zwischen dem ersten Einlass und dem ersten Auslass näherungsweise konstant zu halten.

[0022] Auch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn sich die wenigstens zwei Teilabschnitte mit einem Überlappungsmaß überlappen, wobei das Überlappungsmaß mindestens 1mm beträgt und nicht größer sein sollte, als eine Hälfte eines Abstandes zwischen diametralen Seiten quer zur Längsachse des Mantels. Dieser Abstand ist bei einem Mantel mit kreiszylindrischem Querschnitt der Durchmesser. Somit sollte das Überlappungsmaß gleich oder kleiner sein als die Hälfte des Durchmessers. Das Überlappungsmaß beschreibt den mittleren Wert, in dem sich die wenigstens zwei Teilabschnitte des Umlenksegments überlappen, wobei das Überlappungsmaß parallel zu der Schwenkachse gemessen wird.

[0023] Der jeweilige Teilabschnitt kann nach Maßgabe der vorliegenden Erfindung ein Teilabschnitt einer Ellipse oder eines Ovals sein. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn der jeweilige Teilabschnitt aus einem plattenförmigen Ausgangsmaterial hergestellt ist. Die umlaufenden

Seitenflächen des jeweiligen Teilabschnitts können senkrecht zu einer Hauptfläche des plattenförmigen Segments sein, wodurch das Herstellungsverfahren besonders effizient und kostengünstig gestaltet werden kann. Auch kann es insbesondere im Hinblick auf das Herstellungsverfahren von Vorteil sein, wenn die wenigstens zwei Teilabschnitte eines Umlenksegments identisch oder spiegelsymmetrisch ausgebildet sind. Die jeweiligen Teilabschnitte können durch ein identisches Herstellungsverfahren bereitgestellt werden, wodurch sowohl Kostenstrukturen als auch die Gestaltung der Herstellungsprozesse optimiert werden können.

[0024] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn der jeweilige Teilabschnitt eine an das wenigstens eine Rohr angepasste Ausnehmung aufweist, durch die das wenigstens eine Rohr durchführbar ist. Insbesondere hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Ausnehmung eine elliptische oder ovale Form aufweist, die eine parallel zur Längsachse projizierte kreisrunde Fläche aufweist. Die Seitenflächen der Ausnehmung können senkrecht zu der Hauptfläche des Teilabschnitts ausgebildet sein.

[0025] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zwei in einer Reihe benachbarte Umlenksegmente miteinander verbunden sind. Bevorzugt kreuzen sich die Teilabschnitte von zwei in der Reihe benachbarten Umlenksegmenten in einem zweiten Steckbereich, wobei der zweite Steckbereich durch eine zweite Aussparung gebildet ist, die in wenigstens einem der wenigstens zwei Teilabschnitte wenigstens eines Umlenksegmentes ausgebildet ist. Dadurch können zwei benachbarte Umlenksegmente durch ein Ineinanderstecken in analoger Weise zu den zwei Teilabschnitten eines Umlenksegmentes miteinander verbunden werden und es kann ein in sich formstabiler Käfig aus einer Mehrzahl von Umlenksegmenten gebildet werden.

[0026] Nach Maßgabe einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann der Mantel an einem Endbereich einen Verteilerdeckel, Umlenkdeckel und/oder einen Sammeldeckel aufweisen. Der Sammeldeckel verbindet den wenigstens einen ersten Einlass und den wenigstens einen ersten Auslass mit dem wenigstens einen Rohr. Sammel- und Verteilerdeckel können auch als kombinierte Deckel ausgebildet sein, wobei eine entsprechende Unterteilung in dem kombinierten Deckel vorhanden sein muss. Der Umlenkdeckel verbindet zwei beabstandete Rohre und ermöglicht eine Strömungsrichtungsumkehr. Das zweite Medium kann mittels eines oder mehrerer Umlenkdeckel in mehr als einem Durchlauf (dem sogenannten "Pass") die Rohre durchströmen, wobei bevorzugt bei mehr als einem Pass die Anzahl gerade sein sollte. Auch die Umlenkdeckel können eine kombinierte Ausführung aufweisen und in mehrere Bereiche unterteilt sein, die aufeinanderfolgende Umlenkungen ermöglichen. Kombinierte Verteil-, Umlenk- und Sammeldeckel realisieren durch abgetrennte Bereiche sowohl die Funktion eines Verteilerdeckels, eines Sammeldeckels und die Funktion eines Umlenkde-

ckels in einem. Auch kann das wenigstens eine Rohr U-förmig ausgebildet sein, wobei in dieser Ausgestaltung kein Umlenkdeckel benötigt wird, sondern die Strömungsumkehr durch einen Rohrbogen erzielt wird.

[0027] Darüber hinaus hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der wenigstens eine erste Einlass des Mantels quer zur Längsachse gerichtet ist und der wenigstens eine erste Einlass zwischen den wenigstens zwei Teilabschnitten eines Umlenksegments mündet, insbesondere mittig zwischen den wenigstens zwei Teilabschnitten eines Umlenksegmentes. Für den Fall, dass mehrere Umlenksegmente in einer Reihe entlang der Längsachse angeordnet sind, ist es bevorzugt, dass der wenigstens eine erste Einlass zwischen den wenigstens zwei Teilabschnitten eines ersten Umlenksegments in der Reihe mündet. Besonders ist es dabei bevorzugt, wenn der wenigstens eine erste Einlass nicht nur quer zur Längsachse, sondern ebenfalls quer zu der Schwenkachse gerichtet ist.

[0028] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zwischen der Längsachse und dem wenigstens einen ersten Einlass ein Parallelement angeordnet ist, dessen Normalenvektor einer Normalenebene bevorzugt auf den ersten Einlass zeigt. Das Parallelement kann jedoch ebenso zwischen der Längsachse und dem wenigstens einen ersten Einlass geneigt angeordnet sein, um das eintretende erste Medium umzulenken. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn das Parallelement zwischen dem wenigstens einen Rohr und dem ersten Einlass angeordnet ist. Das Parallelement kann als Prallblech ausgebildet sein und vermeidet Verschleiß an dem wenigstens einen Rohr. Das Parallelement dient auch der Aufteilung des durch den wenigstens einen ersten Einlass eintretenden ersten Mediums in einen ersten Strömungspfad und in einen zweiten Strömungspfad. Der erste Strömungspfad und der zweite Strömungspfad werden durch das wenigstens eine Umlenksegment zu einem helix- oder schraubenförmigen Verlauf gezwungen, wodurch eine doppelhelixförmige Strömung entsteht.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Parallelement in einer Normalenebene rautenförmig ausgebildet ist, wodurch beim Aufprallen des ersten Mediums auf das Parallelement eine Verteilung der Strömung in unterschiedliche Richtungen in den Mantelraum erfolgt. Außerdem kann hierdurch der Druckverlust gesenkt werden. Das Parallelement kann ferner als SD-Parallelement ausgebildet sein und zum Aufteilen des durch den wenigstens einen ersten Einlass eintretenden ersten Mediums in einen ersten Strömungspfad und in einen zweiten Strömungspfad auf der dem Einlass zugewandten Seite eine 3D-Form zum strömungsoptimierten Umlenken aufweisen. Die 3D-Form kann beispielsweise ein Keil, ein Kegel, eine Pyramide o. Ä. sein.

[0030] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Teilabschnitte eines Umlenksegmentes und/oder die Teilabschnitte in einer Reihe benachbarter Umlenksegmente miteinander starr verbunden sind. Ins-

besondere ist es bevorzugt, wenn die Teilabschnitte aus einem schweißbaren Werkstoff hergestellt sind, und mittels Schweißen starr miteinander verbunden werden können. Auch können thermoplastische Kunststoffwerkstoffe verwendet werden, wobei die Teilabschnitte werkstoffunabhängig nicht zwangsweise durch ein Verschweißen starr miteinander verbunden werden müssen, sondern ebenso durch stoffschlüssige und/oder kraftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindungen wie Kleben, Klemmen, Schrauben, Nieten o. Ä. möglich sind. Auch können die Teilabschnitte eines Umlenksegmentes und/oder die Teilabschnitte in einer Reihe benachbarter Umlenksegmente miteinander einstückig ausgebildet sein und beispielsweise durch ein additives Verfahren hergestellt werden.

[0031] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn das wenigstens eine Rohr eine vergrößerte Oberfläche, insbesondere eine durch Rippen oder Noppen vergrößerte Oberfläche, aufweist. Durch die vergrößerte Oberfläche wird einerseits die für den Wärmeübergang zur Verfügung gestellte Fläche vergrößert und zum anderen der Turbulenzgrad des umströmenden zweiten Mediums erhöht, wodurch der Wärmeübergang weiter gesteigert werden kann.

[0032] Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Umlenksegment für einen Wärmeübertrager, wobei das jeweilige Umlenksegment aus wenigstens zwei Teilabschnitten gebildet ist, die quer zu einer Längsachse zumindest bereichsweise überlappend angeordnet sind, und wobei die wenigstens zwei Teilabschnitte quer zur Längsachse gekreuzt und ineinandergesteckt oder gekreuzt und stoffschlüssig verbunden angeordnet werden können.

[0033] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Kälte- oder Wärmeanlage mit wenigstens einem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager.

[0034] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers sowie drei Weiterbildungen dessen im Detail beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische und stark vereinfachte Kälteanlage mit zwei Wärmeübertragern, einem Verdichter und einem Expansionsorgan,

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung eines der Wärmeübertrager gemäß Figur 1, wobei der Wärmeübertrager einen durch einen Mantel gebildeten Mantelraum aufweist, in dem Umlenksegmente und ein einzelnes Rohr oder ein Bündel aus mehreren Rohren angeordnet sind,

Figur 3 eine vereinfachte perspektivische Darstellung der in dem Mantelraum ange-

ordneten Komponenten,

Figur 4 eine vereinfachte perspektivische Darstellung der in einer Reihe angeordneten Umlenksegmente, welche jeweils aus einem ersten Teilabschnitt und einem zweiten Teilabschnitt gebildet sind,

Figur 5 eine schematische Schnittdarstellung des Wärmeübertragers gemäß Figur 2,

Figur 6a eine Detaildarstellung gemäß Figur 5,

Figur 6b eine zweite Detaildarstellung gemäß Figur 5,

Figur 7a eine Draufsicht auf den ersten Teilabschnitt und den zweiten Teilabschnitt,

Figur 7b eine Ansicht in Richtung X auf ein Umlenksegment, das durch ein Ineinanderstecken und Verschwenken des ersten und zweiten Teilabschnitts gemäß Figur 7a gebildet ist,

Figuren 8a-d Schnittdarstellungen von Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers,

Figuren 9a eine vereinfachte perspektivische Darstellung einer Weiterbildung eines integral ausgebildeten Umlenksegments, und

Figur 9b eine vereinfachte perspektivische Darstellung einer in Reihe angeordneter Umlenksegmente gemäß Figur 9a.

[0035] Gleiche oder funktional gleiche Bauteile werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Darüber hinaus sind in den Figuren nicht alle gleichen oder funktional gleichen Bauteile mit einer Bezugsziffer versehen.

[0036] Figur 1 zeigt eine Kälteanlage 1, aufweisend einen Verdichter 3, zwei Wärmeübertrager 2 und ein Expansionsorgan 4. Das von dem Verdichter 3 kommende Medium wird zu einem ersten Wärmeübertrager 2 geleitet und durch eine Wärmeabgabe verflüssigt. Anschließend wird das Medium über ein Expansionsorgan 4 zu dem zweiten Wärmeübertrager 2 geleitet, wobei in dem zweiten Wärmeübertrager 2 die Wärme von einem zu kühlenden zweiten Medium B von dem ersten Medium A aufgenommen werden kann, wodurch das Medium A des Kältekreislaufs wieder verdampft und vom Verdichter zur erneuten Verdichtung 3 angesaugt wird.

[0037] Der Wärmeübertrager 2 kann sowohl in der in Figur 1 dargestellten Kälteanlage, als auch in einer Wärmeanlage - auch Wärmepumpe genannt - verwendet

werden. Auch kann der Wärmeübertrager 2 zum Enthitzen von Öl oder anderen flüssigen oder gasförmigen Medien verwendet werden, wobei das jeweilige Medium auch einen Phasenwechsel von Flüssigkeit zu Dampf und umgekehrt in dem Wärmeübertrager 2 vollziehen kann.

[0038] Die Schnittdarstellung gemäß Figur 2 zeigt, dass der Wärmeübertrager 2 einen Mantel 10 mit einem ersten Einlass 11 und einem ersten Auslass 12 aufweist. Der Mantel 10 gibt eine Längsachse X vor und ist somit koaxial zu dieser angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Mantel 10 im Wesentlichen hohl- und kreiszylindrisch mit einem Innen-Durchmesser D ausgebildet. Darüber hinaus weist der Mantel 10 einen ersten Endbereich 14 und einen zweiten Endbereich 15 auf, wobei der durch den Mantel 10 gebildete Mantelraum 20 an den Endbereichen 14, 15 verschlossen ist.

[0039] Durch den ersten Einlass 11 kann ein erstes Medium A in den Mantel 10 bzw. dessen Mantelraum 20 eingebracht werden und durch den ersten Auslass 12 wieder austreten, wobei der erste Einlass 11 benachbart zu dem ersten Endbereich 14 und der erste Auslass 12 benachbart zu dem zweiten Endbereich 15 angeordnet werden kann. Der erste Einlass 11 und der erste Auslass 12 können auf diametralen Seiten des Mantels 10 angeordnet sein.

[0040] Weiterhin umfasst der Wärmeübertrager 2 ein Bündel, gebildet aus mehreren Rohren 30, welche parallel zu der Längsachse X durch den Mantel 10 bzw. den Mantelraum 20 geführt sind und sich zwischen dem ersten Endbereich 14 und dem zweiten Endbereich 15 erstrecken. Das jeweilige Rohr 30 ist mit einem zweiten Einlass 31 und einem zweiten Auslass 32 verbunden und kann von einem zweiten Medium B durchströmt werden. Das jeweilige Rohr 30 ist konfiguriert, das erste Medium A in dem Mantelraum 20 von dem zweiten Medium B in dem jeweiligen Rohr 30 zu trennen und einen Wärmestrom Q durch die Wandung des Rohrs 30 zwischen den beiden Medien A, B zu übertragen. Die beiden Richtungen, in die sich der Wärmestrom Q ausbilden kann, sind in Figur 6a symbolisch mittels einer Doppelpfeillinie dargestellt.

[0041] Auch können der erste Einlass 11 und der zweite Einlass 31 sowie der erste Auslass 12 und der zweite Auslass 32 auf diametralen Seiten des Mantels 10 angeordnet sein, wodurch der Wärmeübertrager 2 mit dem Gegenstromprinzip das erste Medium A und das zweite Medium B in entgegengesetzter Richtung entlang der Längsachse X aneinander vorbei führt.

[0042] Das jeweilige Rohr 30 mündet im ersten Endbereich 14 und im zweiten Endbereich 15 in einem Verteil- bzw. Sammeldeckel 17, der in Abhängigkeit von der Fließrichtung des Mediums B das zweite Medium B von dem zweiten Einlass 31 auf die Rohre 30 verteilt oder das zweite Medium B von dem Bündel aus Rohren 30 sammelt und dieses zum zweiten Auslass 32 leitet.

[0043] Der Mantel 10 bzw. der Mantelraum 20 ist im ersten Endbereich 14 und im zweiten Endbereich 15 jeweils durch einen Rohrboden 16 verschlossen, wodurch

das zweite Medium B in dem Verteil- bzw. Sammeldeckel 17 von dem ersten Medium A in dem Mantelraum 20 getrennt ist. Die Rohre 30 können die Rohrböden 16 durchdringen und sind mit diesen beispielsweise durch Schweißen, Löten, Bördeln oder Kleben verbunden.

[0044] Der zweite Einlass 31 ist an dem zweiten Endbereich 15 und der zweite Auslass 32 an dem ersten Endbereich 14 angeordnet. Zum besseren Verständnis sind die einzelnen Strömungspfade des ersten Mediums A und des zweiten Mediums B in Figur 2 mittels Pfeillinien dargestellt.

[0045] In dem Mantelraum 20 ist entlang der Längsachse X eine Mehrzahl von Umlenksegmenten 50 in einer Reihe angeordnet. Das jeweilige Umlenksegment 50 besteht aus wenigstens einem ersten Teilabschnitt 51 und einem zweiten Teilabschnitt 52, die quer zu der Längsachse X zumindest bereichsweise überlappend angeordnet sind und in einer Schwenkachse Y quer zur Längsachse X gekreuzt angeordnet sind. In diesem Ausführungsbeispiel sind der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 in der Schwenkachse Y quer zur Längsachse X gekreuzt und ineinandergesteckt angeordnet. Sowohl der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 als auch die benachbarten Umlenksegmente 50 - wie nachfolgend noch detailliert erläutert wird - sind miteinander verbunden und bilden einen Käfig.

[0046] Die Rohre 30 werden durch Ausnehmungen 55 in den Umlenksegmenten 50 geführt, wobei die Ausnehmungen 55 an die Größe der Rohre 30 angepasst sind und diese zumindest bereichsweise umgreifen.

[0047] Den perspektivischen Darstellungen in den Figuren 3 und 4 ist zu entnehmen, dass die Reihe von Umlenksegmenten 50 den helix- oder schraubenförmigen Käfig bildet. Durch den Käfig wird das durch den ersten Einlass 11 einströmende erste Medium A entlang helix- oder schraubenförmiger Strömungspfade von dem ersten Einlass 11 zu dem ersten Auslass 12 geführt.

[0048] Der erste Einlass 11 ist senkrecht auf die Längsachse X gerichtet und ist weiterhin bevorzugt in der Längsachse X mittig zu einem Umlenksegment 50 angeordnet. Zwischen der Längsachse X und dem ersten Einlass 11 ist ein als Prallblech ausgebildetes Prallelement 80 mit einer Normalenebene angeordnet. Der Normalenvektor der Normalenebene zeigt auf den ersten Einlass 11, wodurch das durch den ersten Einlass 11 einströmende erste Medium A auf das Prallelement 80 prallt und in zwei Strömungspfade - siehe Figur 2 - zur Bildung einer Doppelhelix aufgeteilt wird.

[0049] Der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 kreuzen sich in einem ersten Steckbereich 60, der auf der Schwenkachse Y angeordnet ist. Der jeweilige erste Steckbereich 60 wird - wie insbesondere in den Figuren 6a bis 7b gezeigt ist - durch eine Aussparung 62 sowohl in dem ersten Teilabschnitt 51 als auch in dem zweiten Teilabschnitt 52 gebildet. Die beiden Aussparungen 62 des ersten Teilabschnitts 51 und des zweiten Teilabschnitts 52 korrespondieren zueinander in Form und Lage und sind quaderförmig aus dem jeweiligen Teil-

abschnitt 51, 52 herausgenommen.

[0050] Die Teilabschnitte 51, 52 sind plattenförmig - bevorzugt aus einem schweißbaren Kunststoff oder aus einem Metall - hergestellt und liegen in Figur 7a spiegelsymmetrisch zu einer Symmetrielinie S in einer gemeinsamen Ebene. Aus dieser Darstellung wird ersichtlich, dass der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 baugleich ausgebildet sein können.

[0051] Der jeweilige Teilabschnitt 51, 52 ist aus einem Teilbereich eines Ovals bzw. einer Ellipse gebildet und weist einen Bogenabschnitt 56 und einen Sekantenabschnitt 57 auf. Die Bogenlänge des Bogenabschnitts 56 ist größer als das 0,5-fache des Umfanges des Ovals bzw. der Ellipse. Weiterhin sind in die Teilabschnitte 51, 52 die Ausnehmungen 55 eingearbeitet oder eingeformt, wobei die Ausnehmungen 55 ebenfalls oval bzw. elliptisch ausgebildet sind.

[0052] Auch kann den Figuren 7a und 7b entnommen werden, dass die Teilabschnitte 51, 52 jeweils zwei zweite Aussparungen 72 aufweisen. Die zweiten Aussparungen 72 sind symmetrisch um die Aussparung 62 in dem Sekantenabschnitt 57 angeordnet, wobei die Aussparung 62 im Mittelpunkt des Sekantenabschnitts 57 angeordnet ist. Der Abstand zwischen der Aussparung 62 und den jeweils zweiten Aussparungen 72 beträgt bevorzugt das 0,4- bis 0,5-fache der Gesamtlänge des Sekantenabschnitts 57.

[0053] Eine Ansicht in Richtung X auf das zusammengesteckte Umlenksegment 50 ist in Figur 7b dargestellt. Die Aussparungen 62 der beiden Teilabschnitte 51, 52 umgreifen den jeweils anderen Teilabschnitt 51, 52, wodurch sich die Teilabschnitte 51, 52 - in der Längsachse X gesehen - bereichsweise mit einem Überlappungsmaß U überlappen. Das Überlappungsmaß U beschreibt den mittleren Abstand zwischen den Sekantenabschnitten 57 der beiden Teilabschnitte 51, 52, wobei das Überlappungsmaß U parallel zu der Schwenkachse Y gemessen wird. Das Überlappungsmaß U gibt also an, um welches Maß sich die wenigstens zwei Teilabschnitte 51, 52 des Umlenksegments 50 überlappen bzw. überdecken. Das Überlappungsmaß U ist größer als 1mm und sollte kleiner oder gleich als D/2 sein. Somit gilt für das Überlappungsmaß U: $1\text{mm} \leq U \leq D/2$.

[0054] Im ineinandergesteckten Zustand der beiden Teilabschnitte 51, 52 bilden die Randbereiche der Aussparungen 62 einen Winkelanschlag 65, der einen Winkel α vorgeben kann, in dem sich der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 in der Schwenkachse Y kreuzen. Der Winkel α , siehe Figur 6b, stellt sich zwischen den beiden Teilabschnitten 51, 52 beidseits um eine Ebene E ein, die senkrecht zu der Längsachse X und in der Schwenkachse Y angeordnet ist. Für den Winkel α gilt folgendes: $10^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$ und bevorzugt $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$.

[0055] Die zweiten Aussparungen 72 sind analog zu den Aussparungen 62 ausgebildet und bilden die zuvor erwähnte Verbindung zwischen zwei benachbarten Umlenksegmenten 50 in einem zweiten Steckbereich 70.

Das zuvor beschriebene Prallelement 80 kann in dem Steckbereich 70 an den zweiten Aussparungen 72 befestigt werden und das Umlenksegment 50 stützen.

[0056] Die Seitenflächen des Bogenabschnitts 56, des Sekantenabschnitts 57, der Aussparungen 62, der zweiten Aussparungen 72 und/oder der Ausnehmungen 55 können orthogonal zu den Hauptflächen der Teilabschnitte 51, 52 ausgebildet sein.

[0057] Im ersten Steckbereich 60 können der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 und/oder in dem zweiten Steckbereich 70 können benachbarte Umlenksegmente 50 starr miteinander verbunden sein. Zum starren Verbinden werden bevorzugt stoffschlüssige Verbindungen, insbesondere Schweißen oder Kleben verwendet. Auch kann die Verbindung durch einen Kraftschluss und/oder Formschluss bewerkstelligt werden.

[0058] Der Wärmeübertrager 2 kann in unterschiedlichen nicht abschließend dargestellten Varianten gemäß den Figuren 8a bis 8d ausgebildet sein.

[0059] Der Wärmeübertrager 2 gemäß Figur 8a entspricht der bisher beschriebenen Ausführungsform, währenddessen sich die Wärmeübertrager 2 gemäß den Figuren 8b bis 8d in der Führung des zweiten Mediums B durch den Mantel 10 unterscheiden. Das zweite Medium B wird dort wiederholt zum Wärmeübertragen durch den Mantel geführt, wobei solche Wiederholungen auch als "Pass" bezeichnet werden.

[0060] Durch das Anbringen eines Umlenkdeckels 18 gemäß Figur 8b kann das zweite Medium B im ersten Endbereich 14 umgelenkt werden und ein wiederholtes Mal durch den Mantel 10 bzw. den Mantelraum 20 geführt werden. Im zweiten Endbereich 15 befinden sich sowohl der zweite Einlass 31 als auch der zweite Auslass 32. Ein solcher Wärmeübertrager 2 wird auch "2-Pass" genannt.

[0061] Figur 8c zeigt einen Wärmeübertrager 2 mit "4-Pass". Sowohl in dem ersten Endbereich 14 als auch im zweiten Endbereich 15 wird das zweite Medium B umgelenkt und erneut zum Austausch von Wärme Q durch den Mantel 10 geleitet.

[0062] Eine sogenannte "U-Tube" ist in Figur 8d abgebildet, wobei die Rohre 30 des Bündels U-förmig ausgebildet sind und das zweite Medium B von dem zweiten Endbereich 15 zu dem ersten Endbereich 14 und zurück leiten.

[0063] Figur 9a zeigt eine Weiterbildung eines Umlenksegments 50. In Abgrenzung zu dem bisher beschriebenen Umlenksegment 50 ist das Umlenksegment 50 integral ausgebildet. Mit anderen Worten: das Umlenksegment 50 ist als ein Teil hergestellt. Der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 sind in der Schwenkachse Y in einem ersten Verbindungsbereich 53 stoffschlüssig miteinander verbunden. Der Verbindungsbereich 53 kann mit entsprechenden Materialaufdickungen verstärkt sein, um eine ausreichend hohe Belastbarkeit aufzuweisen. Das einstückige Umlenksegment 50 bzw. der erste Teilabschnitt 51 und der zweite Teilabschnitt 52 können in einem Urformverfahren oder

in einem additiven Verfahren, z.B. 3D-Durck, 3D-Laser-sintern o.Ä. hergestellt werden.

[0064] Das Umlenksegment 50 gemäß Figur 9a kann (nicht dargestellt) zweite Aussparungen 72 aufweisen, die den zweiten Steckbereich 70 bilden. In den zweiten Steckbereich 70 können zwei integral ausgebildete Umlenksegmente 50 oder ein integral und ein mehrteilig ausgebildetes Umlenksegment 50 zur Bildung einer Reihe zusammengesteckt werden.

[0065] Alternativ können, wie in Figur 9b gezeigt ist, mehrere Umlenksegmente 50 integral ausgebildet sein, wobei es vorteilhaft sein kann, wenn das Prallelement 80 mit dem Umlenkelement 50 bzw. die Umlenkelemente 50 ebenfalls integral ausgebildet ist bzw. sind. Benachbarte Umlenkelemente 50 sind in einem zweiten Verbindungsbereich 54 miteinander verbunden. Alternativ kann die Gesamtheit aller Umlenksegmente und ggf. das Prallelement als ein integrales Bauteil ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

[0066]

- | | | |
|----|----------------------------|--|
| 1 | Kälteanlage | |
| 2 | Wärmeübertrager | |
| 3 | Verdichter | |
| 4 | Expansionsorgan | |
| 10 | Mantel | |
| 11 | erster Einlass | |
| 12 | erster Auslass | |
| 14 | erster Endbereich | |
| 15 | zweiter Endbereich | |
| 16 | Rohrboden | |
| 17 | Sammeldeckel | |
| 18 | Umlenkdeckel | |
| 30 | Rohr | |
| 31 | zweiter Einlass | |
| 32 | zweiter Auslass | |
| 50 | Umlenksegment | |
| 51 | erster Teilabschnitt | |
| 52 | zweiter Teilabschnitt | |
| 53 | erster Verbindungsbereich | |
| 54 | zweiter Verbindungsbereich | |
| 55 | Ausnehmung | |
| 56 | Bogenabschnitt | |
| 57 | Sekantenabschnitt | |
| 60 | erster Steckbereich | |
| 62 | Aussparung | |
| 65 | Winkelanschlag | |
| 70 | zweiter Steckbereich | |
| 72 | zweite Aussparung | |
| 80 | Prallelement | |
| A | erstes Medium | |
| B | zweites Medium | |
| D | Abstand | |
| S | Symmetrielinie | |

- U Überlappungsmaß
X Längsachse
Y Schwenkachse

5

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (2) aufweisend:

10

- einen von einem ersten Medium (A) durchströmbaran Mantel (10) mit wenigstens einem ersten Einlass (11) und wenigstens einem ersten Auslass (12),

15

- wenigstens ein von einem zweiten Medium (B) durchströmbares Rohr (30), wobei das Rohr (30) durch den Mantel (10) geführt ist und wenigstens einen zweiten Einlass (31) und wenigstens einen zweiten Auslass (32) aufweist,

20

- wobei in dem Mantel (10) ein Umlenksegment (50) oder mehrere Umlenksegmente (50) in einer Reihe in einer Längsachse (X) angeordnet sind, und

25

- wobei das Umlenksegment (50) aus wenigstens zwei Teilabschnitten (51, 52) gebildet ist, die quer zu der Längsachse (X) bereichsweise überlappend und gekreuzt angeordnet sind.

2. Wärmeübertrager (2) nach Anspruch 1,

30

dadurch gekennzeichnet, dass

die zwei Teilabschnitte (51, 52) quer zur Längsachse (X) ineinandergesteckt und/oder stoffschlüssig verbunden sind.

3. Wärmeübertrager (2) nach Anspruch 1 oder 2,

35

dadurch gekennzeichnet, dass

die Teilabschnitte (51, 52) eines Umlenksegments (50) sich in einem ersten Steckbereich (60) kreuzen, und dass der erste Steckbereich (60) durch eine Aussparung (62) in wenigstens einem der zwei Teilabschnitte (51, 52) gebildet ist.

40

4. Wärmeübertrager (2) nach Anspruch 3,

45

dadurch gekennzeichnet, dass

der erste Steckbereich (60) auf der Längsachse (X) angeordnet ist.

5. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,

50

dadurch gekennzeichnet, dass

die Teilabschnitte (51, 52) aus einer Ebene senkrecht zur Längsachse (X) in entgegengesetzte Richtungen verschwenkt angeordnet sind, und dass für einen Winkel (α), der sich beidseits der Ebene zwischen den Teilabschnitten (51, 52) erstreckt, folgendes gilt: $10^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$.

55

6. Wärmeübertrager (2) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

- in einer Reihe von Umlenksegmenten (50) der Winkel (α) von wenigstens zwei Umlenksegmenten (50) unterschiedlich bemessen ist.
7. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die wenigstens zwei Teilabschnitte (51, 52) mit einem Überlappungsmaß (U) überlappen, und dass $D/2 \geq U \geq 1\text{ mm}$ ist, wobei D ein Abstand zwischen diametralen Seiten quer zur Längsachse (X) ist. 5
8. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der jeweilige Teilabschnitt (51, 52) ein Teilabschnitt eines Ovals ist. 10
9. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens zwei Teilabschnitte (51, 52) eines Umlenksegments (50) spiegelsymmetrisch ausgebildet sind. 20
10. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der jeweilige Teilabschnitt (51, 52) eine an das wenigstens eine Rohr (30) angepasste Ausnehmung (55) aufweist, durch die das Rohr (30) durchführbar ist. 25
11. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Teilabschnitte (51, 52) von zwei in der Reihe benachbarten Umlenksegmenten (50) sich in wenigstens einem zweiten Steckbereich (70) kreuzen, und dass der zweite Steckbereich (70) durch wenigstens eine zweite Aussparung (72) in wenigstens einem der wenigstens zwei Teilabschnitte (51, 52) wenigstens eines Umlenksegments (50) gebildet ist. 30
12. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Mantel (10) an einem Endbereich (14, 15) einen Umlenkdeckel (18) und/oder einen Sammeldeckel (17) aufweist. 35
13. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine erste Einlass (11) des Mantels (10) quer zur Längsachse (X) gerichtet ist, und dass der wenigstens eine erste Einlass (11) zwischen den wenigstens zwei Teilabschnitten (51, 52) eines Umlenksegments (50) mündet, insbesondere auf den ersten Steckbereich (60) gerichtet. 40
14. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen der Längsachse (X) und dem wenigsten einen ersten Einlass (11) ein Prallelement (80) angeordnet ist. 45
15. Wärmeübertrager (2) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Prallelement (80) in einer Normalenebene rauhenförmig ausgebildet ist. 50
16. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Teilabschnitte (51, 52) eines Umlenksegments (50) und/oder die Teilabschnitte (51, 52) in der Reihe benachbarter Umlenksegmente (50) miteinander starr verbunden sind oder ein Teil bilden. 55
17. Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Rohr (30) eine vergrößerte Oberfläche, insbesondere eine durch Rippen oder Noppen vergrößerte Oberfläche, aufweist. 60
18. Umlenksegment (50) für einen Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche. 65
19. Kälte- oder Wärmeanlage (1) aufweisend einen Wärmeübertrager (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche. 70

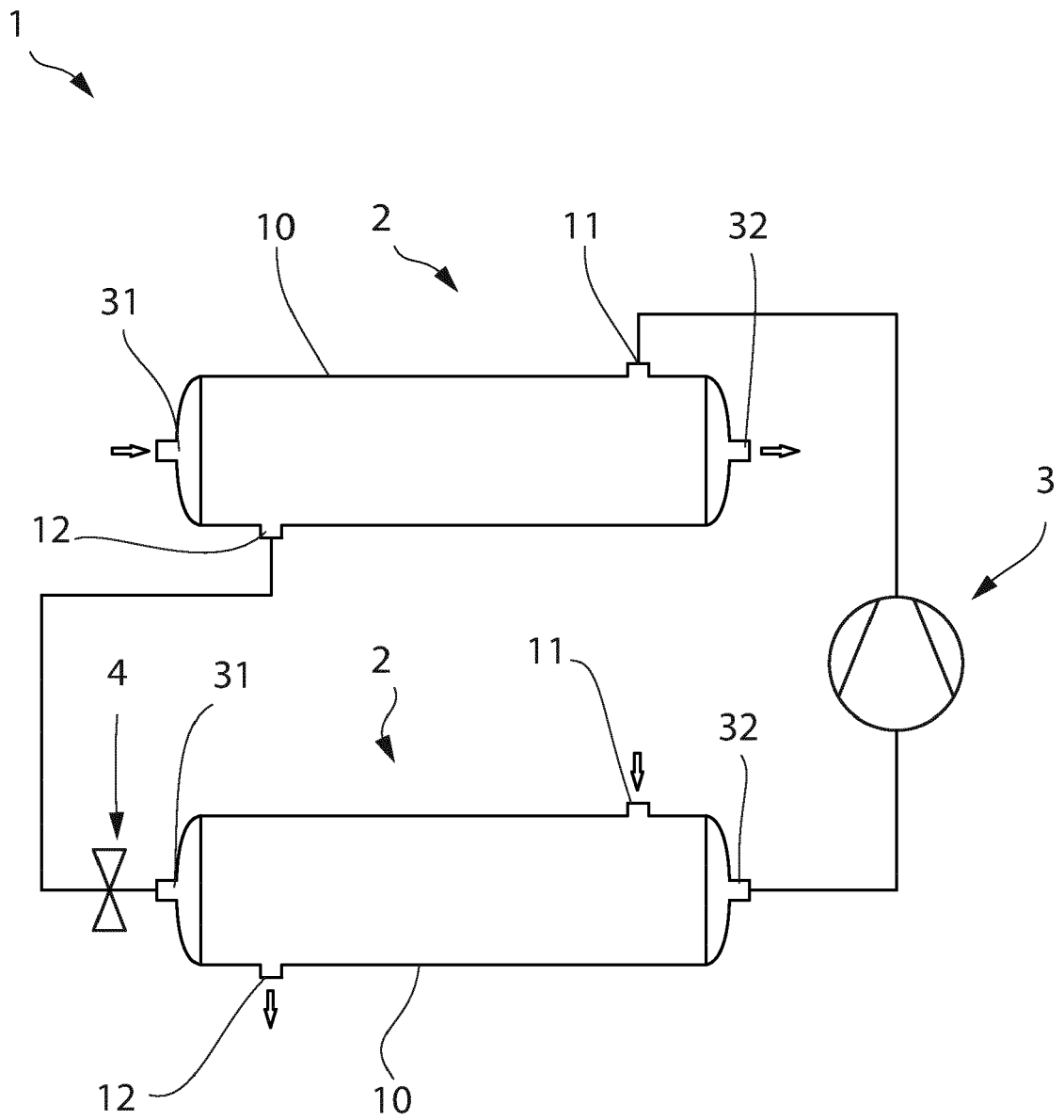


Fig. 1

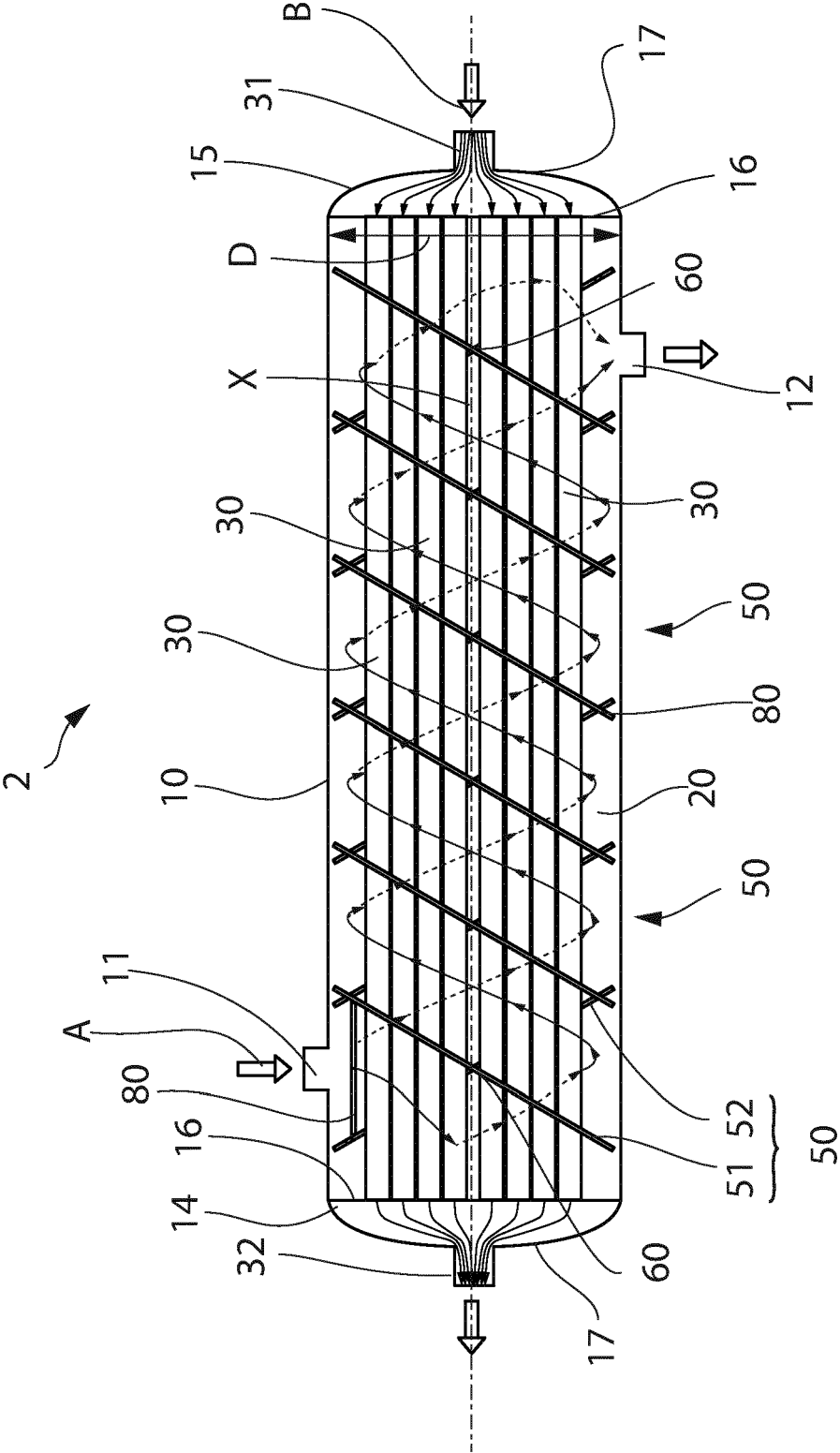


Fig. 2

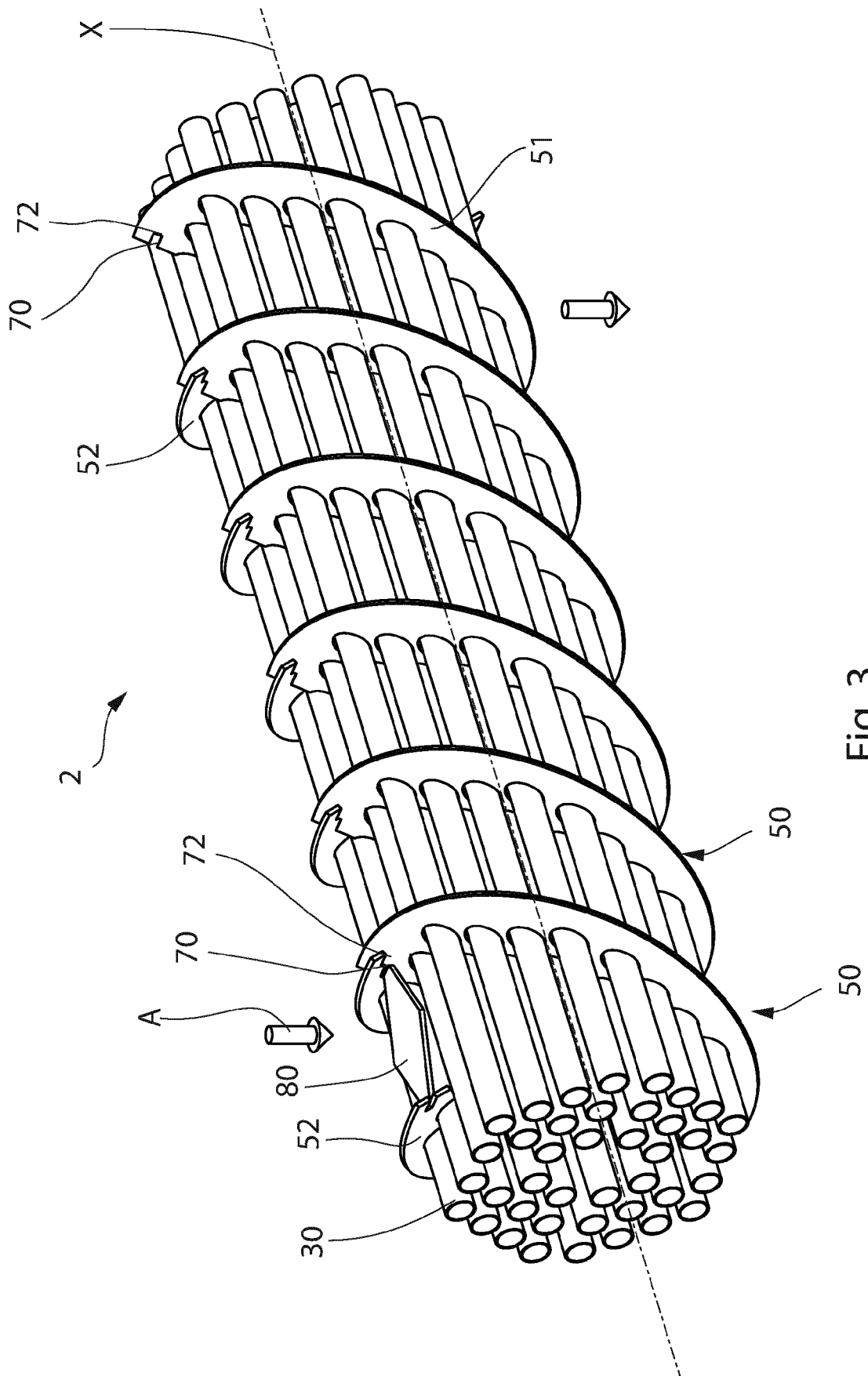


Fig. 3

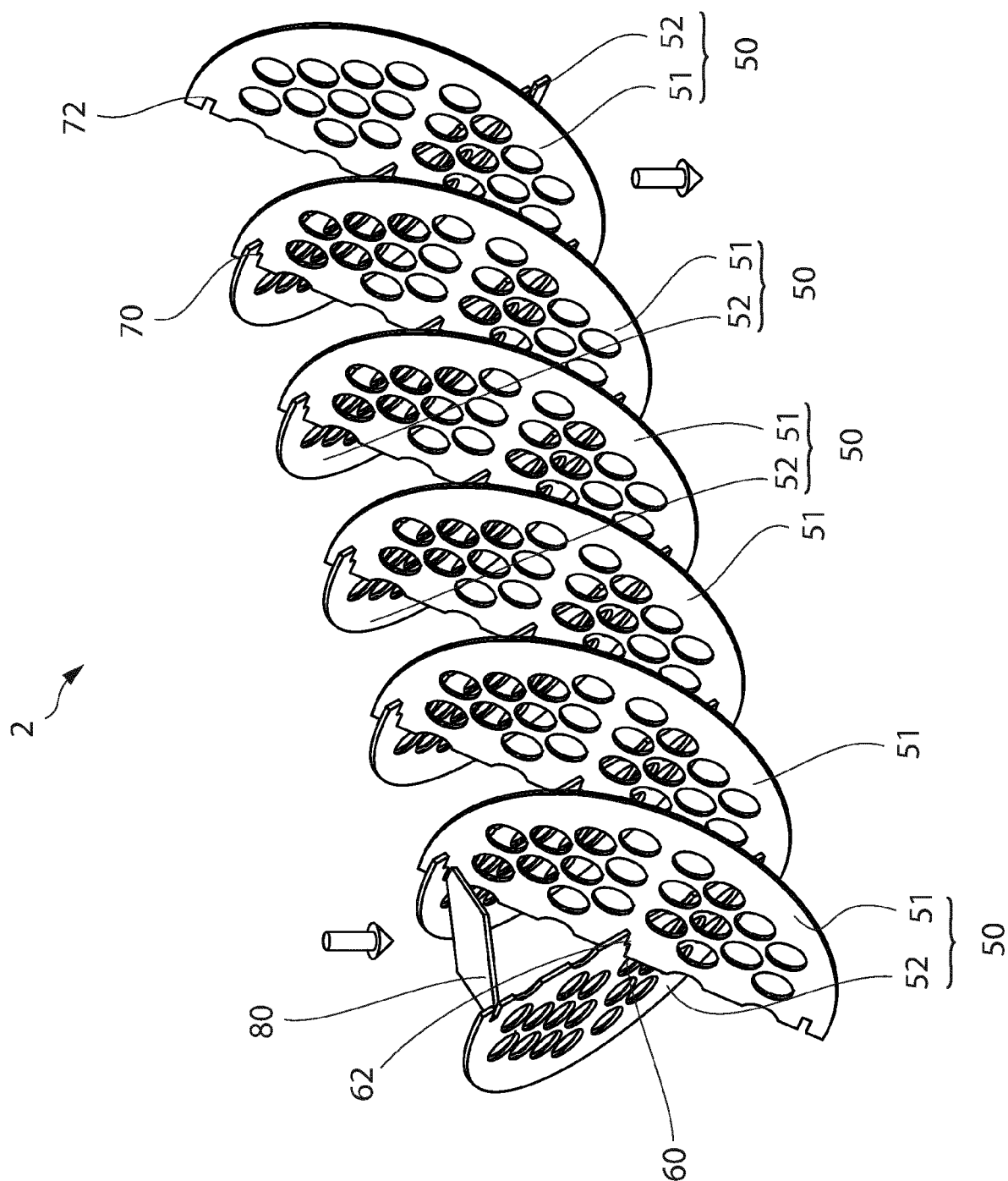


Fig. 4

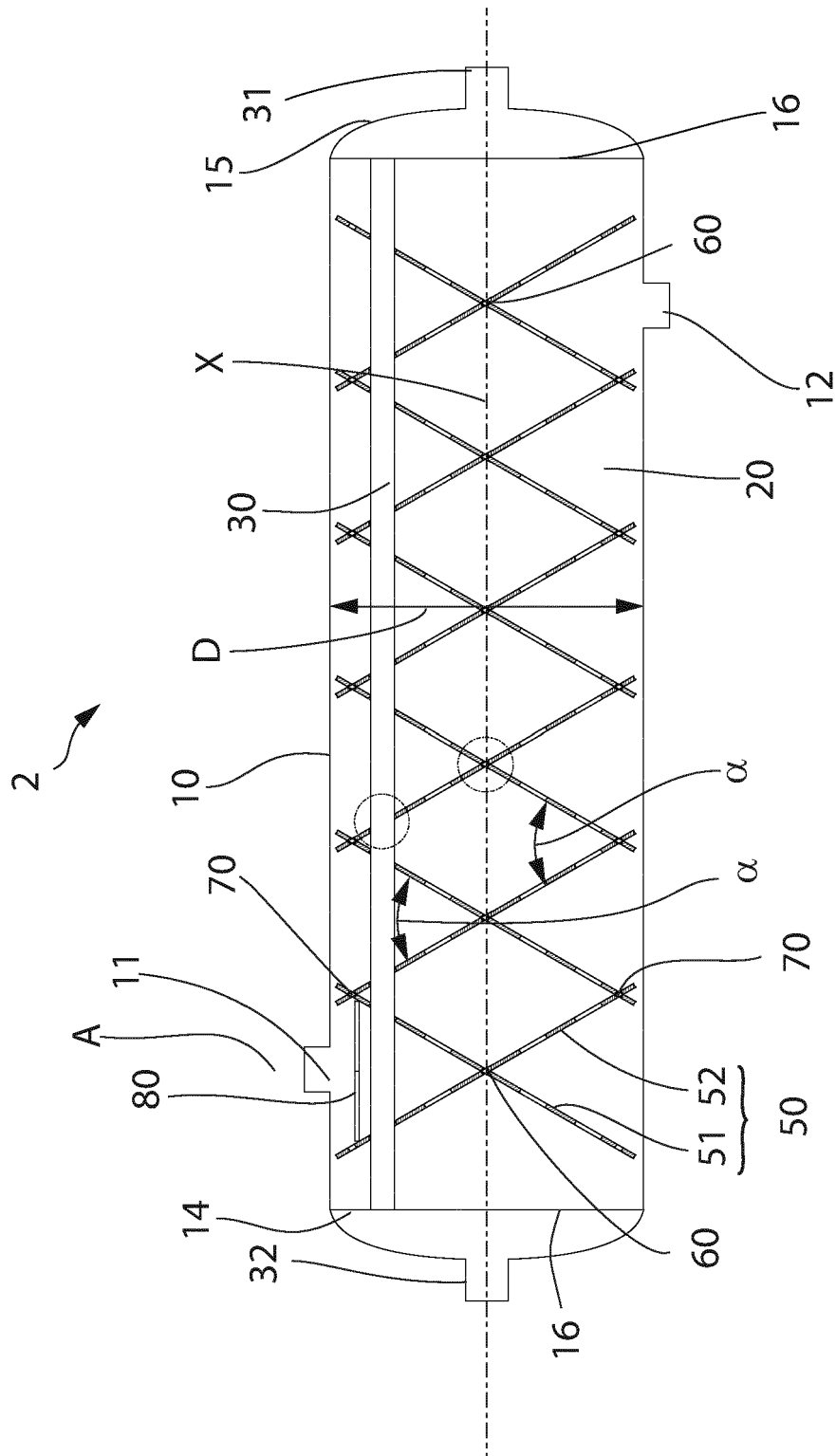


Fig. 5

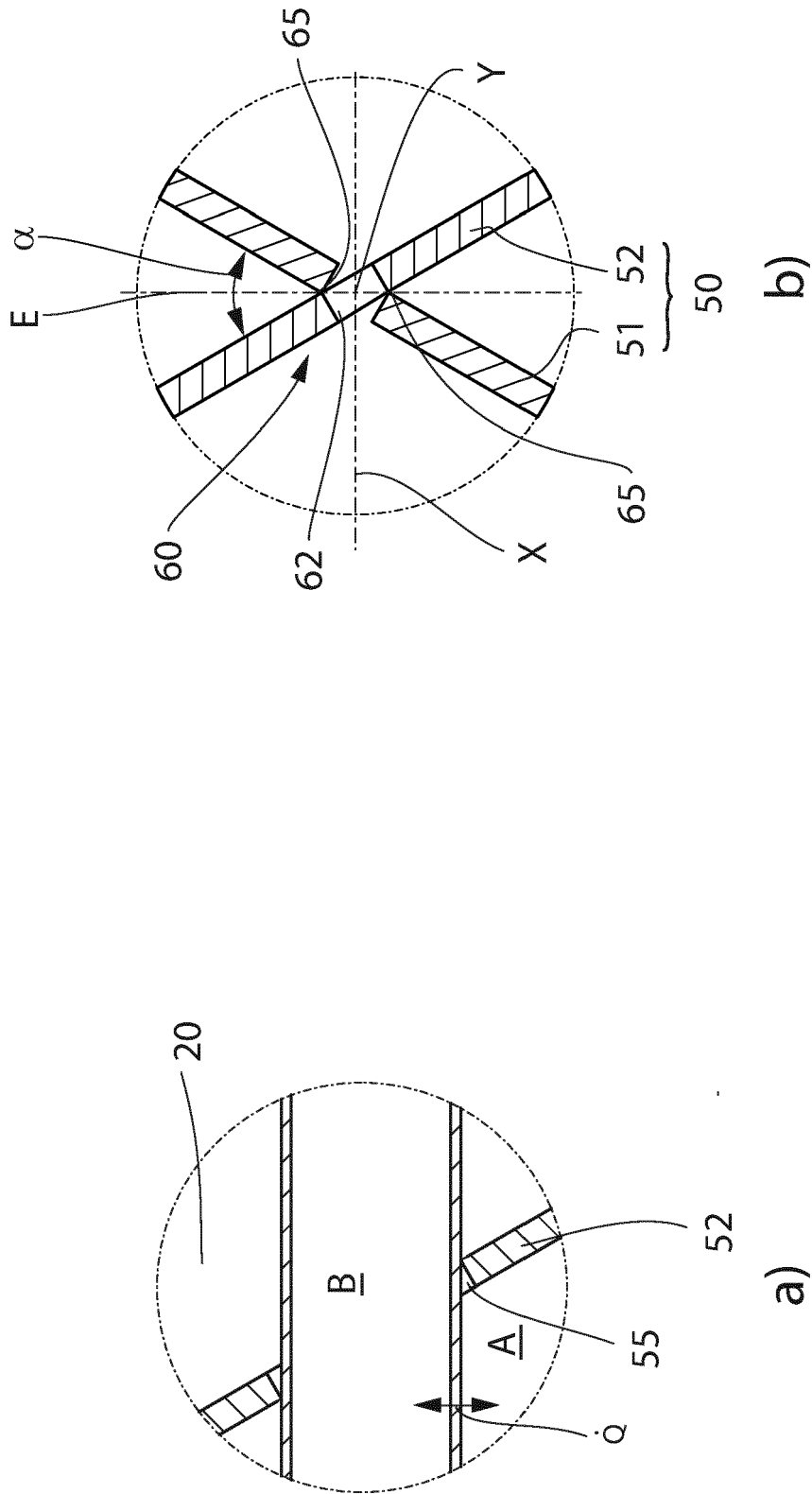
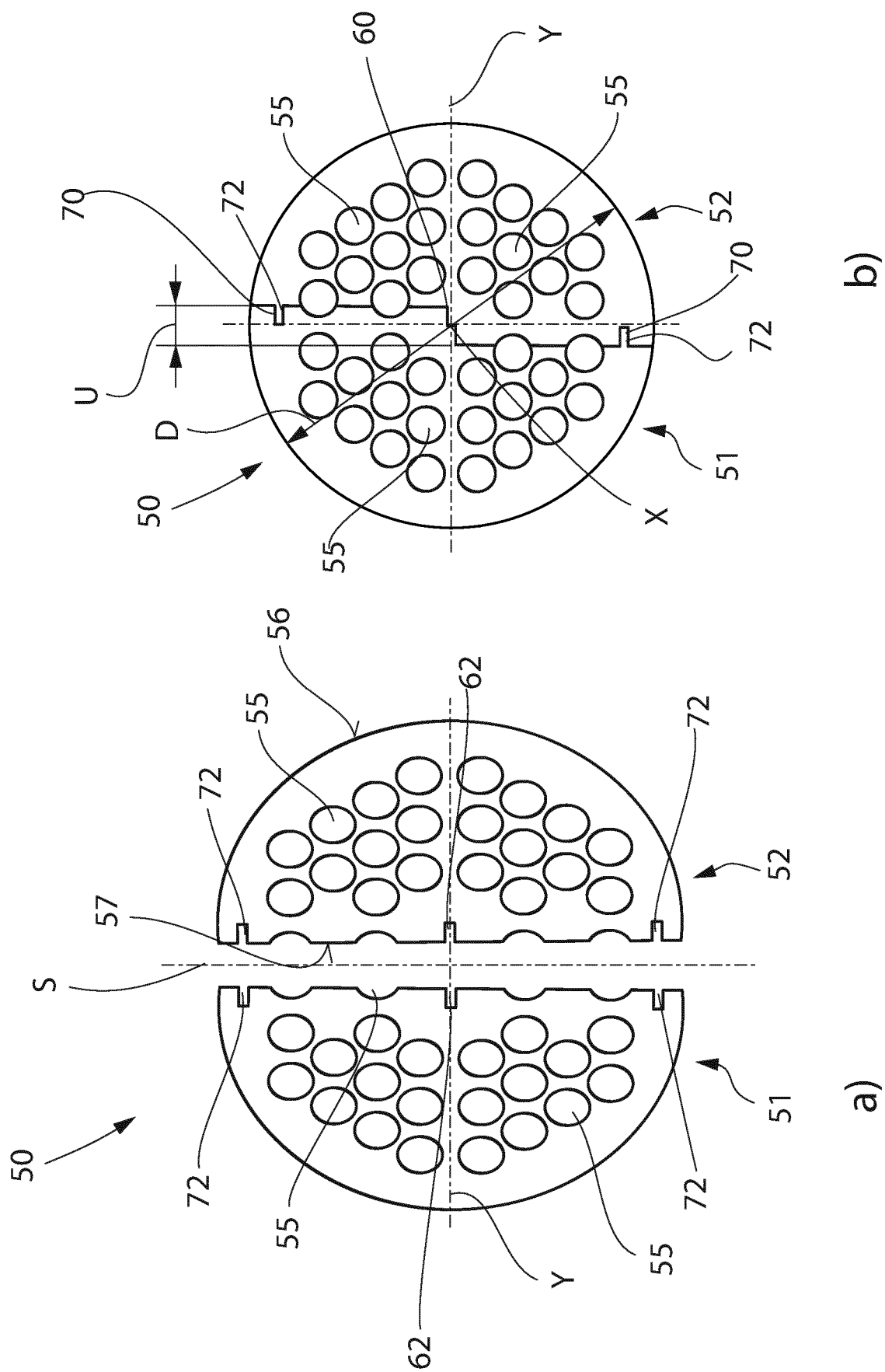


Fig. 6



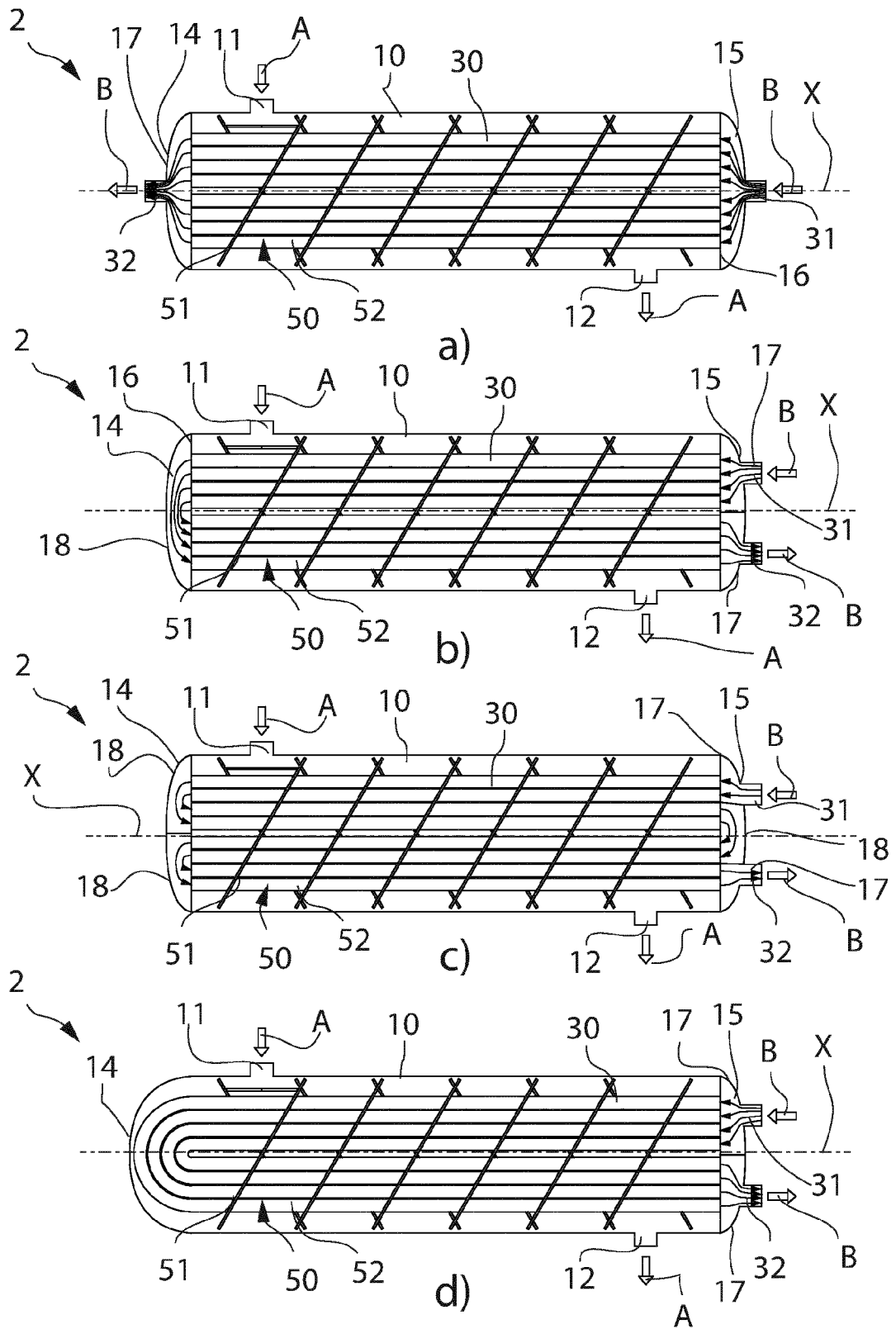


Fig. 8

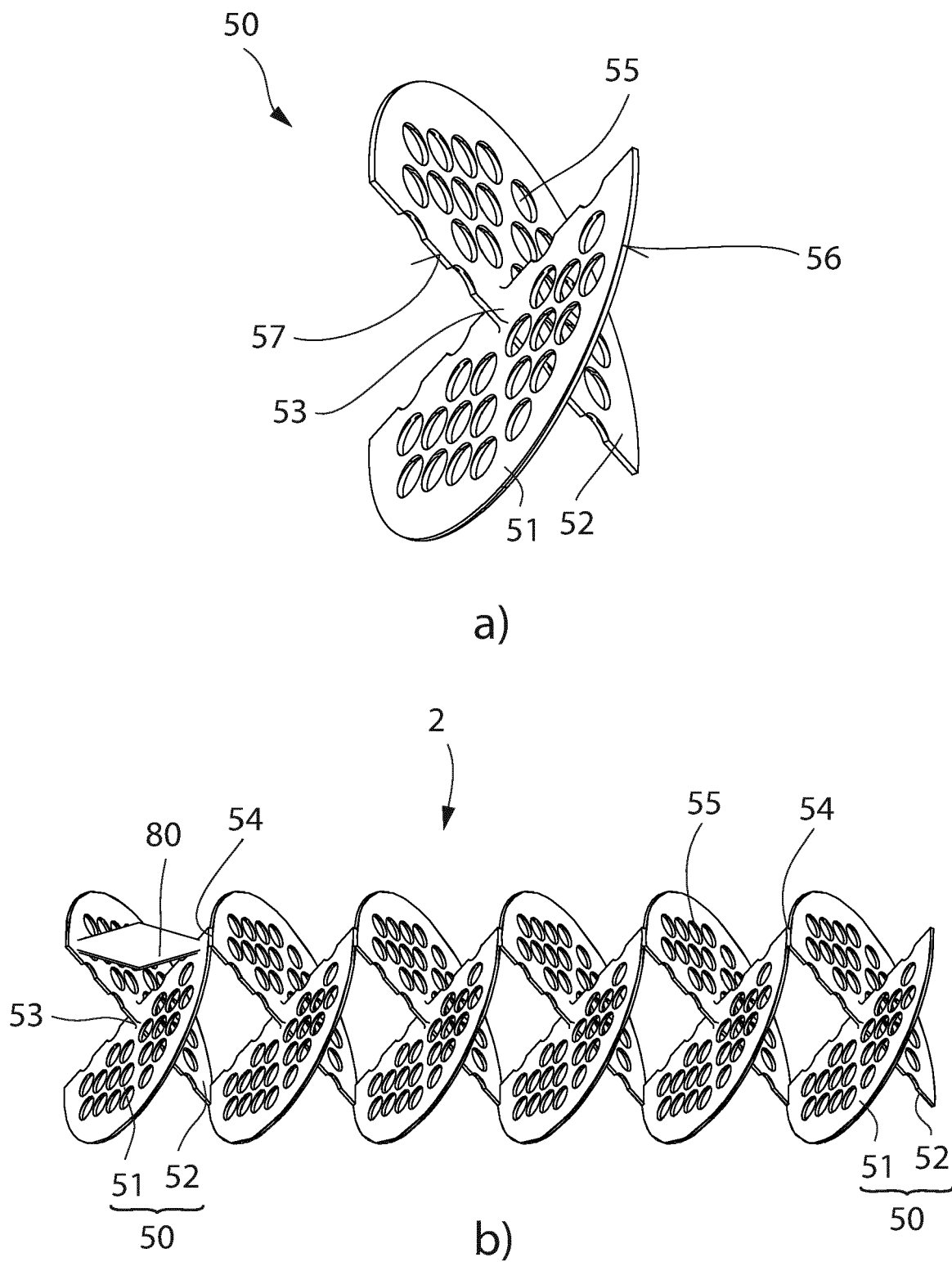


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 4679

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	US 2 693 942 A (GUALA JOHN R) 9. November 1954 (1954-11-09)	1-5, 7-10,12, 16-19	INV. F28D7/00 F28F1/34
A	* Spalten 2-3; Anspruch 1; Abbildungen 1-2 *	6,11, 13-15	F28D7/16 F28F9/013
X	EP 3 130 876 A1 (FALK + THOMAS ENG GMBH [DE]) 15. Februar 2017 (2017-02-15)	1-5, 7-10,12, 13,16-19	ADD. F28F9/22
A	* Absätze [0026] - [0044]; Abbildungen 1-4 *	6,11,14, 15	
X	EP 2 113 732 A1 (FLUITEC INVEST AG [CH]) 4. November 2009 (2009-11-04)	1-5, 7-12, 16-19	
A	* Absätze [0018] - [0030]; Anspruch 3; Abbildungen 1-3 *	6,13-15	
A	US 2010/193167 A1 (SONG XIAOPING [CN] ET AL) 5. August 2010 (2010-08-05) * das ganze Dokument *	1-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2 384 714 A (EUGEN VILLIGER) 11. September 1945 (1945-09-11) * das ganze Dokument *	1-19	F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2021	Prüfer Merkt, Andreas
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 19 4679

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.

12-02-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2693942 A	09-11-1954	KEINE	
EP 3130876 A1	15-02-2017	DE 102015113501 A1 EP 3130876 A1	16-02-2017 15-02-2017
EP 2113732 A1	04-11-2009	KEINE	
US 2010193167 A1	05-08-2010	CN 101042289 A US 2010193167 A1 WO 2008131616 A1	26-09-2007 05-08-2010 06-11-2008
US 2384714 A	11-09-1945	KEINE	

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

- EP 1965165 B1 [0005]
- EP 0117820 A1 [0006]