

(19)



(11)

EP 3 025 111 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.10.2018 Patentblatt 2018/41

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 ^(2006.01) **F28D 1/053** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14733641.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/063703

(22) Anmeldetag: **27.06.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/010853 (29.01.2015 Gazette 2015/04)

(54) **SAMMELROHR FÜR EINE WÄRMEAUSTAUSCHERVORRICHTUNG, EINE WÄRMEAUSTAUSCHERVORRICHTUNG UND EIN VERFAHREN ZUR ENTLEERUNG EINER WÄRMEAUSTAUSCHERVORRICHTUNG**

MANIFOLD FOR A HEAT EXCHANGER DEVICE, A HEAT EXCHANGER DEVICE AND A METHOD FOR EMPTYING A HEAT EXCHANGER DEVICE

TUYAU COLLECTEUR POUR UN DISPOSITIF D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR, DISPOSITIF D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR ET PROCÉDÉ DE VIDANGE D'UN DISPOSITIF D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR

(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

(30) Priorität: **25.07.2013 EP 13177985**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2016 Patentblatt 2016/22

(73) Patentinhaber: **Jaeggi HybridTechnologie AG**
4051 Basel (CH)

(72) Erfinder:
• **BRENTROP, Hansjörg**
CH-3653 Oberhofen am Thunersee (CH)
• **SCHAUB, Tobias**
CH-8047 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Intellectual Property Services GmbH**
Langfeldstrasse 88
8500 Frauenfeld (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 640 804 EP-A1- 0 683 373
EP-A2- 1 811 260 JP-A- H 049 596
JP-A- H10 281 684

EP 3 025 111 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sammelrohr für eine Wärmeaustauschervorrichtung, gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1, eine Wärmeaustauschervorrichtung gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 9 und ein Verfahren zur Entleerung einer Wärmeaustauschervorrichtung gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 12. EP 1 811260 A2 beschreibt einen derartigen Sammelrohr.

[0002] Wärmeaustauschervorrichtungen finden sich in einer Vielzahl von technischen Anwendungen, beispielsweise in Kühlanlagen und -vorrichtungen für Kühlräume oder Haushaltskühlschränke, in Heizungen und Klimaanlage für Gebäude oder Verkehrsmittel wie zum Beispiel Autos, Busse, Schiffe und Flugzeuge, oder als Kühler in Kraftwerken, Verbrennungsmotoren, Computern, oder andern Wärme erzeugenden Einrichtungen. Im praktischen Einsatz sind die Wärmeaustauschervorrichtung häufig mit einem Kreislauf verbunden, der ein Fluid, d.h. ein Wärmeübertragungsmedium beispielsweise ein Kühlmittel enthält, wobei die Wärmeaustauschervorrichtungen Wärme direkt, d.h. ohne Phasenumwandlung aus dem flüssigen oder gasförmigen Fluid aufnehmen oder an dasselbe abgeben kann, oder auch als Kondensator oder Verdampfer für das Fluid wirksam sein kann.

[0003] Eine weit verbreitete Ausführung ist die lamellierte Wärmeaustauschervorrichtung. Im einfachsten Fall besteht eine lamellierte Wärmeaustauschervorrichtung aus einem Rohr zur Durchleitung eines Fluids und aus einer Vielzahl von Lamellen, die mit dem Rohr verbunden sind und im Betrieb mit einem zweiten Medium in Verbindung stehen. Diese Bauweise ist besonders zweckmässig, wenn das zweite Medium gasförmig ist und beispielsweise aus Umgebungsluft besteht, da diese einen vergleichsweise niedrigen Wärmeübertragungskoeffizienten hat, der durch eine entsprechend grosse Oberfläche der Lamellen ausgeglichen werden kann. Selbstverständlich kann die lamellierte Wärmeaustauschervorrichtung auch mehrere Rohre für mehr als ein Fluid enthalten oder die Rohre können je nach Bedarf parallel und/oder in Serie miteinander verbunden sein.

[0004] Der Wirkungsgrad wird wesentlich durch die Temperaturdifferenz zwischen den Lamellen einerseits und dem oder den Rohren andererseits bestimmt. Die Temperaturdifferenz ist umso kleiner, d.h. die Wärmeübertragung umso effektiver, je grösser die Leitfähigkeit und die Dicke der Lamellen ist, und je kleiner der gegenseitige Abstand der Rohre ist. Bezüglich des Wirkungsgrads ist es somit vorteilhaft, wenn viele Rohre verwendet werden. Viele Rohre bedeuten jedoch auch höhere Material- und Verarbeitungskosten, so dass ein höherer Wirkungsgrad normalerweise mit höheren Kosten verbunden ist.

[0005] Die wohlbekannte lamellierte Wärmeaustauschervorrichtung dient, wie alle Typen von Wärmeaustauschervorrichtungen, zur Übertragung von Wärme zwischen zwei Medien, z.B. zur Übertragung von einem Flu-

id auf Luft oder umgekehrt, wie es zum Beispiel von einem klassischen Haushaltskühlschrank bekannt ist, bei dem über den Wärmeaustauschervorrichtung zur Erzeugung einer Kühlleistung im Inneren des Kühlschranks Wärme an die Umgebungsluft abgegeben wird. Das zweite Medium ausserhalb der Wärmeaustauschervorrichtung, also z.B. Wasser, Öl oder häufig einfach die Umgebungsluft, die zum Beispiel die Wärme aufnimmt oder von dem Wärme auf die Wärmeaustauschervorrichtung übertragen wird, wird dabei entweder entsprechend abgekühlt oder erwärmt. In jedem Fall hat das zweite Medium, also z.B. die Luft, einen wesentlich niedrigeren Wärmeübergangskoeffizienten als das Fluid, also das Wärmeübertragungsmedium z.B. das Kühlmittel, das in der Wärmeaustauschervorrichtung zirkuliert. Dies wird durch stark unterschiedliche Wärmeübertragungsflächen für die beiden Medien ausgeglichen: Das Medium mit dem hohen Wärmeübergangskoeffizienten strömt im Rohr, welches auf der Außenseite durch dünne Bleche (Rippen, Lamellen) eine stark vergrößerte Oberfläche aufweist, an der der Wärmeübergang z.B. mit der Luft stattfindet.

[0006] Die Herstellung dieser sogenannten lamellierten Wärmeaustauschervorrichtung erfolgt nach einem seit langem bekannten standardisierten Prozess: Die Lamellen werden mit einer Presse und einem speziellen Werkzeug gestanzt und in Pakete zueinander gelegt. Anschließend werden die Rohre eingeschoben und entweder mechanisch oder hydraulisch aufgeweitet so dass ein sehr guter Kontakt und somit ein guter Wärmeübergang zwischen Rohr und Lamelle entsteht. Die einzelnen Rohre werden dann durch Bögen und Sammel- und Verteilrohr miteinander verbunden, oft miteinander verlötet.

[0007] Der Wirkungsgrad ist dabei wesentlich durch die Tatsache bestimmt, dass die Wärme, die zwischen der Lamellenoberfläche und der Luft übertragen wird, über Wärmeleitung durch die Lamellen zum Rohr übertragen werden muss. Für einen möglichst hohen Wirkungsgrad sollte der Rohrabstand möglichst klein sein, was jedoch zu dem Problem führt, dass man viele Rohre benötigt. Viele Rohre bedeuten aber auch hohe Kosten, denn die Rohre (in der Regel aus Kupfer) sind erheblich teurer als die dünnen Lamellen.

[0008] Ausserdem kann eine Vielzahl von Rohren, insbesondere mit vielen Windungen und vielen Bögen, in manchen Anwendungen, beispielsweise als Kühler in Kraftwerken, dazu führen, dass die Wärmeaustauschervorrichtung im Leerlauf nicht vollständig entleerbar ist, was aber für eine Anwendung in diesen Bereichen eine wesentliche Anforderung ist.

[0009] Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Sammelrohr vorzuschlagen, insbesondere für eine Wärmeaustauschervorrichtung, das eine funktionelle Unterteilung aufweist und / oder einfacher und / oder kostengünstiger herzustellen ist und / oder anwendungsoptimiert ist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Sammelrohr für eine Wärmeaustauschervorrichtung mit den Merkmalen

des Anspruchs 1, eine Wärmeaustauschervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 und ein Verfahren zur Entleerung einer Wärmeaustauschervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

[0011] Erfindungsgemäss wird ein Sammelrohr für eine Wärmeaustauschervorrichtung vorgeschlagen, wobei das Sammelrohr eine Abströmöffnung, eine Zuströmöffnung und mehrere Umlenköffnungen umfasst und in eine axiale Längsrichtung des Sammelrohrs eine Sammelrohrachse ausgebildet ist. Das Sammelrohr umfasst ein Trennelement, wobei das Trennelement derart ausgeführt und im Sammelrohr angeordnet ist, dass das Trennelement das Sammelrohr in einen Abströmbereich, in dem die Abströmöffnung angeordnet ist, in einen Zuströmbereich, in dem die Zuströmöffnung angeordnet ist und in einen ersten Umlenkbereich, in dem die Umlenköffnungen angeordnet sind, unterteilt. Das Trennelement ist dabei derart zur Sammelrohrachse angeordnet, dass das Trennelement einen Winkel α mit der Sammelrohrachse einschliesst.

[0012] Das Sammelrohr kann beispielsweise ein röhrenförmiger Hohlkörper bevorzugt aber nicht notwendigerweise mit einer kreisförmigen, ellipsenförmigen oder mehreckigen Grundfläche sein. Auch kann das Sammelrohrs als ein hauptsächlich hohlzylinderförmiges Rohr ausgeführt sein, dass an einem ersten und zweiten axialen Ende offen ist. In eine axiale Längsrichtung des Sammelrohrs kann die Sammelrohrachse ausgebildet sein, bevorzugt durch den Schwerpunkt der beiden Grundflächen des Sammelrohrs.

[0013] Das Sammelrohr umfasst die Abströmöffnung, die Zuströmöffnung und mehrere Umlenköffnungen. Die Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung können beispielsweise eine Bohrung oder ein Loch in einer Mantelfläche des Sammelrohrs sein, die gleichförmig, also zylindrisch, ellipsenförmig oder mehreckig sein können. Ein innerer Querschnitt der inneren Begrenzungsfläche der Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung kann gleichförmig, beispielsweise rechteckig, oder ungleichförmig, also beispielsweise konvex oder konkav ausgebildet sein. Mehrere Rohre, welche an den Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung angeordnet sein können, können beispielsweise radial zentral zur Sammelrohrachse angeordnet sein, bevorzugt aber eben nicht senkrecht auf der äusseren Mantelfläche stehen, also nicht radial zentral zur Sammelrohrachse angeordnet sein. Verschiedene Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung können einen gleichen Eintritts- oder Austrittsquerschnitt bzw. Durchmesser aufweisen, bevorzugt weisen diese jedoch einen unterschiedlichen gleichen Eintritts- oder Austrittsquerschnitt bzw. Durchmesser auf. Vorteilhafterweise kann so ein Fluid aus den Rohren besser abfliessen.

[0014] Die Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung können derart angeordnet sein, dass Öffnungen der gleichen Kategorie in einer ersten Ebene angeordnet sind, beispielsweise mit dem gleichen Abstand zwischen den Öffnungen. Die erste Ebene kann dabei einen Winkel

f von 0 bis 50 Grad mit der Sammelrohrachse einschliessen, bevorzugt einen Winkel f von 0 bis 30 Grad, besonders bevorzugt 0 Grad, also parallel zur Sammelrohrachse angeordnet sein. Öffnungen unterschiedlicher Kategorien können nebeneinander, bevorzugt mit dem gleichen Abstand zwischen den Öffnungen, auf einer zweiten Ebene angeordnet sein. Die zweite Ebene kann einen Winkel g von 40 bis 90 Grad mit der Sammelrohrachse einschliessen, bevorzugt einen Winkel von 70 bis 90 Grad, besonders bevorzugt einen Winkel von 90 Grad, also senkrecht zur Sammelrohrachse angeordnet sein. Mehrere erste Ebenen können beispielsweise parallel zueinander angeordnet sein und eine erste Ebenenschar bilden und / oder mehrere zweite Ebenen können beispielsweise parallel zueinander angeordnet sein und eine zweite Ebenenschar bilden. Die Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung können aber auch beliebig zueinander versetzt angeordnet sein.

[0015] Das Trennelement kann ein folienartiges Material, beispielsweise ein Blech, sein, wobei das Material beispielsweise ein Metall oder eine metallische Legierung, ein rostfreier Stahl oder ein Kunststoff sein kann. Das folienartige Material besteht mit Vorteil aus einem druckstabilen Material, beispielsweise einer metallischen Legierung. Die Dicke des folienartigen Materials kann beispielsweise in einem Bereich zwischen 2 und 10 mm liegen.

Das Trennelement kann einen Trenn- und einen Umlenkabschnitt umfassen. Der Trennabschnitt kann beispielsweise eine rechteckige Form aufweisen und als ebenes Blech ausgebildet sein. Der Umlenkabschnitt kann einen offenen mehreckigen, also beispielsweise einen dreieckigen oder viereckigen, oder halbkreisförmigen inneren Querschnitt aufweisen und beispielsweise als ein U-förmiges Blech oder als Rinne ausgebildet sein. Das Trennelement, also der Umlenkabschnitt und der Trennabschnitt, können einen Y-förmigen inneren Querschnitt aufweisen, wobei der Umlenkabschnitt symmetrisch oder asymmetrisch zum Trennabschnitt angeordnet sein kann. Ebenso können der Trenn- und Umlenkabschnitt einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein. Es kann aber auch das Trennelement einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein. Das gesamte Trennelement kann aber auch als rechteckiges, in parallel zur Sammelrohrachse ein- oder mehrfach gekantetes Blech ausgeführt sein. Das Trennelement kann eine Leckageöffnung, insbesondere an den Rändern des Trennelements aufweisen, beispielsweise runde oder mehreckige Spalte, Einkerbungen oder rohrförmige Verbindungselemente, durch welche beispielsweise ein Druckausgleich stattfinden, also ein Fluid fließen kann.

[0016] Das Trennelement kann im Sammelrohr angeordnet werden und kann beispielsweise in axiale Richtung verschoben und rotationssymmetrisch zur Sammelrohrachse angeordnet sein. Das Trennelement kann im Sammelrohr aber auch beliebig zur Sammelrohrachse verschoben angeordnet sein, so dass eine beliebige Anordnung innerhalb des Sammelrohrs möglich ist. Das

Trennelement kann derart zur Sammelrohrachse angeordnet sein, dass das Trennelement einen Winkel α mit der Sammelrohrachse einschliesst. Das Trennelement kann mit der Sammelrohrachse einen Winkel α von 0 bis 40 Grad, bevorzugt von 0 bis 30 Grad einschliessen. Insbesondere kann das Trennelement mit dem Trennabschnitt entlang der Sammelrohrachse ausgerichtet sein, beispielsweise parallel ausgerichtet sein, sodass der Winkel α 0 Grad ist. Der Trennabschnitt des Trennelements kann also genau an der Sammelrohrachse ausgerichtet sein, d.h. die Sammelrohrachse kann über eine gesamte Sammelrohrlänge im Trennelement liegen. Das Trennelement kann am Sammelrohr befestigt werden, beispielsweise kann das Trennelement mit dem Sammelrohr verschweisst oder verklebt werden. Das Trennelement kann aber auch mittels eines Befestigungselements mit dem Sammelrohr verbunden werden, beispielsweise kann das Trennelement in einer Führungsschiene im Sammelrohr angeordnet oder im Sammelrohr geklemmt, geklammert oder verschraubt werden. Das Trennelement kann aber auch ohne Befestigungselemente im Sammelrohr angeordnet sein.

[0017] Das Trennelement ist derart ausgeführt und im Sammelrohr angeordnet, dass das Trennelement das Sammelrohr in einen Abströmbereich, in dem die Abströmöffnung angeordnet ist, in einen Zuströmbereich, in dem die Zuströmöffnung angeordnet ist und in einen ersten Umlenkbereich, in dem die Umlenköffnungen angeordnet sind, unterteilt. Das Trennelement kann die erste Ebenenschar im Sammelrohr in mehrere räumlich getrennte erste Ebenen mit Abströmöffnungen, mit Zuströmöffnungen und Umlenköffnungen einteilen. Das Trennelement kann das Sammelrohr somit vorteilhafterweise in mehrere funktionelle Bereiche unterteilen, sodass mehrere Funktion, beispielsweise ein Umlenken des Fluids sowie ein Zuströmen und ein Abströmen des Fluids in einem Sammelrohr realisiert werden.

[0018] Im Sammelrohr kann ein Fluid, also ein Wärmeübertragungsmedium beispielsweise Kühlmittel, strömen. Aufgrund des erfindungsgemässen Sammelrohrs kann das Fluid beispielsweise nur in einem bestimmten Bereich in eine bevorzugte erzwungene Richtung strömen. Im Abströmbereich kann das Fluid beispielsweise in Richtung einer Ablauföffnung oder dem ersten oder zweiten axialen Ende des Sammelrohrs strömen. Im Zuströmbereich kann das Fluid beispielsweise aus Richtung einer Zulauföffnung oder dem ersten oder zweiten axialen Ende des Sammelrohrs in das Sammelrohr strömen. Im Umlenkbereich kann das Fluid an einer Umlenköffnung in das Sammelrohr einströmen, dann mittels des Umlenkabschnitts umgelenkt werden und an einer anderen Umlenköffnung aus dem Sammelrohr ausströmen. Der Abström- und / oder der Zuström- und / oder der erste Umlenkbereich können mittels der Leckageöffnungen strömungsverbunden sein können.

[0019] Vorteil ist, dass aufgrund des Trennelements auf einfache Art und Weise eine funktionelle Unterteilung des Sammelrohrs geschaffen werden kann, sodass dis-

krete Zuström-, Abström- und Umlenkbereiche im Sammelrohr realisiert werden. Das erfindungsgemässe Sammelrohr mit einer funktionellen Einteilung ist somit einfach herzustellen. Ausserdem werden keine zusätzlichen Bauteile, beispielsweise Bögen oder Verteilrohre, benötigt bzw. es werden Bauteile, also Armaturen oder weitere Einrichtungen zur Umlenkung des Fluids eingespart, sodass das Sammelrohr kostengünstig herzustellen ist. Ebenso kann das Sammelrohr anders ausgelegt werden und so beispielsweise die Wandstärken oder die Grösse des Sammelrohrs gegenüber bekannten Grössen und Auslegungen reduziert bzw. vorteilhafterweise auf bestimmte Anwendungen angepasst werden.

[0020] In Ausgestaltung der Erfindung ist an einem ersten axialen Ende ein erstes Abschlusselement angeordnet und / oder an einem zweiten axialen Ende ein zweites Abschlusselement angeordnet, wobei das erste und das zweite Abschlusselement das Sammelrohr abdichtend verschliessen. Das Sammelrohr umfasst eine Zulauföffnung und / oder eine Ablauföffnung. Durch die Zulauföffnung strömt ein Fluid in das Sammelrohr und / oder das Fluid strömt durch die Ablauföffnung aus dem Sammelrohr. An der Zulauföffnung ist ein Zulauf angeordnet und der Zulauf ist in einem Winkel β zur Sammelrohrachse angeordnet und / oder an der Ablauföffnung ist ein Ablauf angeordnet und der Ablauf ist in einem Winkel γ zur Sammelrohrachse angeordnet.

[0021] Das Sammelrohr kann beispielsweise am ersten und am zweiten axialen Ende mittels des ersten und zweiten Abschlusselements verschlossen werden. Das erste und zweite Abschlusselement können beispielsweise als ein halbkugelförmiger Abschluss ausgebildet sein. An dem halbkugelförmigen Abschluss kann zusätzlich ein zylinderförmiger Abschnitt ausgebildet sein. Ein Aussendurchmesser des zylinderförmigen Abschnitts kann beispielsweise einem Innendurchmesser des Sammelrohrs entsprechen oder umgekehrt. Das erste und / oder zweite Abschlusselement können am Sammelrohr angeordnet sein. Das erste und / oder zweite Abschlusselement können am Sammelrohr befestigt, beispielsweise verschweisst, verschraubt oder verklebt werden. Das erste und / oder zweite Abschlusselement können aber auch mittels eines Befestigungselements mit dem Sammelrohr verbunden werden, beispielsweise können das erste und / oder zweite Abschlusselement am Sammelrohr angeordnet und geklemmt, geklammert oder genietet werden. Das erste und / oder zweite Abschlusselement können aber auch ohne Befestigungselemente am Sammelrohr angeordnet werden. Zwischen dem ersten und zweiten Abschlusselement und dem Sammelrohr kann beispielsweise jeweils ein Dichtelement angeordnet sein, so dass die axialen Enden des Sammelrohrs in abdichtender Weise verschlossen werden können.

[0022] Ebenso kann im ersten oder zweiten Abschlusselement eine Luftöffnung, beispielsweise eine Bohrung vorhanden sein. Die Luftöffnung kann verschliessbar und offenbar sein, sodass beispielsweise Luft in das Sammelrohr strömen kann.

[0023] Die Zulauföffnung und Ablauföffnung können beide am ersten oder zweiten axialen Ende am ersten oder zweiten Abschlusselement des Sammelrohrs angeordnet sein. Ebenso kann nur die Ablauföffnung am ersten oder zweiten axialen Ende am ersten oder zweiten Abschlusselement angeordnet sein und die Zulauföffnung kann an der Mantelfläche des Sammelrohrs angeordnet sein, oder umgekehrt. Es können aber auch die Zulauf- und Ablauföffnung an der Mantelfläche des Sammelrohrs angeordnet sein. Die Zulauf- und Ablauföffnung können als Bohrung oder ein ausgestanztes Loch ausgebildet sein. Die Form der Zulauf- und Ablauföffnung kann beispielsweise kreisförmig, oval oder auch mehrseitig sein.

[0024] Durch die Zulauföffnung kann ein Fluid in das Sammelrohr einströmen, insbesondere ein flüssiges oder gasförmiges Fluid, beispielsweise ein Wärmeübertragungsmedium. Durch die Ablauföffnung kann das Fluid aus dem Sammelrohr ausströmen. An der Zulauföffnung kann ein Zulauf angeordnet sein. Ebenso kann an der Ablauföffnung ein Ablauf angeordnet sein, durch welche das Fluid aus dem Sammelrohr ausströmt. Zulauf und Ablauf können Anschlüsse, beispielsweise für Leitungen, sein. An den Zulauf kann eine Zuleitung angeschlossen werden, durch die das Fluid an das Sammelrohr geleitet wird. An den Ablauf kann eine Ablaufleitung angeschlossen werden, durch die das Fluid vom Sammelrohr weggeleitet wird. Der Zulauf kann unter einem Winkel b angeordnet sein, wobei der Winkel b zwischen Sammelrohrachse und einer Geraden durch eine Öffnung im Zulauf eingeschlossen sein kann. Der Winkel b kann 0 bis 90 Grad, bevorzugt zwischen 20 bis 90 Grad liegen und besonders bevorzugt 50 bis 90 Grad entsprechen. Der Ablauf kann unter einem Winkel c angeordnet sein, wobei der Winkel c zwischen Sammelrohrachse und einer Geraden durch eine Öffnung im Ablauf eingeschlossen sein kann. Der Winkel c kann 0 bis 90 Grad, bevorzugt zwischen 0 bis 50 Grad liegen und besonders bevorzugt 0 bis 30 Grad entsprechen.

[0025] Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass das Sammelrohr modular aufgebaut werden kann. Somit kann die Ausführung des Sammelrohrs, also die Anordnung des ersten oder zweiten Abschlusselements sowie der Zulauf- und Ablauföffnung und Zu- und Ablauf, variiert und auf verschiedenen Anwendungen angepasst werden. Ausserdem kann das Sammelrohr aufgrund dieser modularen Bauweise kostengünstig hergestellt werden.

[0026] In Ausgestaltung der Erfindung ist am Trennelement eine Ablenkplatte angeordnet. Die Ablenkplatte ist dabei derart ausgestaltet und angeordnet, dass die Zulauföffnung im Zuströmbereich und die Ablauföffnung im Abströmbereich angeordnet sind.

[0027] Die Ablenkplatte kann als ein Teil des Trennelements ausgebildet sein, sodass die Ablenkplatte beispielsweise als ein gekantetes Endstück des Trennelements ausgebildet ist. Die Ablenkplatte kann aber auch als ein separates Bauteil ausgebildet und am Trennelement befestigt sein, beispielsweise kann die Ablenkplatte

mit dem Trennelement verschweisst, verklebt, geklammert oder verschraubt werden. Die Ablenkplatte kann in Richtung des ersten oder zweiten axialen Endes angeordnet sein. Die Ablenkplatte kann kreisförmig, rechteckig oder mehrseitig sein, insbesondere kann die Ablenkplatte aus einem rechteckigen und einem halbkreisförmigen Abschnitt bestehen. Die Ablenkplatte kann in Richtung des ersten oder zweiten axialen Endes des Sammelrohrs am Trennelement angeordnet sein, bevorzugt kann der halbkreisförmige Abschnitt in Richtung des ersten oder zweiten axialen Endes ausgerichtet sein. Ausserdem kann die Ablenkplatte derart angeordnet sein, dass die Zulauföffnung im Zuströmbereich und die Ablauföffnung im Abströmbereich angeordnet sind. Es können aber auch mehrere Ablenkplatten, beispielsweise eine erste Ablenkplatte an einem Ende des Trennelements und eine zweite Ablenkplatte am anderen Ende des Trennelements angeordnet sein. Die Ablenkplatte kann unter einem Winkel h angeordnet sein, wobei der Winkel h zwischen Sammelrohrachse und der Ablenkplatte ausgebildet werden kann. Der Winkel h kann zwischen 0 bis 140 Grad, bevorzugt zwischen 20 bis 70 Grad liegen. Vorteilhafterweise ermöglicht die Ablenkplatte eine variable Einteilung des Zuström- und Abströmbereichs, sodass der Wirkungsgrad des Wärmeaustauschers höher ist.

[0028] In Ausgestaltung der Erfindung ist am Trennelement eine erste Abschlussplatte angeordnet und die erste Abschlussplatte ist in einem Winkel d zur Sammelrohrachse angeordnet. Die erste Abschlussplatte ist derart ausgeführt und angeordnet, dass das erste oder zweite Abschlusselement und die erste Abschlussplatte einen Überlaufbereich ausbilden. Ausserdem trennt die erste Abschlussplatte den Umlenkbereich und den Abströmbereich vom Überlaufbereich.

[0029] Die erste Abschlussplatte kann als ein Teil des Trennelements ausgebildet sein, sodass die erste Abschlussplatte beispielsweise als ein gekantetes Endstück des Trennelements ausgebildet ist. Die erste Abschlussplatte kann aber auch als ein separates Bauteil ausgebildet und am Trennelement befestigt sein, beispielsweise kann die erste Abschlussplatte mit dem Trennelement verschweisst, verklebt, geklammert oder verschraubt werden. Die erste Abschlussplatte kann in Richtung des ersten oder zweiten axialen Endes angeordnet sein. Die erste Abschlussplatte kann rechteckig oder mehrseitig sein, insbesondere jedoch kreisförmig. Bevorzugt kann die erste Abschlussplatte eine halbkreisförmige Form haben, wobei ein Durchmesser der ersten Abschlussplatte dem Innenradius des Sammelrohrs entsprechen kann. Die erste Abschlussplatte kann in Richtung des ersten oder zweiten axialen Endes des Sammelrohrs am Trennelement angeordnet sein, bevorzugt kann die halbkreisförmige erste Abschlussplatte in Richtung des ersten axialen Endes am Trennelement ausgerichtet sein. Die erste Abschlussplatte kann in einem Winkel d zur Sammelrohrachse angeordnet sein, wobei der Winkel d zwischen der Sammelrohrachse und der ersten

Abschlussplatte ausgebildet werden kann. Der Winkel α kann zwischen 0 bis 140 Grad, bevorzugt zwischen 50 bis 100 Grad und besonders bevorzugt zwischen 80 bis 100 Grad liegen.

[0030] Die erste Abschlussplatte kann derart ausgeführt und angeordnet sein, dass das erste oder zweite Abschlusselement und die erste Abschlussplatte einen Überlaufbereich ausbilden. Im Überlaufbereich kann eine Überlauföffnung angeordnet sein, sodass das Fluid, welches beispielsweise im Überschuss vorhanden ist, vorteilhafterweise aus dem Sammelrohr, insbesondere der Wärmeaustauschervorrichtung, ablaufen kann. Ausserdem kann die erste Abschlussplatte den Umlenkbereich und den Abströmbereich vom Überlaufbereich trennen. Auch können der Zuströmbereich und der Überlaufbereich strömungsverbunden sein. Vorteil der Ausbildung des Überlaufbereiches und dessen funktionelle Abtrennung vom Abström- und Umlenkbereich ist eine effektivere Nutzung des Sammelrohrs und somit wiederum eine Erhöhung des Wirkungsgrad des Wärmeaustauschers.

[0031] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Trennelement einen Umlenkabschnitt, wobei der Umlenkabschnitt derart ausgestaltet ist, dass im ersten Umlenkbereich eine Strömungsrichtung des Fluids umlenkbar ist.

[0032] Der Umlenkabschnitt kann einen offenen mehrrecksförmigen, also beispielsweise einen dreiecksförmigen oder vierecksförmigen, oder halbkreisförmigen inneren Querschnitt aufweisen und kann bevorzugt als ein U-förmiges Blech oder als Rinne ausgebildet sein. Der Umlenkabschnitt kann symmetrisch oder asymmetrisch zum Trennabschnitt bzw. Trennelement angeordnet sein. Der Umlenkabschnitt kann als ein Abschnitt des Trennelements oder als ein separates Bauteil ausgeführt sein. Somit kann vorteilhafterweise die Verarbeitung von zusätzlichen Umlenkrohren kostengünstig eingespart werden.

[0033] In Ausgestaltung der Erfindung ist das Trennelement mehrteilig ausgebildet, sodass das Trennelement vorteilhafterweise an verschiedenste Anwendungen des Sammelrohrs angepasst werden kann. In Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Trennelement den Umlenkabschnitt und / oder einen Trennabschnitt und / oder die erste Abschlussplatte und / oder die Ablenkplatte. Das Trennelement kann in Richtung der Sammelrohrachse einteilig oder mehrteilig sein, also zwei oder mehr Einzelteile umfassen. Die Einzelteile können gleiche oder unterschiedliche Längen haben, bevorzugt gleiche Längen und relativ zur Sammelrohrachse zueinander versetzt sein. Bevorzugt umfasst das Trennelement den Umlenkabschnitt und den Trennabschnitt. Im Weiteren können der Trenn- und Umlenkabschnitt einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein.

[0034] Erfindungsgemäss wird im Weiteren eine Wärmeaustauschervorrichtung umfassend ein Sammelrohr vorgeschlagen. Das erfindungsgemässe Sammelrohr kann also Teil einer Wärmeaustauschervorrichtung sein.

Somit kann die Wärmeaustauschervorrichtung vorteilhafterweise kostengünstiger hergestellt und einfacher entleert werden.

[0035] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Wärmeaustauschervorrichtung ein Umlenkrohr, wobei das Umlenkrohr mehrere Umlenköffnungen umfasst und in eine axiale Längsrichtung eine Umlenkrohrachse ausgebildet ist. Oder die Wärmeaustauschervorrichtung umfasst mehrere Rohre, die in einer Ebene angeordnet sind, wobei ein erstes Ende der Rohre an einer Zuströmöffnung oder Abströmöffnung oder Umlenköffnung des Sammelrohrs angeordnet ist und / oder ein zweites Ende der Rohre an den Umlenköffnungen des Umlenkrohrs angeordnet ist und / oder das Umlenkrohr eine Umlenkplatte umfasst. Die Umlenkplatte ist derart ausgeführt und am Umlenkrohr angeordnet, dass die Umlenkplatte die Umlenköffnungen in einen zweiten Umlenkbereich unterteilt und an der Umlenkplatte eine zweite Abschlussplatte angeordnet ist.

[0036] Die Wärmeaustauschervorrichtung kann ein lamellierter Wärmeaustauscher sein, der beispielsweise ein Sammelrohr, mehrere Rohren zur Durchleitung eines Wärmeübertragungsmediums und einer Vielzahl von Lamellen umfassen kann. Die Lamellen können dabei mit den Rohren verbunden sein und stehen im Betrieb mit einem zweiten Medium in Verbindung. Die Lamellen oder Rohre können aus einem gut wärmeleitfähigen Material sein, beispielsweise Aluminium oder Kupfer, bevorzugt Edelstahl. Selbstverständlich kann der lamellierte Wärmeaustauscher auch mehrere Rohre für mehr als ein Wärmeübertragungsmedium enthalten oder die Rohre können je nach Bedarf parallel und/oder in Serie miteinander verbunden sein. Die Wärmeaustauschervorrichtung kann aber auch ein Platten- oder ein Microchannel-Wärmeaustauscher sein. Ein Wärmeübertragungselement des Microchannel-Wärmeaustauschers kann beispielsweise als Strangpressprofil ausgeführt sein, das aus einem Material mit guter Wärmeleitfähigkeit, wie beispielsweise Aluminium hergestellt ist. Die Wärmeübertragungselemente können eine Vielzahl von Kanälen mit einem Durchmesser von beispielsweise von 0.5 bis 3 mm für das Wärmeübertragungsmedium enthalten. Anstatt kleiner Rohre werden beim Microchannel-Wärmeübertragungselement vorzugsweise Aluminiumstranggussprofile verwendet. Ausserdem kann eine Benetzungsvorrichtung für die Wärmeaustauschervorrichtung vorgesehen sein.

[0037] Das Umlenkrohr kann beispielsweise ein röhrenförmiger Hohlkörper mit einer kreisförmigen, ellipsenförmigen oder mehrrecksförmigen Grundfläche sein. Bevorzugt kann das Umlenkrohr als ein hauptsächlich hohlzylinderförmiges Rohr ausgeführt sein, dass an einem ersten und zweiten axialen Ende offen ist. In eine axiale Längsrichtung des Umlenkrohrs kann die Umlenkrohrachse ausgebildet sein, bevorzugt durch den Schwerpunkt der beiden Grundflächen des Umlenkrohrs. Das Umlenkrohr umfasst mehrere Umlenköffnungen, wobei die Ausgestaltung und Anordnung der Umlenköffnungen am Um-

lenkrohr der Ausgestaltung und Anordnung der Umlenköffnungen am Sammelrohr entsprechen.

[0038] Die Umlenkplatte kann ein folienartiges Material, beispielsweise ein Blech, sein und das Material kann beispielsweise ein Metall oder eine metallische Legierung, ein rostfreier Stahl oder ein Kunststoff sein. Das folienartige Material besteht mit Vorteil aus einem druckstabilen Material, beispielsweise einer metallischen Legierung. Die Dicke des folienartigen Materials kann beispielsweise in einem Bereich zwischen 2 bis 10 mm liegen.

[0039] Die Umlenkplatte kann beispielsweise als ein rechteckiges Blech ausgebildet sein. Ebenso kann die Umlenkplatte einen mehreckigen, also beispielsweise einen dreieckigen oder viereckigen, oder halbkreisförmigen inneren Querschnitt mit einer offenen Seite aufweisen und beispielsweise als ein U-förmiges Blech oder als Rinne ausgebildet sein. Die Umlenkplatte kann eine Leckageöffnung umfassen, beispielsweise eine runde oder mehreckige Spalte, Einkerbungen oder rohrförmige Verbindungselemente, durch welche beispielsweise ein Druckausgleich stattfinden, also das Fluid fließen kann.

[0040] Die Umlenkplatte kann im Umlenkrohr angeordnet sein, kann entlang der Umlenkrohrachse beispielsweise in axiale Richtung verschoben werden und rotationssymmetrisch um die Umlenkrohrachse angeordnet sein, sodass eine beliebige Anordnung innerhalb des Umlenkrohrs möglich ist. Die Umlenkplatte kann dabei derart zur Umlenkrohrachse angeordnet sein, dass die Umlenkplatte einen Winkel i mit der Umlenkrohrachse einschliesst. Die Umlenkplatte kann mit der Umlenkrohrachse einen Winkel i von 0 bis 40 Grad, bevorzugt von 0 bis 30 Grad einschließen. Insbesondere kann die Umlenkplatte entlang der Umlenkrohrachse ausgerichtet sein, beispielsweise parallel ausgerichtet sein, sodass der Winkel i 0 Grad ist. Die Umlenkplatte kann also genau an der Umlenkrohrachse ausgerichtet sein, d.h. die Umlenkrohrachse kann über eine gesamte Umlenkrohlänge in der Umlenkplatte liegen. Die Umlenkplatte kann am Umlenkrohr befestigt werden, beispielsweise kann die Umlenkplatte mit dem Umlenkrohr verschweisst oder verklebt werden. Die Umlenkplatte kann aber auch mittels eines Befestigungselements mit dem Umlenkrohr verbunden werden, also beispielsweise geklemmt, geklammert oder verschraubt werden. Ebenso kann die Umlenkplatte mittels einer Führungsschiene im Umlenkrohr angeordnet werden. Die Umlenkplatte kann aber auch ohne Befestigungselemente im Umlenkrohr angeordnet sein.

[0041] Ein erstes Ende der Rohre ist an einer Zuströmöffnung und / oder Abströmöffnung und / oder Umlenköffnung des Sammelrohrs angeordnet und / oder ein zweites Ende der Rohre an den Umlenköffnungen des Umlenkrohrs angeordnet. Die Umlenkplatte ist derart ausgeführt und am Umlenkrohr angeordnet, dass die Umlenkplatte die Umlenköffnungen in einen zweiten Umlenkbereich unterteilt. Aufgrund des Umlenkrohrs mit der Umlenkplatte kann das Fluid nur in einem bestimmten

Bereich in eine bevorzugte erzwungene Richtung strömen. Im zweiten Umlenkbereich kann das Fluid beispielsweise aus einer Umlenköffnung in eine andere Umlenköffnung umgelenkt werden. Somit werden vorteilhafterweise keine zusätzlichen Bauteile, beispielsweise Bögen oder Verteilrohre, benötigt, sodass das Umlenkrohr kostengünstig hergestellt und leichter auf verschiedenste Anwendungen angepasst werden kann.

[0042] In Ausgestaltung der Erfindung ist am Umlenkrohr an einem ersten axialen Ende ein erstes Abschlusselement und / oder an einem zweiten axialen Ende ein zweites Abschlusselement angeordnet ist, wobei das erste und das zweite Abschlusselement das Umlenkrohr in abdichtend verschliessen und am Umlenkrohr ist eine Überlauföffnung und / oder an der Überlauföffnung ein Überlauf angeordnet. Die Ausgestaltung und die Anordnung des ersten und zweiten Abschlusselements entsprechen der Ausgestaltung und Anordnung des ersten und zweiten Abschlusselements am Sammelrohr.

[0043] Die Überlauföffnung kann am ersten oder zweiten axialen Ende oder am ersten oder zweiten Abschlusselement des Sammelrohrs angeordnet sein. Ebenso kann nur die Überlauföffnung an der Mantelfläche des Umlenkrohrs angeordnet sein. Die Überlauföffnung kann als Bohrung oder ein ausgestanztes Loch ausgebildet sein. Die Form der Überlauföffnung kann beispielsweise kreisförmig, oval oder auch mehreckig sein.

[0044] Durch die Überlauföffnung kann ein Fluid, insbesondere ein flüssiges oder gasförmiges Fluid, beispielsweise ein Wärmeübertragungsmedium aus dem Umlenkrohr ausströmen. An der Überlauföffnung kann ein Überlauf angeordnet sein. An den Überlauf kann eine Überlaufleitung angeschlossen werden. Der Überlauf kann, auf gleiche Art und Weise wie der Zulauf oder Abfluss, unter einem Winkel α angeordnet sein, wobei der Winkel α zwischen Umlenkrohrachse und einer Geraden durch den geometrischen Schwerpunkt der Überlauföffnung eingeschlossen sein kann. Der Winkel α kann zwischen 0 bis 90 Grad, bevorzugt zwischen 20 bis 90 Grad liegen und besonders bevorzugt 90 Grad entsprechen.

[0045] An der Umlenkplatte kann eine zweite Abschlussplatte angeordnet sein und die zweite Abschlussplatte in einem Winkel k zur Umlenkrohrachse angeordnet sein. Die zweite Abschlussplatte kann derart ausgeführt und angeordnet sein, dass das erste oder zweite Abschlusselement und die zweite Abschlussplatte einen Überlaufbereich ausbilden. Ausserdem trennt die zweite Abschlussplatte den Umlenkbereich vom Überlaufbereich.

[0046] Die zweite Abschlussplatte kann als ein Teil der Umlenkplatte ausgebildet sein, sodass die zweite Abschlussplatte beispielsweise als ein gekantetes Endstück der Umlenkplatte ausgebildet ist. Die zweite Abschlussplatte kann aber auch als ein separates Bauteil ausgebildet und an der Umlenkplatte befestigt sein, beispielsweise kann die zweite Abschlussplatte mit der Umlenkplatte verschweisst, verklebt, geklammert oder ver-

schraubt werden. Die zweite Abschlussplatte kann in Richtung des ersten oder zweiten axialen Endes angeordnet sein. Die zweite Abschlussplatte kann rechteckig oder mehreckig sein, insbesondere jedoch kreisförmig. Bevorzugt kann die zweite Abschlussplatte eine kreisförmige Form haben, wobei ein Durchmesser der zweiten Abschlussplatte ungefähr dem Innenradius des Sammelrohrs entspricht. Die zweite Abschlussplatte kann in Richtung des ersten oder zweiten axialen Endes des Umlenkrohrs an der Umlenkplatte angeordnet sein, bevorzugt kann die kreisförmige zweite Abschlussplatte in Richtung des ersten axialen Endes an der Umlenkplatte ausgerichtet sein. Die zweite Abschlussplatte kann in einem Winkel k zur Umlenkrohrachse angeordnet sein, wobei der Winkel k zwischen der Umlenkrohrachse und der zweiten Abschlussplatte ausgebildet werden kann. Der Winkel k kann zwischen 0 bis 140 Grad, bevorzugt zwischen 50 bis 90 Grad und besonders bevorzugt zwischen 80 bis 90 Grad liegen.

[0047] Die zweite Abschlussplatte kann derart ausgeführt und angeordnet sein, dass das erste oder zweite Abschlusselement und die zweite Abschlussplatte einen Überlaufbereich ausbilden. Im Überlaufbereich kann eine Überlauföffnung angeordnet sein, sodass das Fluid, welches beispielsweise im Überschuss vorhanden ist, vorteilhafterweise durch die Überlauföffnung ablaufen kann. Ausserdem kann die zweite Abschlussplatte den Umlenkbereich vom Überlaufbereich trennen. Auch können der Umlenkbereich und der Überlaufbereich strömungsverbunden sein. Vorteil der Ausbildung des Überlaufbereiches und dessen funktionelle Abtrennung vom Umlenkbereich ist eine effektivere Nutzung des Sammelrohrs und somit wiederum eine Erhöhung des Wirkungsgrads der Wärmeaustauschervorrichtung.

[0048] Es kann aber auch möglich sein, dass die Funktionen des Sammelrohrs und / oder des Umlenkrohrs auf mehrere Rohre aufgeteilt sind. Das Sammelrohr umfasst dann lediglich eine einfache Umlenkplatte, das die Abströmöffnung mit dem Abströmbereich und / oder die Zuströmöffnung mit dem Zuströmbereich unterteilt. Die Umlenkung erfolgt dann mit einem oder mehreren Umlenkrohren, welche beispielsweise auf beiden Seiten der Wärmeaustauschervorrichtung angeordnet sind und dem Sammelrohr.

[0049] Die Erfindung betrifft im Weiteren eine Verfahren zur Entleerung einer Wärmeaustauschervorrichtung, wobei über einen Überlauf Luft einströmt und ein Fluid über den Überlauf, einen Zulauf und einen Ablauf abläuft. Im Betriebszustand wird die Wärmeaustauschervorrichtung von einem Fluid durchströmt. Wird der Betrieb unterbrochen, reisst also eine Zwangsdurchströmung der Wärmetauschervorrichtung ab, füllt sich diese mit Luft, das Fluid strömt aus und die Wärmeaustauschervorrichtung entleert sich.

[0050] In Ausgestaltung der Erfindung wird die Wärmeaustauschervorrichtung geneigt aufgestellt. Dazu kann die Wärmeaustauschervorrichtung derart aufgestellt werden, dass der Überlauf der höchste Punkt sein

kann.

[0051] Weitere vorteilhafte Massnahmen und bevorzugte Verfahrensführungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Im Folgenden wird die Erfindung sowohl in apparativer als auch in verfahrenstechnischer Hinsicht anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der schematischen Zeichnung zeigen:

- | | | |
|----|------------|--|
| 10 | Fig. 1 | eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Sammelrohrs; |
| 15 | Fig. 2 | eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels des Sammelrohrs; |
| 20 | Fig. 3 | eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Umlenkrohrs; |
| 25 | Fig. 4 | eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Wärmeaustauschervorrichtung mit einem Sammelrohr und einem Umlenkrohr; |
| 30 | Fig. 5 | einen schematischen Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Wärmeaustauschervorrichtung mit einem Sammelrohr und einem Umlenkrohr; |
| 35 | Fig. 6 a-c | einen schematische Darstellung der Winkel a, b, c, d, f, g, h, i und k; |

[0052] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Sammelrohrs 1. Das Sammelrohr 1 ist als hauptsächlich hohlzylinderförmiges Rohr, insbesondere als hohlförmiger Kreiszylinder, ausgeführt, das an einem ersten und zweiten axialen Ende offen ist. Das Sammelrohr 1 umfasst eine Abströmöffnung 2, eine Zuströmöffnung 3 und mehrere Umlenköffnungen 4. Die Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung 2, 3, 4 sind als eine Öffnung in einer Mantelfläche des Sammelrohrs 1 ausgeführt. Mehrere Abströmöffnung 2 sind vertikal übereinander, bevorzugt mit dem gleichen Abstand, auf einer ersten Ebene angeordnet. Ebenso sind mehrere Zuström- oder Umlenköffnung 3, 4 vertikal übereinander, bevorzugt mit dem gleichen Abstand, auf einer parallelen ersten Ebene angeordnet. Die Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung 2, 3, 4 sind horizontal nebeneinander, bevorzugt mit dem gleichen Abstand, auf einer zweiten Ebene angeordnet.

[0053] Ein Trennelement 5 ist als ein Blech ausgeführt, wobei das Trennelement 5 einen Trennabschnitt 51 und einem Umlenkabschnitt 52 umfasst. Der Trennabschnitt 51 weist eine rechteckige Form auf. Der Umlenkabschnitt 51 ist als eine Rinne ausgebildet, die nach einer Seite

offen ist und einen viereckigen inneren Querschnitt hat. Das Trennelement 5, also Trennabschnitt 51 und Umlenkabschnitt 52 als Ganzes, weist einen annähernd Y-förmigen inneren Querschnitt auf, wobei das Trennelement 5 einteilig ausgebildet ist. Ausserdem ist bzw. sind an den Rändern des Trennelements 5 eine oder mehrere Leckageöffnung(en) (nicht dargestellt) ausgebildet, durch welche beispielsweise ein Druckausgleich stattfinden, also ein Fluid fließen kann.

[0054] Das Trennelement 5 ist dabei derart im Sammelrohr 1 zur Sammelrohrachse A angeordnet, dass das Trennelement 5 einen Winkel α (nicht dargestellt) mit der Sammelrohrachse A einschliesst und der Winkel α 0 Grad beträgt. Das Trennelement 5 ist mit dem Trennabschnitt 51 entlang parallel zur Sammelrohrachse A ausgerichtet. Das Trennelement 5 ist derart ausgeführt und im Sammelrohr 1 angeordnet, dass das Trennelement 5 das Sammelrohr 1 in einen Abströmbereich 6, in dem die Abströmöffnung 2 angeordnet ist, in einen Zuströmbereich 7, in dem die Zuströmöffnung 3 angeordnet ist und in einen ersten Umlenkbereich 8, in dem die Umlenköffnungen 4 angeordnet sind, unterteilt. Im Abströmbereich 6 strömt das Fluid durch ein Rohr (nicht dargestellt) in Richtung der Abströmöffnung 2 des Sammelrohrs 1. Im Zuströmbereich 7 strömt das Fluid aus Richtung einer Zulauföffnung 19 in das Sammelrohr 1 und über die Zuströmöffnung 3 in das Rohr (nicht dargestellt). Im Betriebszustand strömt das Fluid im ersten Umlenkbereich 8 aus dem Rohr (nicht dargestellt) aus einer Umlenköffnung 4 und wird mittels des Trennelements 5 in eine andere Umlenköffnung 4 in das Rohr (nicht dargestellt) umgelenkt.

[0055] Am ersten axialen Ende ist ein erstes Abschlusselement 16 angeordnet und am zweiten axialen Ende ein zweites Abschlusselement 17. Das erste und das zweite Abschlusselement 16, 17 verschliessen das Sammelrohr 1 abdichtend. Ausserdem umfasst das Sammelrohr eine Zulauföffnung 19 und eine Ablauföffnung 18, wobei ein Fluid durch die Zulauföffnung 19 in das Sammelrohr 1 und / oder das Fluid durch die Ablauföffnung 18 aus dem Sammelrohr 1 strömt. Die Zulauföffnung 19 ist an einer Mantelfläche des Sammelrohrs 1 oberhalb des zweiten axialen Endes angeordnet und die Ablauföffnung 18 am zweiten axialen Abschlusselement 17. Am Trennelement 5 ist eine Ablenkplatte 53 angeordnet ist, wobei die Ablenkplatte 53 derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass die Zulauföffnung 19 im Zuströmbereich und die Ablauföffnung 18 im Abströmbereich angeordnet sind. In Richtung des ersten axialen Endes ist eine Abschlussplatte 54 angeordnet. Die erste Abschlussplatte 54 ist derart ausgeführt und angeordnet, dass das erste Abschlusselement 16 und die erste Abschlussplatte 54 einen Überlaufbereich 15 ausbilden und die erste Abschlussplatte 54 den Umlenkbereich 8 und den Abströmbereich 6 vom Überlaufbereich 15 trennt.

[0056] In Fig. 2 ist eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels des Sammelrohrs 1 dargestellt. Der Aufbau des Sammelrohrs 1 weist dabei

viele Gemeinsamkeiten mit dem Sammelrohr 1 aus Fig. 1 auf, weshalb nur auf die Unterschiede eingegangen wird. Das erste Abschlusselement 16 umfasst zusätzlich eine Ausgleichsöffnung 22, wobei bei geöffneter Ausgleichsöffnung 22 Luft in das Sammelrohr strömt. Das Trennelement 5 ist zweiteilig ausgeführt, wobei die beiden Teile des Trennelements 5 horizontal zueinander verschoben sind, sodass in radiale Richtung der Sammelrohrachse A eine gleich Anzahl an Abström-, Zuström- und Umlenköffnung 2, 3, 4 vom Trennelement 5 unterteilt werden. Zusätzlich ist an der Zulauföffnung 19 ein Zulauf 191 und an der Ablauföffnung 18 ein Ablauf 181 angeordnet

[0057] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Umlenkrohrs dargestellt. Das Umlenkrohr 9 ist als ein hohlzylinderförmiges Rohr ausgeführt sein, dass an einem ersten und zweiten axialen Ende offen ist. Das Umlenkrohr 9 umfasst mehrere Umlenköffnungen 4. Die Umlenköffnungen 4 bzw. der Mittelpunkt der Umlenköffnungen (nicht dargestellt) sind in einer zweiten Ebene mit ungefähr dem gleichen Abstand angeordnet, wobei die zweite Ebene einen Winkel ϕ (nicht dargestellt) von 90 Grad mit der Umlenkrohrachse B einschliesst. Die Umlenkplatte 10 weist eine rechteckige Form auf und ist im Umlenkrohr 9 parallel zur Umlenkrohrachse B angeordnet, wobei die Umlenkrohrachse B über eine gesamte Umlenkrohrlänge in der Umlenkplatte 10 liegt.

[0058] Die Umlenkplatte 10 ist derart ausgeführt und am Umlenkrohr 9 angeordnet, dass die Umlenkplatte 10 die Umlenköffnungen 4 in einen zweiten Umlenkbereich 11 unterteilt, wobei zwei zweite Umlenkbereich 11 dargestellt sind. Aufgrund des Umlenkrohrs 9 mit der Umlenkplatte 10 strömt das Fluid im zweiten Umlenkbereich 11 in eine bevorzugte erzwungene Richtung. Im zweiten Umlenkbereich 11 wird das Fluid somit aus dem Rohr (nicht dargestellt) aus einer Umlenköffnung 4 in eine andere Umlenköffnung 4 in ein anderes Rohr (nicht dargestellt) umgelenkt.

[0059] Am Umlenkrohr 9 ist an einem ersten axialen Ende eine Überlauföffnung 20 und an der Überlauföffnung 20 ein Überlauf 21 angeordnet. An einem zweiten axialen Ende ist ein zweites Abschlusselement 17 angeordnet, das das Umlenkrohr 9 am zweiten axialen Ende in abdichtend verschliesst. Das zweite Abschlusselement 17 umfasst zusätzlich eine Ausgleichsöffnung 22, wobei bei geöffneter Ausgleichsöffnung 22 Luft in das Umlenkrohr 9 strömt.

[0060] In Fig. 4 ist eine erste Ausführungsform einer Wärmeaustauschvorrichtung 13 mit einem Sammelrohr 1 und einem Umlenkrohr 9 dargestellt. Der Aufbau des Sammelrohrs 1 weist dabei viele Gemeinsamkeiten mit dem Sammelrohr 1 aus Fig. 2 und das Umlenkrohr 9 viele Gemeinsamkeiten mit dem Umlenkrohr 9 aus Fig. 3 auf, weshalb nur auf die Unterschiede eingegangen wird. Das Sammelrohr 1 und das Umlenkrohr 9 sind mittels mehrerer Rohre 12 verbunden. Ein erstes Ende der Rohre 12 ist an einer Zuströmöffnung 3 oder Abström-

öffnung 2 oder Umlenköffnung 4 des Sammelrohrs 1 angeordnet und ein zweites Ende der Rohre 12 an den Umlenköffnungen 4 des Umlenkrohrs 9 angeordnet.

[0061] In Fig. 5 ist ein schematischer Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Wärmeaustauschvorrichtung 13 mit einem Sammelrohr und einem Umlenkrohr dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau der Wärmeaustauschvorrichtung 13 ist vergleichbar mit dem der Fig. 4. Die Strömungsrichtung des Fluids ist mittels der Pfeile schematisch dargestellt.

[0062] Die Wärmeaustauschvorrichtung 13 umfasst ein Sammelrohr 1, ein Umlenkrohr 9 und mehrere Rohre 12. Das Sammelrohr 1 umfasst eine Abströmöffnung 2, eine Zuströmöffnung 3 und mehrere Umlenköffnungen 4. Die Abström- oder Zuström- oder Umlenköffnung 2, 3, 4 sind als eine Öffnung in der Mantelfläche des Sammelrohrs 1 ausgeführt. Das Trennelement 5 ist derart ausgeführt und im Sammelrohr 1 angeordnet, dass das Trennelement 5 das Sammelrohr 1 in einen Abströmbereich 6, in dem die Abströmöffnung 2 angeordnet ist, in einen Zuströmbereich 7, in dem die Zuströmöffnung 3 angeordnet ist und in einen ersten Umlenkbereich 8, in dem die Umlenköffnung 4 angeordnet sind, unterteilt. Im erfindungsgemässen Sammelrohr 1 strömt das Fluid in einem bestimmten Bereich in eine bevorzugte erzwungene Richtung. Im Abströmbereich 6 strömt das Fluid durch das Rohr 12 in Richtung der Ablauföffnung 2 oder dem ersten oder zweiten axialen Ende (nicht dargestellt) des Sammelrohrs 1. Im Zuströmbereich 7 strömt das Fluid aus Richtung einer Zulauföffnung (nicht dargestellt) oder dem ersten oder zweiten axialen Ende (nicht dargestellt) des Sammelrohrs 1 in das Sammelrohr 1 und über die Zuströmöffnung 3 in das Rohr 12. Im Betriebszustand strömt das Fluid im ersten Umlenkbereich 8 aus dem Rohr 12 aus einer Umlenköffnung 4 und wird über eine andere Umlenköffnung 4 in das Rohr 12 umgelenkt. Das Umlenkrohr 9 ist mittels der Umlenkplatte 10 in einen zweiten Umlenkbereich 11 unterteilt. Aufgrund der Umlenkplatte 10 strömt das Fluid im zweiten Umlenkbereich 11 in eine bevorzugte erzwungene Richtung. Im zweiten Umlenkbereich 11 wird das Fluid somit aus dem Rohr 12 aus einer Umlenköffnung 4 in eine andere Umlenköffnung 4 in ein anderes Rohr 12 umgelenkt.

[0063] Der grundsätzliche Aufbau von Fig. 6a ist vergleichbar mit Fig. 1, wobei nur der untere Teil der Fig. 1 abgebildet ist. In Fig. 6a ist eine Ausführung des Zulaufs 191 unter einem Winkel b und eine Ausführung des Ablaufs 181 unter einem Winkel c schematisch dargestellt.

[0064] Der grundsätzliche Aufbau von Fig. 6b ist vergleichbar mit Fig. 3, wobei die Umlenkrohrachse B mit der unter einem Winkel i angeordneten Umlenkplatte 10 und das unter einem Winkel k angeordnete zweite Abschlusselement 101 schematisch dargestellt sind.

[0065] Der grundsätzliche Aufbau von Fig. 6c ist vergleichbar mit Fig. 1, wobei die Sammelrohrachse A mit der unter einem Winkel f angeordneten ersten Ebene und der unter einem Winkel g angeordneten zweiten Ebene schematisch dargestellt sind. Ebenso ist das unter

einem Winkel a angeordnete Trennelement 5, das unter einem Winkel d angeordnete erste Abschlusselement 54 sowie die unter einem Winkel h angeordnete Ablenkplatte 53 schematisch dargestellt.

Patentansprüche

1. Sammelrohr für eine Wärmeaustauschvorrichtung, wobei das Sammelrohr (1) eine Abströmöffnung (2), eine Zuströmöffnung (3) und mehrere Umlenköffnung (4) umfasst und in eine axiale Längsrichtung des Sammelrohrs (1) eine Sammelrohrachse (A) ausgebildet ist, wobei das Sammelrohr (1) ein Trennelement (5) umfasst, wobei das Trennelement (5) derart ausgeführt und im Sammelrohr (1) angeordnet ist, dass das Trennelement (5) das Sammelrohr (1) in einen Abströmbereich (6), in dem die Abströmöffnung (2) angeordnet ist, in einen Zuströmbereich (7), in dem die Zuströmöffnung (3) angeordnet ist und in einen ersten Umlenkbereich (8), in dem die Umlenköffnungen (4) angeordnet sind, unterteilt, und das Trennelement (5) derart zur Sammelrohrachse (A) angeordnet ist, dass das Trennelement (5) einen Winkel (a) mit der Sammelrohrachse (A) einschliesst, wobei an einem ersten axialen Ende des Sammelrohrs ein erstes Abschlusselement (16) angeordnet ist und / oder an einem zweiten axialen Ende des Sammelrohrs ein zweites Abschlusselement (17) angeordnet ist, wobei das erste und das zweite Abschlusselement (16, 17) das Sammelrohr (1) abdichtend verschliessen

dadurch gekennzeichnet, dass

das Trennelement eine erste Abschlussplatte (54) umfasst und die erste Abschlussplatte (54) derart ausgeführt und angeordnet ist, dass das erste oder zweite Abschlusselement (16, 17) und die erste Abschlussplatte (54) einen Überlaufbereich (15) ausbilden und die erste Abschlussplatte (54) den Umlenkbereich (8) und den Abströmbereich (6) vom Überlaufbereich (15) trennt.

2. Sammelrohr nach Anspruch 1, wobei das Sammelrohr (1) eine Zulauföffnung (19) und / oder eine Ablauföffnung (18) umfasst, wobei ein Fluid durch die Zulauföffnung (19) in das Sammelrohr (1) strömt und / oder das Fluid durch die Ablauföffnung (18) aus dem Sammelrohr (1) strömt.
3. Sammelrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei an der Zulauföffnung (19) ein Zulauf (191) angeordnet ist und der Zulauf (191) in einem Winkel (b) zur Sammelrohrachse (A) angeordnet ist und / oder an der Ablauföffnung (18) ist ein Ablauf (181) angeordnet und der Ablauf (181) ist in einem Winkel (c) zur Sammelrohrachse (A) angeordnet.
4. Sammelrohr nach einem der vorangehenden An-

- sprüche, wobei am Trennelement (5) eine Ablenkplatte (53) angeordnet ist und die Ablenkplatte (53) derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass die Zulauföffnung (19) im Zuströmbereich (7) und die Ab-
lauföffnung (18) im Abströmbereich (6) angeordnet sind.
- 5
5. Sammelrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei am Trennelement (5) eine erste Abschlussplatte (54) angeordnet ist und die erste Abschlussplatte (54) in einem Winkel (d) zur Sammelrohrachse (A) angeordnet ist.
- 10
6. Sammelrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Trennelement (5) einen Umlenkabschnitt (52) umfasst, wobei der Umlenkabschnitt (52) derart ausgestaltet ist, dass im ersten Umlenkbereich (8) eine Strömungsrichtung des Fluids umlenkbar ist.
- 15
7. Sammelrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Trennelement (5) mehrteilig ausgebildet ist.
- 20
8. Sammelrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Trennelement (5) den Umlenkabschnitt (52) und / oder einen Trennabschnitt (51) und / oder die erste Abschlussplatte (54) und / oder die Ablenkplatte (53) umfasst.
- 25
9. Wärmeaustauschervorrichtung umfassend ein Sammelrohr (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
- 30
10. Wärmeaustauschervorrichtung nach Anspruch 9, umfassend ein Umlenkrohr (9), wobei das Umlenkrohr (9) mehrere Umlenköffnungen (4) umfasst und in eine axiale Längsrichtung eine Umlenkrohrachse (B) ausgebildet ist, oder mehrere Rohre (12), die in einer Ebene angeordnet sind, wobei ein erstes Ende der Rohre an einer Zuströmöffnung (3) und / oder Abströmöffnung (2) und / oder Umlenköffnung (4) des Sammelrohrs (1) angeordnet ist, und / oder ein zweites Ende der Rohre (12) an den Umlenköffnungen (4) des Umlenkrohrs (9) angeordnet ist, und / oder das Umlenkrohr (9) eine Umlenkplatte (10) umfasst, wobei die Umlenkplatte (10) derart ausgeführt und am Umlenkrohr (9) angeordnet ist, dass die Umlenkplatte (10) die Umlenköffnungen (4) in einen zweiten Umlenkbereich (11) unterteilt, und an der Umlenkplatte (10) eine zweite Abschlussplatte (101) angeordnet ist.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- Ende ein zweites Abschlusselement (17) angeordnet ist, wobei das erste und das zweite Abschlusselement (16, 17) das Umlenkrohr (9) in abdichtend verschliessen, und / oder am Umlenkrohr (9) eine Überlauföffnung (20) und / oder an der Überlauföffnung (20) ein Überlauf (21) angeordnet ist.
12. Verfahren zur Entleerung einer Wärmeaustauschervorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei über einen Überlauf (21) Luft einströmt und ein Fluid über den Überlauf (21) und / oder einen Zulauf (191) und / oder einen Ablauf (181) abläuft.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Wärmeaustauschervorrichtung geneigt aufgestellt wird.

Claims

1. A collector pipe for a heat exchanger device, wherein the collector pipe (1) comprises an outflow opening (2), an inflow opening (3) and several deflection openings (4) and a collector pipe axis (A) is formed in an axial longitudinal direction of the collector pipe (1), wherein the collector pipe (1) comprises a separating element (5), the separating element (5) being designed and arranged in the collector pipe (1) in such a way that the separating element (5) divides the collector pipe (1) into an outflow region (6), in which the outflow opening (2) is arranged, into an inflow region (7), in which the inflow opening (3) is arranged, and into a first deflection region (8), in which the deflection openings (4) are arranged, and the separating element (5) is arranged with respect to the collector pipe axis (A) in such a way that the separating element (5) includes an angle (a) with the collector pipe axis (A), wherein a first end element (16) is arranged at a first axial end of the collector pipe and / or a second end element (17) is arranged at a second axial end of the collector pipe, the first and the second end element (16, 17) closing the collector pipe (1) in a sealing manner
- characterized in that**
- the separating element comprises a first end plate (54) and the first end plate (54) is designed and arranged in such a way that the first or the second end element (16, 17) and the first end plate (54) form an overflow region (15) and the first end plate (54) separates the deflection region (8) and the outflow region (6) from the overflow region (15).
2. A collector pipe according to claim 1, wherein the collector pipe (1) comprises an intake opening (19) and / or a discharge opening (18), wherein a fluid flows through the intake opening (19) into the collector pipe (1) and / or the fluid flows through the discharge opening (18) out of the collector pipe (1).

3. A collector pipe according to anyone of the preceding claims, wherein an intake (191) is arranged at the intake opening (19) and the intake (191) is arranged at an angle (b) to the collector pipe axis (A) and / or a discharge (181) is arranged at the discharge opening (18) and the discharge (181) is arranged at an angle (c) to the collector pipe axis (A).
4. A collector pipe according to anyone of the preceding claims, wherein a deviating plate (53) is arranged at the separating element (5) and the deviating plate (53) is designed and arranged in such a way that the intake opening (19) is arranged in the inflow region (7) and the discharge opening (18) is arranged in the outflow region (6).
5. A collector pipe according to anyone of the preceding claims, wherein a first end plate (54) is arranged at the separating element (5) and the first end plate (54) is arranged at an angle (d) to the collector pipe axis (A).
6. A collector pipe according to anyone of the preceding claims, wherein the separating element (5) comprises a deflection section (52), wherein the deflection section (52) is designed in such a way that a flow direction of the fluid can be deflected in the first deflection region (8).
7. A collector pipe according to anyone of the preceding claims, wherein the separating element (5) is of multi-part design.
8. A collector pipe according to anyone of the preceding claims, wherein the separating element (5) comprises the deflection section (52) and / or a separating portion (51) and / or the first end plate (54) and / or the deviating plate (53).
9. A heat exchanger device comprising a collector pipe (1) according to anyone of the preceding claims.
10. A heat exchanger device according to claim 9, comprising a deflection pipe (9), wherein the deflection pipe (9) comprises several deflection openings (4) and a deflection pipe axis (B) is formed in an axial longitudinal direction, or several pipes (12) arranged in one plane, wherein a first end of the pipes is arranged at an inflow opening (3) and / or outflow opening (2) and / or deflection opening (4) of the collector pipe (1) and / or a second end of the pipes (12) is arranged at the deflection openings (4) of the deflection pipe (9), and / or the deflection pipe (9) comprising a deflection plate (10), wherein the deflection plate (10) is designed and arranged at the deflection pipe (9) in such a way that the deflection plate (10) divides the deflection openings (4) into a second deflection region (11) and a second end plate (101) is

arranged at the deflection plate (10).

11. A heat exchanger device according to anyone of the preceding claims, wherein a first end element (16) is arranged at a first axial end and / or a second end element (17) is arranged at a second axial end of the deflection pipe (9), the first and the second end element (16, 17) closing the deflection pipe (1) in a sealing manner, and / or an overflow opening (20) is arranged at the deflection pipe (9) and / or an overflow (21) is arranged at the overflow opening (20).
12. A method for emptying a heat exchanger device (13) according to anyone of the claims 9 to 11, wherein air flows in via an overflow (21) and a fluid flows off via the overflow (21) and / or via an intake (191) and / or via a discharge (181).
13. A method according to claim 12, wherein the heat exchanger device is installed in an inclined manner.

Revendications

1. Un tube collecteur pour un dispositif d'échange de chaleur, dans lequel le tube collecteur (1) comprend une ouverture de flux sortant (2), une ouverture de flux entrant (3) et plusieurs ouvertures de dérivation (4) et un axe de tube collecteur (A) est formé dans une direction longitudinale axiale de tube collecteur (1), dans lequel le tube collecteur (1) comprend un élément de séparation (5), l'élément de séparation (5) étant conçu et disposé dans le tube collecteur (1) de telle sorte que l'élément de séparation (5) divise le tube collecteur (1) en une zone de flux sortant (6), dans laquelle l'ouverture de flux sortant (2) est disposée, en une zone de flux entrant (7), dans laquelle l'ouverture de flux entrant (3) est disposée et en une première zone de dérivation (8), dans laquelle les ouvertures de dérivation (4) sont disposées et l'élément de séparation (5) est disposé par rapport à l'axe de tube collecteur (A) de telle sorte que l'élément de séparation (5) comporte un angle (a) avec l'axe de tube collecteur (A), dans lequel un premier élément d'extrémité (16) est disposé à une première extrémité axiale de tube collecteur et / ou un second élément d'extrémité (17) est disposé à une seconde extrémité axiale de tube collecteur, le premier et le second élément d'extrémité (16, 17) fermant le tube collecteur (1) de manière étanche

caractérisé en ce que

l'élément de séparation comprend une première plaque d'extrémité (54) et la première plaque d'extrémité (54) est conçue et disposée de telle sorte que le premier ou le second élément d'extrémité (16, 17) et la première plaque d'extrémité (54) forment une zone de débordement (15) et la première plaque d'extrémité (54) sépare la zone de dérivation (8) et

la zone de flux sortant (6) de la zone de débordement (15).

2. Un tube collecteur selon la revendication 1, le tube collecteur (1) comprenant une ouverture d'amenée (19) et / ou une ouverture d'écoulement (18), dans lequel un fluide s'écoule par l'ouverture d'amenée (19) dans le tube collecteur (1) et / ou le fluide s'écoule par l'ouverture d'écoulement (18) de tube collecteur (1). 5
3. Un tube collecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une amenée (191) est disposée à l'ouverture d'amenée (19) et l'amenée (191) est disposée selon un angle (b) par rapport à l'axe de tube collecteur (A) et / ou un écoulement (181) est disposé à l'ouverture d'écoulement (18) et l'écoulement est disposée selon un angle (c) par rapport à l'axe de tube collecteur (A). 10
4. Un tube collecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une plaque de déviation (53) est disposée à l'élément de séparation (5) et la plaque de déviation (53) est conçue et disposée de telle sorte que l'ouverture d'amenée (19) est disposée dans la zone de flux entrant (7) et l'ouverture d'écoulement (18) dans la zone de flux sortant (6). 15
5. Un tube collecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une première plaque d'extrémité (54) est disposée à l'élément de séparation (5) et la première plaque d'extrémité (54) est disposée selon un angle (d) par rapport à l'axe de tube collecteur (A). 20
6. Un tube collecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de séparation (5) comprend une section de dérivation (52), la section de dérivation (52) étant conçue de telle sorte qu'une direction d'écoulement du fluide peut être dérivée dans la première zone de dérivation (8). 25
7. Un tube collecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de séparation (5) est formé en plusieurs parties. 30
8. Un tube collecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de séparation (5) comprend la section de dérivation (52) et / ou une section de séparation (51) et / ou la première plaque d'extrémité (54) et / ou la plaque de déviation (53). 35
9. Un dispositif d'échange de chaleur comprenant un tube collecteur (1) selon l'une des revendications précédentes. 40
10. Un dispositif d'échange de chaleur selon la revendication 9, comprenant un tube de dérivation (9), dans lequel le tube de dérivation (9) comprend plusieurs ouvertures de dérivation (4) et un axe de tube de dérivation (B) est formé dans une direction longitudinale axiale, ou plusieurs tubes (12), disposés dans un plan, dans lequel une première extrémité des tubes est disposée à une ouverture de flux entrant (3) et / ou à une ouverture de flux sortant (2) et / ou à une ouverture de dérivation (4) du tube collecteur (1) et / ou une seconde extrémité des tubes (12) est disposée aux ouvertures de dérivation (4) du tube de dérivation (9) et / ou le tube de dérivation (9) comprend une plaque de dérivation (10), dans lequel la plaque de dérivation (10) est conçue et disposée au tube de dérivation (9) de telle sorte que la plaque de dérivation (10) divise les ouvertures de dérivation (4) en une seconde zone de dérivation (11) et une deuxième plaque d'extrémité (101) est disposée à la plaque de dérivation (10). 45
11. Un dispositif d'échange de chaleur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un premier élément d'extrémité (16) est disposé à une première extrémité axiale de tube de dérivation et / ou un second élément d'extrémité (17) est disposé à une seconde extrémité axiale, le premier et le second élément d'extrémité (16, 17) fermant le tube de dérivation (9) de manière étanche et / ou une ouverture de débordement (20) est disposée au tube de dérivation (9) et / ou un débordement (21) est disposé à l'ouverture de débordement (20). 50
12. Une méthode de vidange d'un dispositif d'échange de chaleur (13) selon l'une des revendications 9 à 11, dans laquelle l'air entre par un débordement (21) et un fluide sort par le débordement (21) et / ou par une amenée (191) et / ou par un écoulement (181). 55
13. Une méthode selon la revendication 12, dans laquelle le dispositif d'échange de chaleur est incliné.

lequel le tube de dérivation (9) comprend plusieurs ouvertures de dérivation (4) et un axe de tube de dérivation (B) est formé dans une direction longitudinale axiale, ou plusieurs tubes (12), disposés dans un plan, dans lequel une première extrémité des tubes est disposée à une ouverture de flux entrant (3) et / ou à une ouverture de flux sortant (2) et / ou à une ouverture de dérivation (4) du tube collecteur (1) et / ou une seconde extrémité des tubes (12) est disposée aux ouvertures de dérivation (4) du tube de dérivation (9) et / ou le tube de dérivation (9) comprend une plaque de dérivation (10), dans lequel la plaque de dérivation (10) est conçue et disposée au tube de dérivation (9) de telle sorte que la plaque de dérivation (10) divise les ouvertures de dérivation (4) en une seconde zone de dérivation (11) et une deuxième plaque d'extrémité (101) est disposée à la plaque de dérivation (10).

11. Un dispositif d'échange de chaleur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un premier élément d'extrémité (16) est disposé à une première extrémité axiale de tube de dérivation et / ou un second élément d'extrémité (17) est disposé à une seconde extrémité axiale, le premier et le second élément d'extrémité (16, 17) fermant le tube de dérivation (9) de manière étanche et / ou une ouverture de débordement (20) est disposée au tube de dérivation (9) et / ou un débordement (21) est disposé à l'ouverture de débordement (20).
12. Une méthode de vidange d'un dispositif d'échange de chaleur (13) selon l'une des revendications 9 à 11, dans laquelle l'air entre par un débordement (21) et un fluide sort par le débordement (21) et / ou par une amenée (191) et / ou par un écoulement (181).
13. Une méthode selon la revendication 12, dans laquelle le dispositif d'échange de chaleur est incliné.

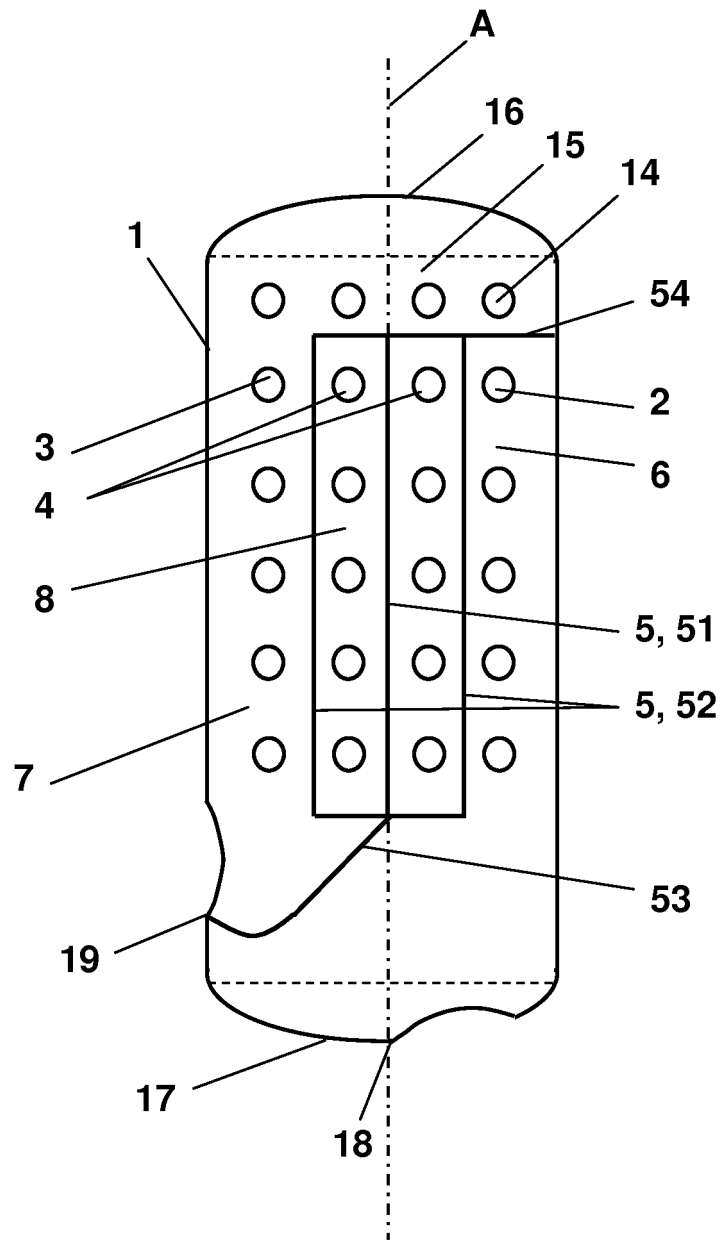


Fig. 1

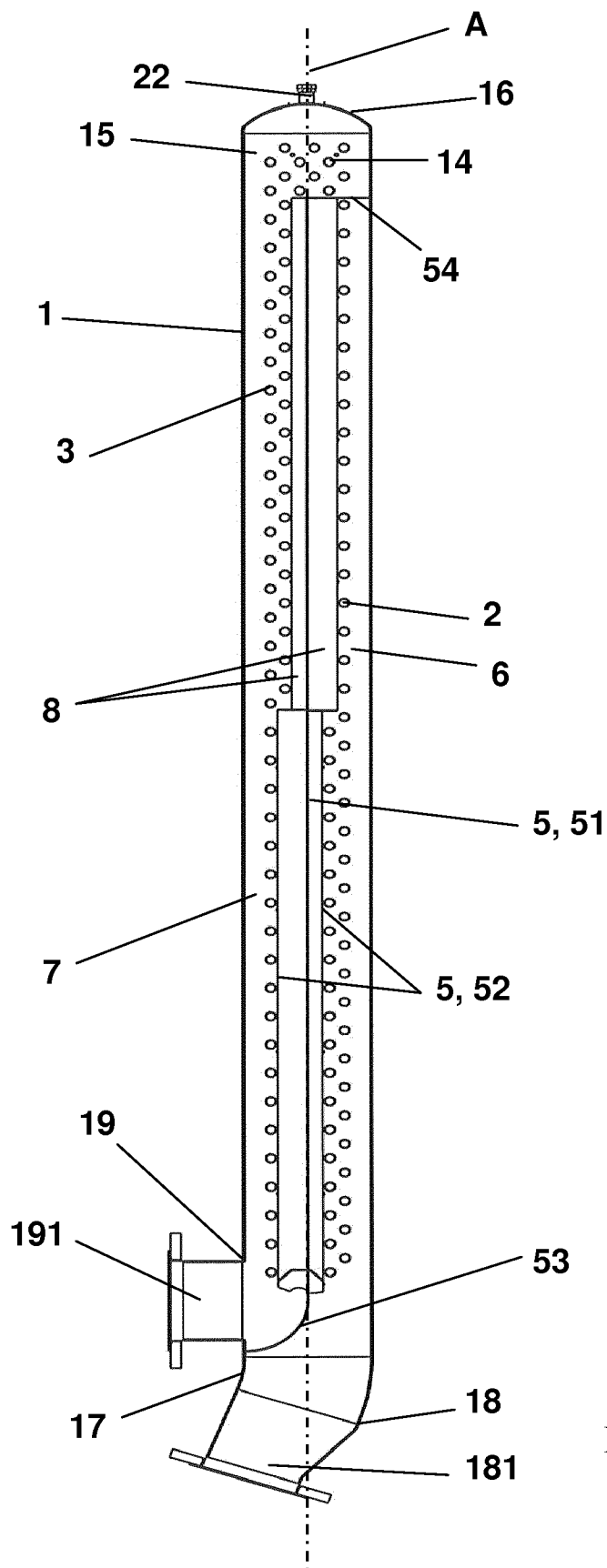


Fig. 2

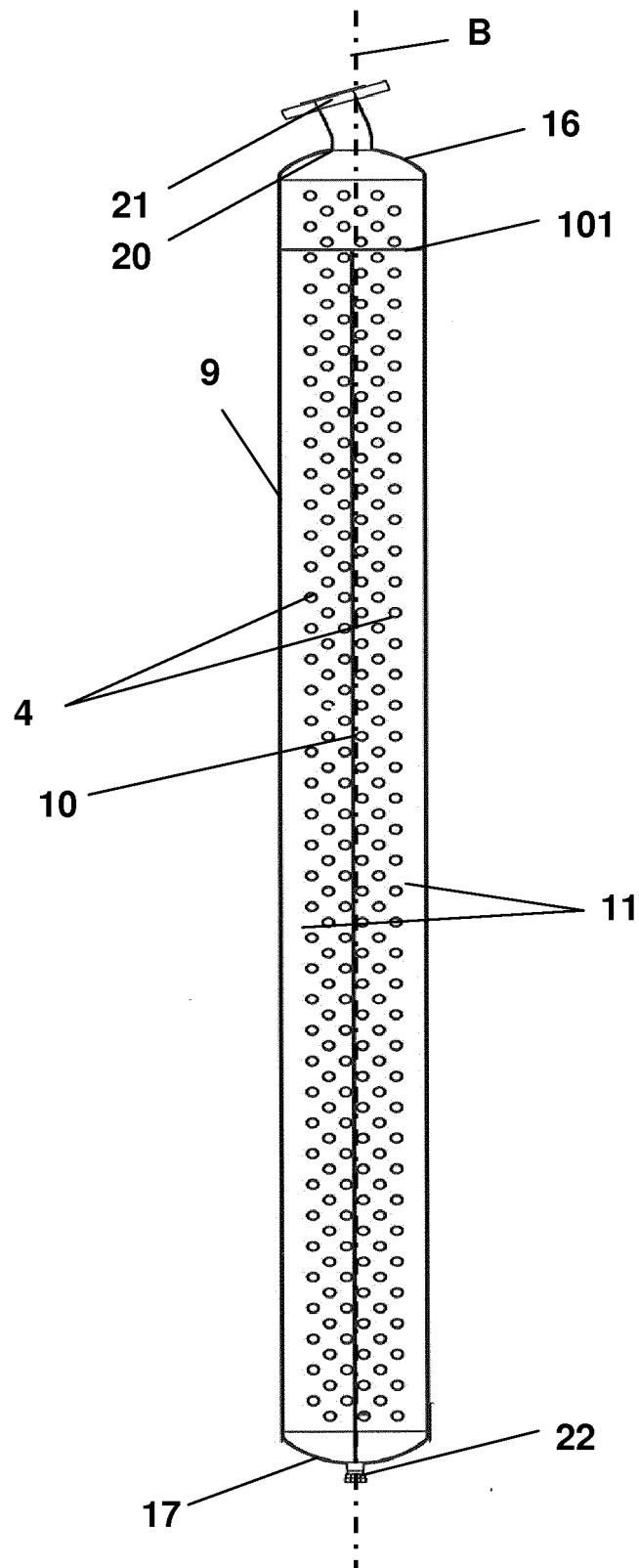


Fig. 3

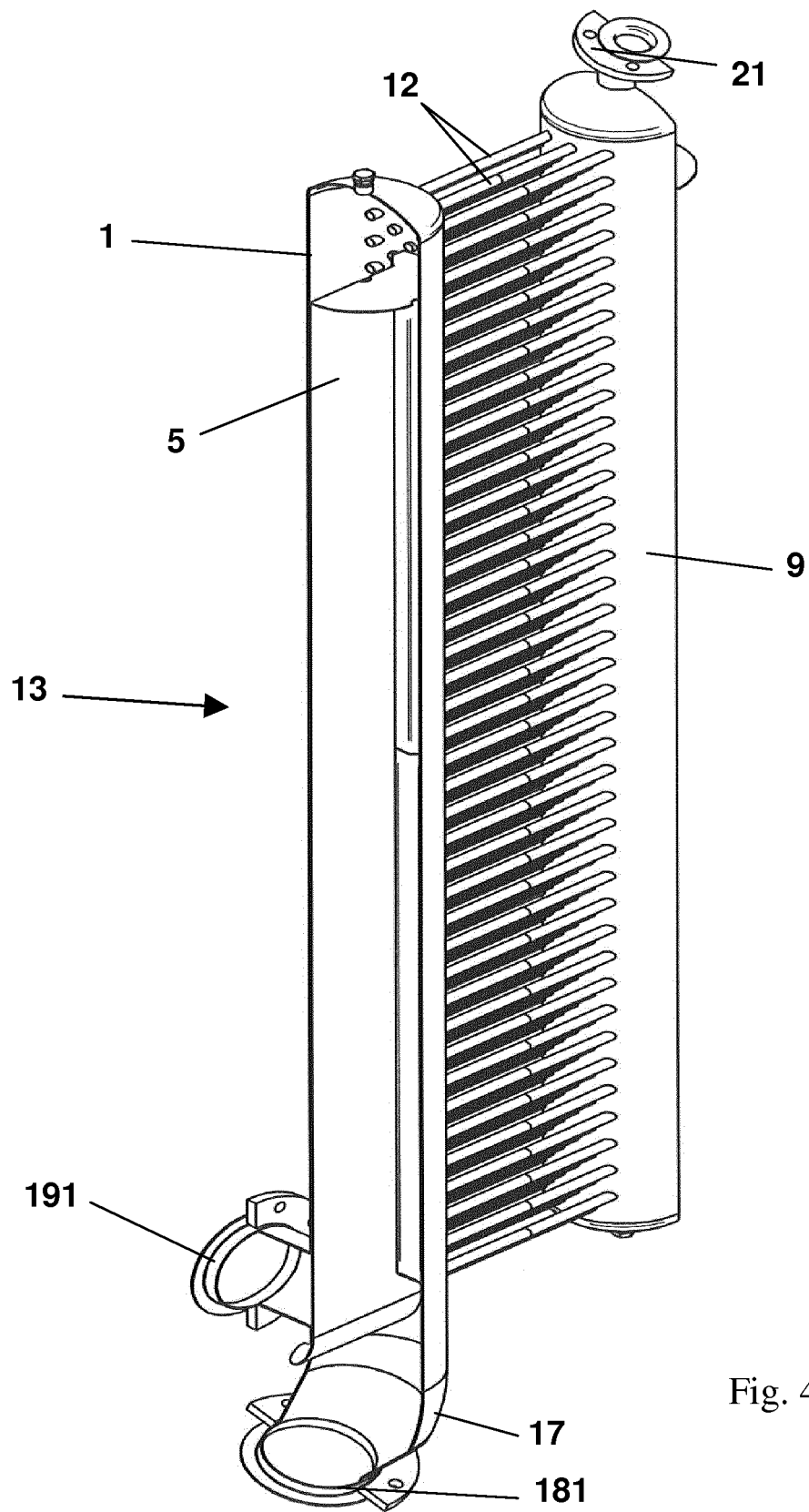


Fig. 4

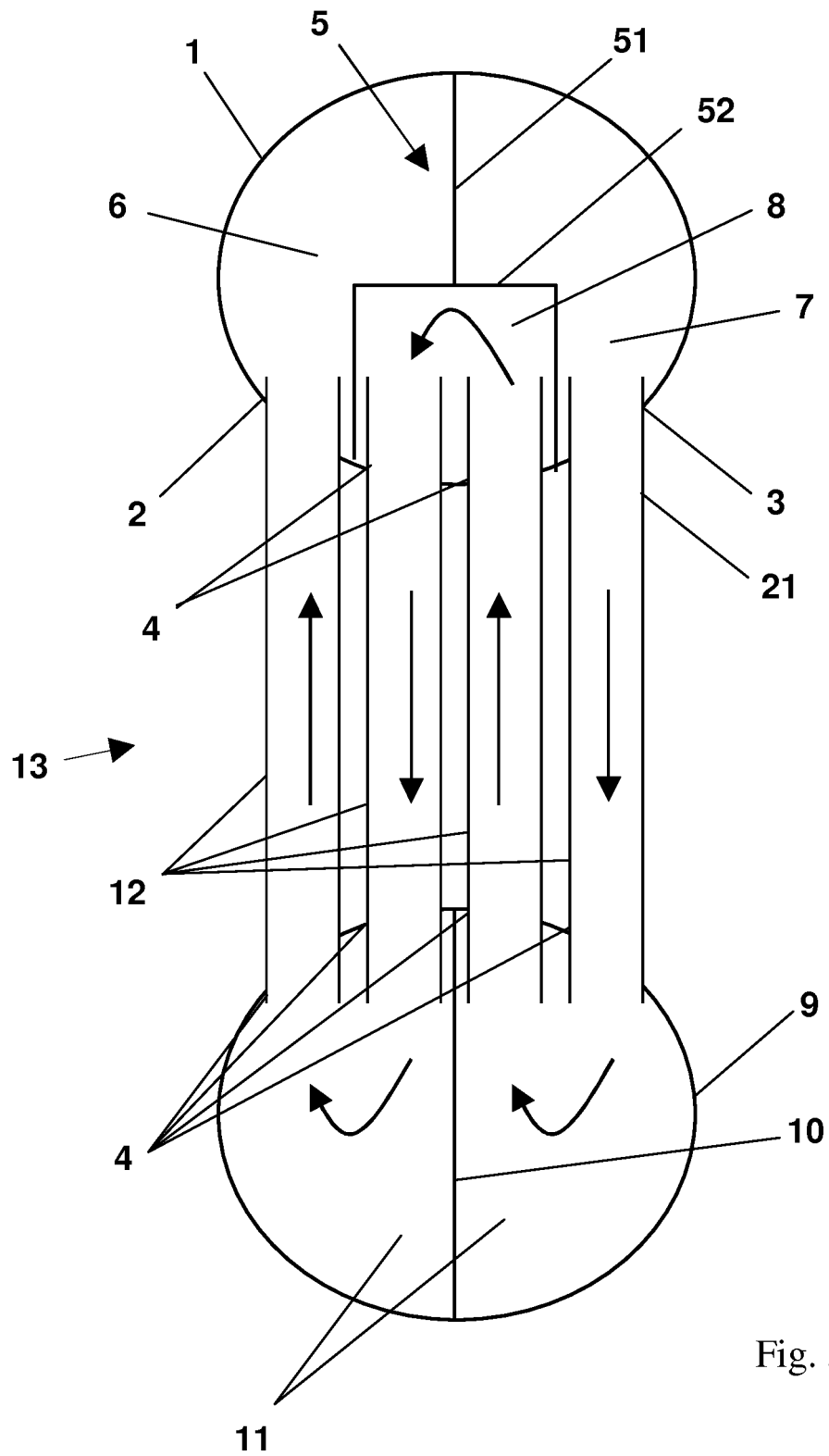
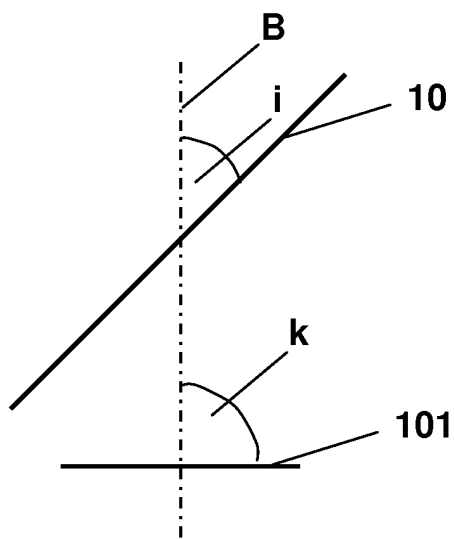
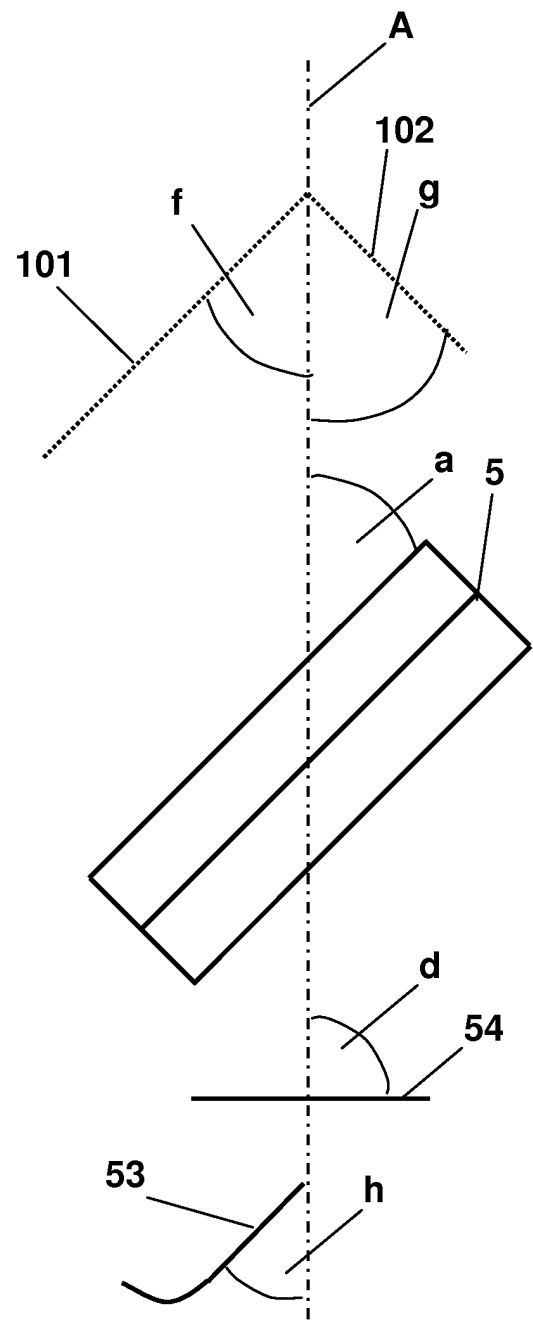
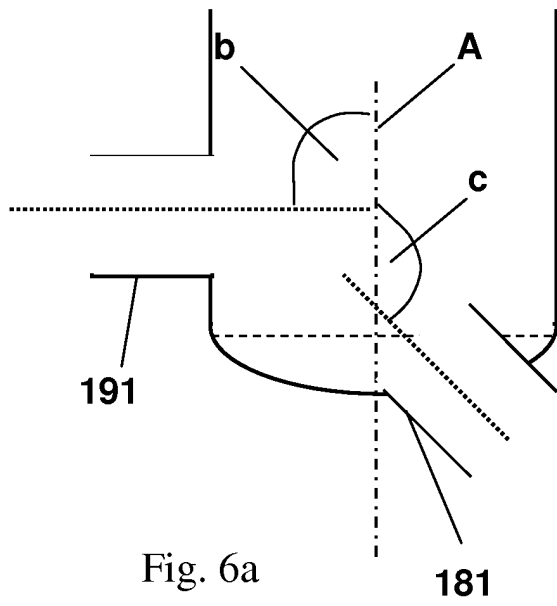


Fig. 5



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 1811260 A2 [0001]