



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
F24H 1/40 (2006.01) F24H 1/43 (2006.01)
F28D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07010874.1**

(22) Anmeldetag: **01.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Engstfeld, Gerhard**
32760 Detmold (DE)
• **Niedermayer, Markus**
22527 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **27.06.2006 DE 102006029854**

(74) Vertreter: **Richter, Werdermann, Gerbaulet & Hofmann**
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **MHG Heiztechnik GmbH**
20457 Hamburg (DE)

(54) **Wärmetauscher mit ringförmig ausgebildeten Strömungskanälen**

(57) Wärmetauscher (100), insbesondere für eine Anwendung in einer direkten Befeuerung oder zur Abgaswärmerückgewinnung in einer Heizungsanlage, welcher wenigstens einen Strömungskanal zur Durchströmung mittels eines gasförmigen und/ oder flüssigen Wärmeträgermediums aufweist, und ein Wärmeübergang vom oder an das gasförmige und/oder flüssige Wärmeträgermedium erfolgt, wobei der Wärmetauscher wenig-

stens einen Ringkörper (10) aufweist, welcher zumindest eine Anschlussöffnung (11) zur Einleitung und wenigstens eine weitere Anschlussöffnung (11) zur Ausleitung des Wärmeträgermediums aufweist, wobei das Wärmeträgermedium den Ringkörper (10) in Umfangsrichtung durchströmt. Damit wird ein Wärmetauscher geschaffen, welcher eine einfache Konstruktion bei einem hohen Wirkungsgrad der Wärmeübertragung aufweist.

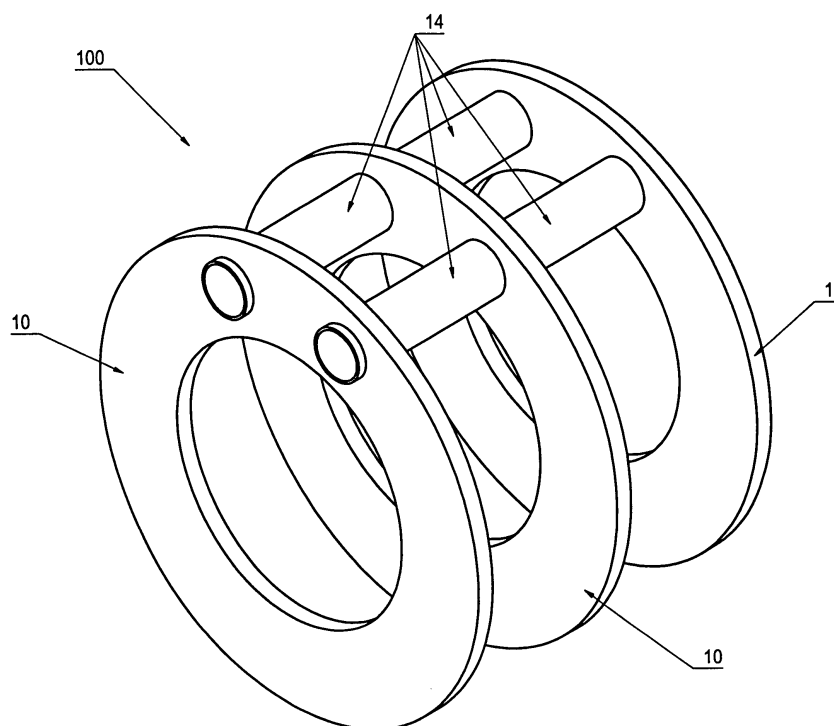


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für eine Anwendung in einer direkten Befeuerung oder zur Abgaswärmerückgewinnung in einer Heizungsanlage, welcher wenigstens einen Strömungskanal zur Durchströmung mittels eines gasförmigen und/oder flüssigen Wärmeträgermediums aufweist, und ein Wärmeübergang vom oder an das gasförmige und/oder flüssige Wärmeträgermedium erfolgt.

[0002] Derartige Wärmetauscher werden auch als Wärmetauscherplatten bezeichnet und sind zur Übertragung von Strahlungs- und/oder Konvektionswärme geeignet. Die Wärmetauscherplatten können im direkt befeuerten Betrieb oder in der Abgaswärmerückgewinnung zum Aufheizen von Luft oder Flüssigkeiten und in der Abgaswärmerückgewinnung als nachgeschaltete Heizfläche an Heizkesseln für Gas und Öl eingesetzt werden.

[0003] Allgemein bekannt sind Röhrenwärmetauscher, bei denen eine Wärmeträgerflüssigkeit mittels eines Wärmeträgergases erwärmt wird, welches über Wärmeübertragungsrohre durch einen mit der Flüssigkeit befüllten Kessel geführt wird und seine Wärme durch die Rohrwände hindurch auf die Flüssigkeit überträgt. Weiterhin sind Rippenrohrwärmetauscher bekannt, wobei ein Gas durch ein Innenrohr hindurchströmt, und eine Rippenstruktur in dieses Rohr radial nach innen ragt. Konzentrisch zum Innenrohr fließt eine Flüssigkeit durch eine Außenkammer, welche um das Innenrohr herum ausgebildet ist. Somit kann eine Wärmeübertragung durch die Wandung des Innenrohres vom bzw. an das Gas übertragen werden.

[0004] Aus der DE 199 54 465 A1 ist ein Wärmetauscher bekannt, welcher eine Innenkammer aufweist, die von einer Außenkammer radial umschlossen ist. Innerhalb der Außenkammer ist eine die Innenkammer ringförmig umgebende Zwischenkammer vorgesehen, welche mit der Innenkammer strömungsmäßig verbunden ist. Die Innenkammer wird durch ein Wärmeträgergas durchströmt, wobei die Außenkammer durch eine Wärmeträgerflüssigkeit durchströmt wird. In physikalisch vorteilhafter Weise wirkt die innere Wand der Zwischenkammer mit ihrer größeren Außenfläche mit dem Wärmeträgergas und mit ihrer kleineren Innenfläche mit der Wärmeträgerflüssigkeit zusammen. Mit dieser Anordnung ist zwar der Wirkungsgrad einer Wärmeübertragung zwischen den verschiedenen Wärmeträgermedien erhöht, jedoch weist der Aufbau des Wärmetauschers einen erheblichen konstruktiven Aufwand auf.

[0005] Die DE 35 90 068 C2 offenbart einen Plattenwärmetauscher für flüssige Medien, welche Schlamm, Abwasser, industrielle Prozesswasser oder dergleichen betreffen. Dieser Plattenwärmetauscher umfasst Strömungskanäle, welche mit Platten gebildet sind, zwischen denen Leitwände angeordnet sind. Zwischen den Plattenwänden sind Verbindungskanäle vorhanden, wobei mit einem Rahmenwerk, mittels welchem die Leitwände zwischen den Platten festgeklemmt sind, die Abmessun-

gen der Leitwände bei gelöstem Rahmenwerk variierbar sind. Damit kann der Plattenwärmetauscher an die durch die Flüssigkeiten vorgegebenen Bedingungen wie Temperatur und Viskositätsunterschied zwar angepasst werden, jedoch weist auch bei dieser vorliegenden Ausführung die Konstruktion aus dem Rahmenwerk, den Leitwänden sowie den Verbindungskanälen und den Strömungskanälen einen sehr komplexen Aufbau mit einer Vielzahl von Einzelteilen auf, welche aufwendig durch Schweißverfahren oder dergleichen zusammengefügt werden müssen.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmetauscher zu schaffen, der eine einfache und kostengünstige Konstruktion sowie einen hohen Wirkungsgrad der Wärmeübertragung aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Durch die Erfindung ist es vorgesehen, dass der Wärmetauscher wenigstens einen Ringkörper aufweist, welcher zumindest eine Anschlussöffnung zur Einleitung und wenigstens eine weitere Anschlussöffnung zur Ausleitung des Wärmeträgermediums aufweist, wobei das Wärmeträgermedium den Ringkörper in Umfangsrichtung durchströmt.

[0009] Die Erfindung geht dabei von dem Gedanken aus, dass der Wärmetauscher aus einer minimalen Anzahl von Einzelteilen gebildet wird. Zugleich wird der ausgebildete Wärmetauscher der Forderung gerecht, dass eine große Wärmeübertragungsfläche zur Verfügung steht und der Wärmetauscher einen hohen Wirkungsgrad aufweist. Der Strömungskanal zur Durchströmung mittels des gasförmigen und/oder flüssigen Wärmeträgermediums ist im Inneren des Ringkörpers ausgebildet, so dass die Wärme zwischen dem Medium, welches den Ringkörper von außen umgibt, auf das gasförmige und/oder flüssige Wärmeträgermedium im Ringkörper selbst übergehen kann. Wird der Wärmetauscher für eine Anwendung in einer direkten Befeuerung oder zur Abgaswärmerückgewinnung vorgesehen, so kann der zumindest eine Ringkörper in der heißen Atmosphäre der Befeuerung angeordnet werden, so dass aufgrund der sowohl innenseitig, als auch außenseitig und an den Seitenflächen geöffneten Gestalt des Ringkörpers ein Wärmeübergang stattfinden kann. Die Querschnittsform des Ringkörpers ist aufgrund einer eher plattenförmigen Gestalt flach ausgebildet, so dass die Breite des Ringkörpers beispielsweise geringer ist, als die Differenz zwischen Außenradius und Innenradius der Ringstruktur.

[0010] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der Wärmetauscher mehrere Ringkörper aufweist, welche parallel beabstandet zueinander angeordnet sind. Dabei sind die jeweiligen Anschlussöffnungen der parallel beabstandeten Anordnung der Ringkörper fluidisch miteinander verbunden, so dass zum Beispiel eine aufeinander folgende Durchströ-

mung oder eine parallele Durchströmung der Ringkörper mit dem Wärmeträgermedium erfolgt. Dabei werden die Ringkörper in Wechselrichtung nacheinander mit dem Wärmeträgermedium durchströmt, wobei jeweils eine Anschlussöffnung verschlossen ist und die Ringkörper miteinander verschweißt oder miteinander verpresst sind.

[0011] Die Anzahl der Ringkörper, welche den gesamten Wärmetauscher bilden, ist dabei nicht festgelegt und kann an den verfügbaren Bauraum sowie an die Größe der Befeuerung bzw. der Abgaswärmerückgewinnungseinrichtung angepasst werden. Der Abstand der jeweiligen Ringkörper zueinander kann konstant gehalten werden oder beliebig variieren, wobei auch eine andersartige Anordnung vorgesehen sein kann, welche die Ringkörper nicht parallel zueinander ausrichtet. Der Abstand der Ringkörper zueinander sollte vorteilhafter Weise jedoch einen Mindestabstand umfassen, um ein Umströmen der Ringkörper mit dem Wärmeträgermedium außerhalb der Ringkörper zu ermöglichen.

[0012] Das Wärmeträgermedium, welches die Ringkörper durchströmt, tritt durch die Anschlussöffnungen in die Ringkörper ein und durchströmt zunächst die Ringkörper in Umfangsrichtung, und tritt aus der zumindest einen weiteren Anschlussöffnung des Ringkörpers wieder aus. Aufgrund der fluidischen Verbindung der Anschlussöffnungen mit den Anschlussöffnungen der benachbarten Ringkörper können zum Beispiel diese nacheinander oder parallel durchströmt werden. Die Anschlussöffnungen der jeweiligen Ringkörper weisen eine Erhebung aus den planen Seitenflächen der Ringkörper auf, so dass die Anschlussöffnungen der jeweiligen Ringkörper aufeinander gefügt werden können. Somit bleibt ein Mindestabstand zwischen den Ringkörpern erhalten, welcher jeweils miteinander über die Anschlussöffnungen in Verbindung gebracht sind.

[0013] Eine Durchströmung der Ringkörper in Wechselrichtung mit dem Wärmeträgermedium ermöglicht eine gleichmäßigere Übertragung der Wärme von der Außenseite der Ringkörper an das Medium im Inneren des Ringkörpers, so dass keine einseitige Vorzugsrichtung mit einer ungleichmäßigen Wärmeverteilung im Wärmetauscher entsteht, wobei jeweils eine nicht durchströmte Anschlussöffnung verschlossen werden muss, damit ein wechselseitiges Ein- bzw. Ausströmen des Wärmeträgermediums nach Durchströmen des Ringkörpers in Umfangsrichtung erfolgen kann.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen den Anschlussöffnungen der jeweiligen Ringkörper Rohrelemente angeordnet sind, um sowohl eine mechanische als auch eine fluidische Verbindung der Ringkörper zueinander zu schaffen. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, die Ringkörper mit einem größeren Abstand zueinander anzuordnen, wobei die einzelnen Ringkörper durch die Rohrelemente befestigt werden und an diesen gehalten werden. Somit können je nach Leistungsbedarf mehrere Ringkörper über die Anschlussöffnungen miteinander

verbunden werden, wobei die Anbindung an die Rohrelemente durch ein Verschweißen erfolgen kann oder durch eine mechanische Fügeverbindung erfolgt, wobei O-Ringdichtungen zur fluidischen Abdichtung vorgesehen werden können. Auch ist eine Anwendung von Zugankern denkbar, welche die Ringkörper insgesamt auf Block ziehen und so eine mechanische Gesamtanordnung bilden.

[0015] Je nach Erfordernis können die Rohrelemente als gerade Rohrverbindungen ausgebildet sein oder gebogene oder gekrümmte Rohre umfassen, so dass auch Anschlussöffnungen miteinander verbunden werden, welche sich zwischen den Ringkörpern nicht gegenüber stehen. So ist es zum Beispiel möglich, Anschlussöffnungen miteinander zu verbinden, welche sich auf dem Ringkörper in einer 180° zueinander versetzten Position befinden.

[0016] Der Ringkörper ist vorteilhafter Weise aus zwei Halbschalen gebildet, welche einen jeweiligen ringförmigen Hohlraum aufweisen, wobei die Halbschalen hohlraumseitig aufeinander gebracht sind, um den Strömungskanal zu bilden. Damit kann der Wärmetauscher fertigungstechnisch einfach ausgestaltet werden, in dem die Ringkörper aus Blechbauteilen hergestellt werden, welche in einer kreisrunden Halbschalenform jeweils gegenüberliegend so aufeinander gebracht werden, dass der innenseitige Hohlraum zur Bildung des Strömungskanals entsteht.

[0017] Die Halbschalen zur Bildung des Ringkörpers sind dabei mittels eines Fügeverfahrens druckdicht miteinander in Verbindung gebracht, wobei das Fügeverfahren insbesondere ein Schweiß- und/oder ein Lötverfahren und/oder ein Pressverfahren umfasst. Eine einfache Möglichkeit der Herstellung der Halbschalen zur Bildung des Ringkörpers kann im Umformverfahren des Blechmaterials gesehen werden, wobei das Umformverfahren Stanz- und Tiefziehverfahren betreffen kann. Damit ist eine sehr preiswerte und massenproduktionstaugliche Herstellung der Blechkomponenten des Wärmetauschers möglich, wobei die Halbschalen des Ringkörpers symmetrisch ausgebildet werden können, um die Teilevarianz zur Bildung des Wärmetauschers zu minimieren. Die geometrischen Ausbildungen der Halbschalen können jeweils im Stanz- und Tiefziehverfahren hergestellt werden, ohne weitere aufwendige Fertigungsschritte auszuführen. Somit ist lediglich ein Tiefziehvorgang mit abschließendem Scherschchnitt ausreichend, wobei nachfolgend die Halbschalen aufeinander gebracht werden und miteinander verschweißt oder verlötet oder verpresst werden. Der Innen- und Außendurchmesser der Ringkörper ist je nach Leistungsbedarf in Bezug auf die Heizfläche oder Kühlfläche variabel, wobei in Abhängigkeit vom Leistungsbedarf des Wärmetauschers die Breite der Ringkörper an die Menge der Wärmeträgerflüssigkeit angepasst werden kann, welche pro Zeiteinheit die Ringkörper durchströmt.

[0018] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Anschlussöffnungen in der Einbaulage

des Wärmetauschers bezogen auf eine in Richtung einer Unterseite wirkende Schwerkraft oberseitig angeordnet sind. Damit kann bei einer Kondensatbildung im gasförmigen Wärmeträgermedium oder in einem anderen zu entwärmenden oder aufzuheizenden Medium ungehindert nach unten ablaufen, ohne sich zu stauen und über einen Ablauf im umschließenden Gehäuse des Wärmetauschers nach außen abgeführt werden. Ebenso ist durch die oberseitige Anordnung der Anschlussöffnungen eine einwandfreie Entlüftung der Ringkörper für das durchströmende Medium wie Wasser, Öl oder Kältemittel gewährleistet, da die Luft in den Ringkörpern ungehindert nach oben entweichen kann und somit für ein gutes Durchströmen sorgt.

[0019] Vorteilhafterweise weist wenigstens eine der einen Ringkörper bildenden Halbschalen noppenartige Erhebungen auf, um einen Mindestabstand zum benachbarten Ringkörper zu schaffen. Die noppenartigen Erhebungen können in die aus Blechmaterial ausgebildeten Halbschalen eingestanzte bzw. eingeprägt sein, und sind über den Umfang des Ringkörpers gleichverteilt angeordnet. Werden nun wenigstens zwei Ringkörper parallel zueinander angeordnet, so berühren die noppenartigen Erhebungen der Halbschalen die jeweils angrenzende Halbschale, und ermöglichen die Einhaltung eines Mindestabstandes der Ringkörper zueinander. Dabei ist es ausreichend, auf jeweils nur einer Halbschale die noppenartigen Erhebungen vorzusehen, da diese für die Einhaltung eines Mindestabstandes zwischen zwei aneinander grenzenden Halbschalen hinreichend sind.

[0020] Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Ausführungsform ist es vorgesehen, dass im Strömungskanal ein Trennsteg angeordnet ist, welcher zwischen den Anschlussöffnungen eingebracht ist, um ein Durchströmen des Strömungskanals mit dem Wärmeträgermedium in eine umlaufende Richtung im Ringkörper vorzugeben. Der Trennsteg bewirkt eine fluidische Trennung zwischen den Anschlussöffnungen, so dass beim Einströmen des Wärmeträgermediums in den Innenraum des Ringkörpers dieses nicht sofort über die benachbarte Anschlussöffnung wieder austreten kann, sondern den Ringkörper in umlaufender Richtung vollständig durchströmt. Der Trennsteg kann als Metallelement in den Halbschalen angeordnet werden, wobei dieses beispielsweise durch eine Schweißverbindung oder eine Lötverbindung innerhalb des Strömungskanals in den Halbschalen befestigt wird. Der Trennsteg kann auch ein Kunststoff- oder ein anderes Dichtelement sein.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf Vertiefungen, welche in den Halbschalen auf dem Umfang verteilt eingeprägt sind, und welche an gegenüberliegende Vertiefungen der den Ringkörper bildenden zweiten Halbschale angrenzen. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, die Halbschalen mittels Punktschweißungen miteinander zu verbinden, um ein Auswölben der Halbschalen unter Druckeinfluss des Wärmeträgermediums zu verhindern. Die Punktschweißungen werden innerhalb der Vertiefun-

gen eingebracht, da sich die Halbschalen an den jeweiligen Ebenen in den Vertiefungen berühren bzw. aufeinander liegen. Wird nun der Ringkörper mit dem Wärmeträgermedium unter Druck gesetzt, so kann aufgrund der Stabilitätserhöhenden Wirkung der Punktschweißungen verhindert werden, dass sich die Halbschalen auswölben bzw. dass es zu einem Platzen des Ringkörpers kommt. Die Vertiefungen sind dabei auf dem Umfang verteilt angeordnet und befinden sich etwa auf der halben Breite des Ringkörpers, so dass diese auf der Hälfte der Durchmesserdifferenz zwischen der Innenseite und der Außenseite in radialer Richtung angeordnet sind. Damit ist weiterhin die Möglichkeit geschaffen, für die Bildung der Halbschalen ein vergleichsweise dünnes Blechmaterial zu verwenden, welches aufgrund der eingebrachten Punktschweißungen dem Ringkörper eine jeweils ausreichende Stabilität verleiht und zugleich zur Erhöhung des Wirkungsgrades des Wärmetauschers dient, um einen guten Wärmeübergang zwischen dem inneren und dem äußeren Wärmeträgermedium des Ringkörpers zu schaffen.

[0022] Der Ringkörper ist durch eine Innenseite, eine Außenseite und die jeweils linke und rechte Seitenfläche begrenzt. Dabei tauscht das den Strömungskanal im Ringkörper durchlaufende Wärmeträgermedium Wärme mit der Umgebung des Ringkörpers aus, wobei über die Innenseite und/oder über die Außenseite eine Strahlungswärmeübertragung erfolgt. Eine Konvektionswärmeübertragung erfolgt hingegen über die Seitenflächen der Halbschalen. Dabei ist zu bemerken, dass eine Konvektionswärmeübertragung jeweils auch über die Innenseite sowie die Außenseite erfolgen kann, wo hingegen auch über die Seitenflächen eine Strahlungswärmeübertragung ermöglicht sein kann und die jeweiligen Formen des Wärmeübergangs nicht auf die genannten Bereiche begrenzt ist. Gemäß der vorliegenden Erfindung sind die bevorzugten Wärmeübertragungen über die Innenseite und/oder die Außenseite betreffend die Strahlungswärmeübertragung und die Konvektionswärmeübertragung über die Seitenflächen lediglich als eine jeweils bevorzugte Form der Wärmeübertragung zu sehen. Die Innenseite begrenzt den umlaufenden Ring des Ringkörpers radial nach innen, und die Außenfläche begrenzt den umlaufenden Ring des Ringkörpers radial nach außen. Die Seitenflächen werden durch die Planflächen der Halbschalen gebildet, und begrenzen den Ringkörper jeweils seitlich. Dabei sind in den Seitenflächen die Anschlussöffnungen eingebracht, wohingegen die Fügeverbindung der beiden Halbschalen an der Innenseite bzw. an der Außenseite vorgesehen ist.

[0023] Vorteilhafterweise können der Ringkörper und/oder die Rohrelemente ein Edelstahl und/oder ein schwarzes Stahlblech aufweisen, wobei das schwarze Stahlblech insbesondere außenseitig eine schwarze Kunststoffbeschichtung umfasst. Edelstahl zeichnet sich dabei als ein rostfreies Material aus, und verhält sich gegenüber den meisten Wärmeträgermedien nicht reaktiv. Die Verwendung eines schwarzen Stahlbleches ist be-

sonders für den Einsatz einer Wärmerückgewinnung bei Öl- oder Gasheizkesseln möglich, wobei nach dem Verschweißen der beiden Halbschalen auf der abgasberührten Seite eine geeignete Kunststoffbeschichtung aufgebracht wird.

[0024] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Ringkörper aus Graphit und/oder im Sinterverfahren, umfassend eine Keramik, hergestellt ist, wobei zur Verbindung der Halbschalen des Ringkörpers oder zur Verbindung der Ringkörper zu einem Wärmetauscher ein mechanisches Fügeverfahren verwendbar ist, und zwischen den Halbschalen Ringdichtungen zur fluidischen Abdichtung verwendbar sind. Bei einer derartigen Fertigungsmethode muss bei der späteren Verbindung eine Ringdichtung wie beispielsweise eine O-Ringdichtung als Dichtung eingesetzt werden, da fluidisch dichtende Fügeverfahren wie ein Schweißen der Halbschalen aufgrund der Materialauswahl entfallen.

[0025] Am Ringkörper und/oder an den Rohrelementen können zusätzliche Wärmetauscherflächen in Form von Rippen oder dergleichen vorgesehen sein, um den Wärmeübergang zwischen dem innenseitigen und dem außenseitigen Wärmeträgermedium weiter zu verbessern. Die rippenförmigen Wärmeaustauschflächen können zugleich als mechanische Versteifungselemente zwischen den Ringkörpern bzw. zwischen den Rohrelementen und den Ringkörpern nutzbar gemacht werden.

[0026] Auch ist die Form der Ringkörper nicht auf eine kreisrunde oder ovale Kontur beschränkt, z. B. ist auch eine rechteckige oder quadratische Außen- und/oder Innenkontur denkbar, die trotzdem als ringförmig angesehen wird. Auch bei diesen Formen strömt das innere Wärmeträgermedium in Umfangsrichtung durch den Ringkörper.

[0027] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben oder werden nachfolgend gemeinsam mit der Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen in rein schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Wärmetauschers;

Fig. 2 eine Ansicht des Wärmetauschers gemäß Figur 1;

Fig. 3 eine Ansicht des Wärmetauschers mit geradlinig ausgebildeten Rohrelementen zwischen den Ringkörpern;

Fig. 4 eine Ansicht des Wärmetauschers mit gebogenen Rohrelementen zwischen den Ringkörpern;

Fig. 5 a eine Ansicht eines Ringkörpers;

Fig. 5 b eine Seitenansicht des Ringkörpers gemäß Figur 5a;

5 Fig. 6a eine Ansicht eines Ringkörpers mit einer geänderten Durchströmungsrichtung;

Fig. 6b eine Seitenansicht des Ringkörpers gemäß Figur 6a;

10 Fig. 7a eine Ansicht eines Ringkörpers mit geänderter Durchströmungsrichtung;

Fig. 7b eine Seitenansicht eines Wärmetauschers mit vier zusammengefügt Ringkörpern;

15 Fig. 8a eine Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Ringkörpers mit einem Trennelement;

20 Fig. 8b eine Seitenansicht des Ringkörpers gemäß Figur 8a; und

Fig. 9 eine Ansicht eines Ringkörpers mit einer rechteckigen Außenkontur.

25

[0028] Der in Figur 1 dargestellte Wärmetauscher 100 umfasst beispielhaft drei Ringkörper 10, welche über Rohrelemente 14 miteinander verbunden sind. Die Rohrelemente 14 erstrecken sich jeweils paarweise zwischen den Ringkörpern 10 und sind an diesen oberseitig angeordnet. Die Anschlüsse zur Zuleitung bzw. Abführung des Wärmeträgermediums, welches die Ringkörper bzw. die Rohrelemente durchströmt, sind nicht dargestellt. Die Ringkörper 10 werden durch die Rohrelemente 14 gehalten und parallel benachbart zueinander auf einem vorgegebenen Abstand fest angeordnet. Der Abstand zwischen den Ringelementen 10 bestimmt sich somit durch die Länge der Rohrelemente 14, durch welche zugleich das Wärmeträgermedium von Ringkörper zu Ringkörper strömen kann. Damit nehmen die Rohrelemente 14 sowohl die Aufgabe der mechanischen Verbindung der Ringkörper 10 zueinander wahr, und schaffen zugleich eine fluidische Verbindung zwischen den Ringkörpern 10. Die gesamte Einheit des Wärmetauschers 100 wird - wie in Figur 1 dargestellt - außenseitig mit dem Wärmeträgermedium umströmt, welches die Wärme mit dem Medium tauscht, das durch die Ringkörper hindurchströmt. Somit kann die dargestellte Einheit beispielsweise in die Feuerungsanlage einer Heizung oder in den Bereich der Abgaswärmerückgewinnung des Abgases einer Heizungsanlage installiert werden. Die Ringkörper 10 bieten aufgrund ihrer offenen bzw. freien Anordnung eine große Oberfläche zum Austausch bzw. zum Übergang der Wärme des umgebenden Mediums mit dem durchströmenden Medium, so dass ein hoher Wirkungsgrad des Wärmetauschers erzielbar ist.

55

[0029] Figur 2 zeigt eine isometrische Ansicht des Wärmetauschers 100 gemäß Figur 1, wobei auch in die-

ser Darstellung drei Ringkörper 10 über jeweilige Rohrelemente 14 miteinander in Verbindung stehen. Der Strömungskanal, welcher sich innerhalb der Ringkörper 10 umlaufend erstreckt, ist durch gestrichelte Linien angedeutet.

[0030] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Wärmetauschers 100, wobei die Ringkörper 10 über Rohrelemente 14 miteinander verbunden sind, welche nicht vollständig oberseitig an den Ringkörpern 10 angeordnet sind. Vielmehr befinden sich die Rohrelemente 14 in einer um 180° versetzten Position zueinander, so dass die Durchströmung der Ringkörper 10 gemäß dieser Ausgestaltung anders geartet erfolgen kann. Beispielsweise ist es möglich, das Wärmeträgermedium in den Ringkörper 10 über ein Rohrelement 14 einzuleiten, so dass es sowohl im Uhrzeigersinn als auch entgegen des Uhrzeigersinns den Ringkörper 10 durchströmt und auf der 180° versetzten Stelle wieder aus dem Ringkörper 10 ausgeleitet wird, um in den nächsten Ringkörper zu gelangen. Die Verbindung zwischen den Ringkörpern 10 wird jeweils über gleichlange und gerade ausgebildete Rohrelemente realisiert.

[0031] Gemäß des Ausführungsbeispiels in Figur 4 sind die Ringkörper 10 jeweils wieder dreifach parallel benachbart zueinander angeordnet, wobei die Rohrelemente 14 in einer gebogenen Form ausgebildet sind, und wechselweise die Anschlussöffnungen der Ringkörper 10 auf einem Winkel von beispielsweise 180° versetzt zueinander anströmen. Mittels der verschiedenartigen Ausbildungen der Rohrelemente 14 ist es möglich, die Durchströmung der Ringkörper 10 jeweils verschiedenartig auszubilden.

[0032] In den Figuren 5a und 5b ist jeweils ein Ringkörper 10 dargestellt, wobei die Darstellung in Figur 5a aus Richtung der Seitenfläche erfolgt, wohingegen die Darstellung des Ringkörpers 10 in Figur 5b eine Seitenansicht umfasst. Der Ringkörper 10 ist aus einer ersten Halbschale 12 und einer zweiten Halbschale 13 gebildet, welche durch umlaufende Schweißnähte miteinander verbunden sind. Die Schweißnähte befinden sich sowohl auf dem Umfang in der Innenseite 17 des Ringkörpers 10, als auch auf der Außenseite 18. Seitlich begrenzt ist der Ringkörper 10 durch die Seitenflächen 19. Auf der in Figur 5a in der Draufsicht dargestellten Halbschale 12 sind Anschlussöffnungen 11 dargestellt, um eine Einlass- bzw. Auslassöffnung für das Wärmeträgermedium zu schaffen. An die Anschlussöffnungen 11 werden entweder die Rohrelemente (hier nicht dargestellt) angebracht oder die Anschlussöffnungen 11 werden von Ringkörper 10 zu Ringkörper 10 jeweils auf einander gebracht und nach Möglichkeit verschweißt.

[0033] Zwischen den Anschlussöffnungen 11 befindet sich ein Trennsteg 16, welcher verhindert, dass das Wärmeträgermedium direkt zwischen den Anschlussöffnungen 11 hindurchfließen kann. Somit strömt in eine der Anschlussöffnungen 11 das Wärmeträgermedium ein und läuft in Umfangsrichtung durch den gesamten Ringkörper 10 hindurch und tritt auf der gegenüber liegenden

Seite an der zweiten Anschlussöffnung 11 wieder aus.

[0034] Auf dem Umfang verteilt sind Erhebungen 15 vorgesehen, welche noppenförmig aus der Planfläche der Halbschale 12 hervorstehen. Damit wird ermöglicht, dass bei einer aufeinander gebrachten Montage mehrerer Ringkörper in einer parallelen Anordnung zueinander ein Mindestabstand eingehalten werden kann. Die Erhebungen 15 sind mittels eines Stanz- bzw. Prägeverfahrens in das Blechmaterial eingebracht, wobei insgesamt acht Erhebungen 15 dargestellt sind. Dabei ist jedoch auch eine andere Anzahl von Erhebungen möglich, welche nicht zwingend gleichverteilt auf dem Umfang vorgesehen sein müssen. Zwischen den Erhebungen 15 sind vereinzelt Vertiefungen 20 ausgebildet, die derart tief in das Blechmaterial der Halbschalen 12, 13 eingebracht sind, dass sich diese bei einer aufeinander gebrachten Anordnung jeweils von Halbschale 12 zu Halbschale 13 berühren. Mittig in den Vertiefungen 20 sind Punktschweißungen vorgesehen, um eine Verbindung der Halbschalen 12, 13 über die Punktschweißverbindungen innerhalb der Vertiefungen 20 zu schaffen. Damit kann eine Erhöhung der Stabilität bzw. der Festigkeit der Ringkörper 10 erreicht werden. Insgesamt sind vier Vertiefungen 20 mit einem jeweiligen Winkel von 90° zueinander vorgesehen, wobei auch hierbei eine größere oder kleinere Anzahl von Vertiefungen 20 möglich ist. Die Vertiefungen 20 sowie die Erhebungen 15 sind jeweils mittig in der Ringbreite des Ringkörpers 10 angeordnet, so dass sich diese auf der Hälfte der Radiusdifferenz zwischen dem Außendurchmesser an der Außenseite 18 und dem Innendurchmesser an der Innenseite 17 befinden. Dabei ist auch eine andersartige Verteilung der genannten Merkmale möglich, so dass sich eine unsymmetrische Ausbildung des Ringkörpers 10 ergibt. Die Anschlussöffnungen 11 sind jeweils als Erhebungen aus den planen Seitenflächen 19 kragenförmig ausgebildet, so dass diese bei einem Aufeinanderfügen einen Mindestabstand der jeweiligen Halbschalen 12 und 13 der Ringkörper 10 ermöglichen. Sämtliche Ausführungen der vorgenannten Merkmale können durch Umformverfahren bzw. durch Präge-, Stanz- und Biegeverfahren hergestellt werden, wobei auch andere Fertigungsverfahren herangezogen werden können.

[0035] Die Figuren 6a und 6b sowie die Figuren 7a und 7b zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Ringkörpers 10, welcher eine geänderte Durchströmungsrichtung aufweist. Der Wärmetauscher 100 weist vier Ringkörper 10 auf, deren Halbschalen nach diesem Ausführungsbeispiel nur eine durchgestanzte Anschlussöffnung 11 umfassen. Bei der Verbindung mehrerer dieser Ringkörper 10 zu einem Wärmetauscher besteht die Möglichkeit, die einzelnen Ringkörper 10 wechselseitig zu durchströmen. Hierbei müssen mindestens zwei Ringkörper 10 miteinander verbunden werden, die dann jeweils gegensinnig durchströmt werden. Bei dieser Methode werden bei der Fertigung im Wechsel jeweils zwei Anschlussöffnungen 11 a verschlossen gehalten bzw. nicht gelocht, sodass eine Anschlussöffnung 11 geöffnet

ist und eine Anschlussöffnung 11a verschlossen ist. Die gegenseitige Anschlussöffnung 11a und die gelochte Anschlussöffnung 11 werden mit dem jeweils nachfolgenden Ringkörper 10 und den entsprechenden Anschlussöffnungen 11 verbunden.

[0036] Um bei dieser Variante ein einwandfreies Entlüften zu gewährleisten, ist es erforderlich, am Trennsteg 16 eine Belüftungsöffnung 21 vorzusehen, durch die die Luft über die Anschlussöffnung 11 überströmen kann. Bei dieser Anordnung von Ringkörpern 10 ist ein anderer Fertigungsablauf anzuwenden, als bei einer Verbindung mit zwei gleichen Körpern. Die übrigen Merkmale des Ringkörpers 10 wie die noppenartigen Erhebungen 15 oder die Vertiefungen 20 für die Punktschweißverbindungen bleiben im Vergleich zu den Ausführungsbeispielen der Figuren 5a und 5b unverändert.

[0037] In der Figur 8a und 8b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Ringkörpers 10 mit einem ringförmigen Trennelement 22 dargestellt. Dieses befindet sich in der Teilungsebene der beiden Halbschalen 12 und 13, und bildet eine teilende Wandung innerhalb des Strömungskanals im Ringkörper 10. Das Trennelement 22 kann dabei auf gleiche Weise beispielhaft durch ein Schweißverfahren gefügt sein, so wie die Halbschalen 12, 13 selbst auch aufeinander gefügt sind. Auf einer 180° gegenüberliegenden Seite der einzigen pro Halbschale 12, 13 ausgebildeten Anschlussöffnung 11 ist eine Durchgangsöffnung 23 in das Trennelement 22 eingebracht. Dabei entfällt der Trennsteg (Trennsteg 16, siehe Figur 5a, 5b). Durch das eingebrachte Trennelement 22 strömt das Wärmeträgermedium über eine Anschlussöffnung 11 von einer ersten Halbschale 12 in den Ringkörper 10 ein und durchströmt diesen auf 180°, woraufhin das Wärmeträgermedium durch die Durchgangsöffnung 23 strömt. Im zweiten Abschnitt des Strömungskanals der zweiten Halbschale 13 strömt das Wärmeträgermedium von der Durchgangsöffnung 23 wieder zurück zur 180° versetzt angeordneten Anschlussöffnung 11a, welche wie auch in der ersten Halbschale 12 in dieser nur einfach eingebracht ist. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist eine Durchgangsöffnung 24 oberhalb der Anschlussöffnung 11 eingebracht, um eine Entlüftung der Ringkörpers 10 zu ermöglichen.

[0038] In Figur 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Ringelementes 10 dargestellt, welches eine rechteckige bzw. quadratische Außenseite 18 aufweist. In Abhängigkeit des Einbauraumes kann die Kontur Vorteile aufweisen, zumal eine größere Oberfläche für einen Wärmeübergang zur Verfügung steht. Bezüglich der Anschlussöffnungen 11 und 11a sind diese pro Halbschale zweifach dargestellt, welche jedoch auch bei einem alternativen Ausführungsbeispiel nur einfach pro Halbschale vorgesehen sein können. Die Innenseite 17 ist in der Figur 9 als kreisrunde Kontur ausgebildet, welche jedoch ebenfalls als eckige oder ovale Kontur darstellbar ist.

[0039] Die vorliegende Erfindung beschränkt sich in ihren Ausführungen nicht auf die angegebenen Ausführ-

rungsbeispiele. Vielmehr sind eine Vielzahl von Varianten denkbar, welche von den dargestellten Lösungen ebenfalls bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen der Erfindung Gebrauch machen.

5

BEZUGSZEICHENLISTE

[0040]

10	100	Wärmetauscher
	10	Ringkörper
	11	Anschlussöffnung
	12	Halbschale
	13	Halbschale
15	14	Rohrelement
	15	Erhebung
	16	Trennsteg
	17	Innenseite
	18	Außenseite
20	19	Seitenfläche
	20	Vertiefung
	21	Belüftungsöffnung
	22	ringförmiges Trennelement
	23	Durchgangsöffnung
25	24	Durchgangsöffnung

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (100), insbesondere für eine Anwendung in einer direkten Befeuerung oder zur Abgaswärmerückgewinnung in einer Heizungs- oder Wärmeerzeugungsanlage, welcher wenigstens einen Strömungskanal zur Durchströmung mittels eines gasförmigen und/ oder flüssigen Wärmeträgermediums aufweist, und ein Wärmeübergang vom oder an das gasförmige und/oder flüssige Wärmeträgermedium erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (100) wenigstens einen Ringkörper (10) aufweist, welcher zumindest eine Anschlussöffnung (11) zur Einleitung und wenigstens eine weitere Anschlussöffnung (11) zur Ausleitung des Wärmeträgermediums aufweist, wobei das Wärmeträgermedium den Ringkörper (10) in Umfangsrichtung durchströmt.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (100) mehrere Ringkörper (10) aufweist, welche parallel beabstandet zueinander angeordnet sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur parallel beabstandeten Anordnung der Ringkörper (10) die jeweiligen Anschlussöffnungen (11) fluidisch miteinander verbunden sind, derart, dass eine aufeinanderfolgende Durchströmung der Ringkörper (10) oder eine parallele Durchströmung der Ringkörper (10) mit dem

Wärmeträgermedium erfolgt.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringkörper (10) in Wechselrichtung nacheinander mit dem Wärmeträgermedium durchströmt werden, wobei jeweils eine Anschlussöffnung (11) verschlossen ist und die Ringkörper (10) miteinander verschweißt sind. 5
5. Wärmetauscher nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Anschlussöffnungen (11) der jeweiligen Ringkörper (10) Rohrelemente (14) angeordnet sind, um sowohl eine mechanische als auch eine fluidische Verbindung der Ringkörper (10) zueinander zu schaffen. 10
6. Wärmetauscher nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkörper (10) aus zwei Halbschalen (12, 13) gebildet ist, welche einen jeweiligen ringförmigen Hohlraum aufweisen, und die Halbschalen (12, 13) hohlraumseitig aufeinandergebracht sind, um den Strömungskanal zu bilden. 15
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbschalen (12, 13) zur Bildung des Ringkörpers (10) mittels eines Fügeverfahrens druckdicht miteinander in Verbindung gebracht sind, wobei das Fügeverfahren insbesondere ein Schweiß- und/oder ein Lötverfahren und/oder Preßverfahren umfasst. 20
8. Wärmetauscher nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussöffnungen (11) in der Einbaulage des Wärmetauschers bezogen auf eine in Richtung einer Unterseite wirkende Schwerkraft oberseitig angeordnet sind. 25
9. Wärmetauscher nach Anspruch 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der einen Ringkörper (10) bildenden Halbschalen (12, 13) noppenartige Erhebungen (15) aufweist, um einen Mindestabstand zum benachbarten Ringkörper (10) zu schaffen. 30
10. Wärmetauscher nach Anspruch 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Strömungskanal innerhalb der Halbschalen (12, 13) ein Trennsteg (16) vorgesehen ist, welcher zwischen den Anschlussöffnungen (11) eingebracht ist, um ein Durchströmen des Strömungskanals mit dem Wärmeträgermedium in eine umlaufende Richtung im Ringkörper (10) vorzugeben. 35
11. Wärmetauscher nach Anspruch 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Halbschalen (12, 13) auf dem Umfang verteilt Vertiefungen (20) eingepreßt sind, welche an gegenüberliegende Vertiefungen (20) der den Ringkörper (10) bildenden zweiten Halbschale (12, 13) angrenzen, sodass diese mittels Punktschweißung miteinander verbindbar sind, um ein Auswölben der Halbschalen (12, 13) unter Druckeinfluss des Wärmeträgermediums zu verhindern. 40
12. Wärmetauscher nach Anspruch 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Ringkörper (10) bildenden Halbschalen (12, 13) aus einem Blechmaterial gebildet und mittels Umformverfahren, umfassend Stanz- und Tiefziehverfahren hergestellt sind. 45
13. Wärmetauscher nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkörper (10) durch eine Innenseite (17), eine Außenseite (18) und Seitenflächen (19) begrenzt ist. 50
14. Wärmetauscher nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das den Strömungskanal im Ringkörper (10) durchlaufende Wärmeträgermedium Wärme mit der Umgebung des Ringkörpers (10) tauscht, wobei eine Strahlungswärmeübertragung über die Innenseite (17) und/oder die Außenseite (18) erfolgt. 55
15. Wärmetauscher nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Konvektionswärmeübertragung über die Seitenflächen (19) der Halbschalen (12, 13) erfolgt.
16. Wärmetauscher nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkörper (10) und/oder die Rohrelemente (14) ein Edelstahl und/oder ein schwarzes Stahlblech, aufweisen, wobei das schwarze Stahlblech, insbesondere außenseitig, eine, insbesondere schwarze, Kunststoffbeschichtung umfasst.
17. Wärmetauscher nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkörper (10) aus Graphit und/oder im Sinterverfahren, umfassend eine Keramik, hergestellt ist, wobei zur Verbindung der Halbschalen (12, 13) des Ringkörpers (10) oder zur Verbindung der Ringkörper (10) zu einem Wärmetauscher ein mechanisches Fügeverfahren verwendbar ist, und zwischen den Halbschalen (12, 13) Ringdichtungen zur fluidischen Abdichtung verwendbar sind.
18. Wärmetauscher nach Anspruch 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Ringkörper (10) und/oder den Rohrelementen (14) zusätzliche Wärmeaustauschflächen in Form von Rippen oder dergleichen vorgesehen sind.

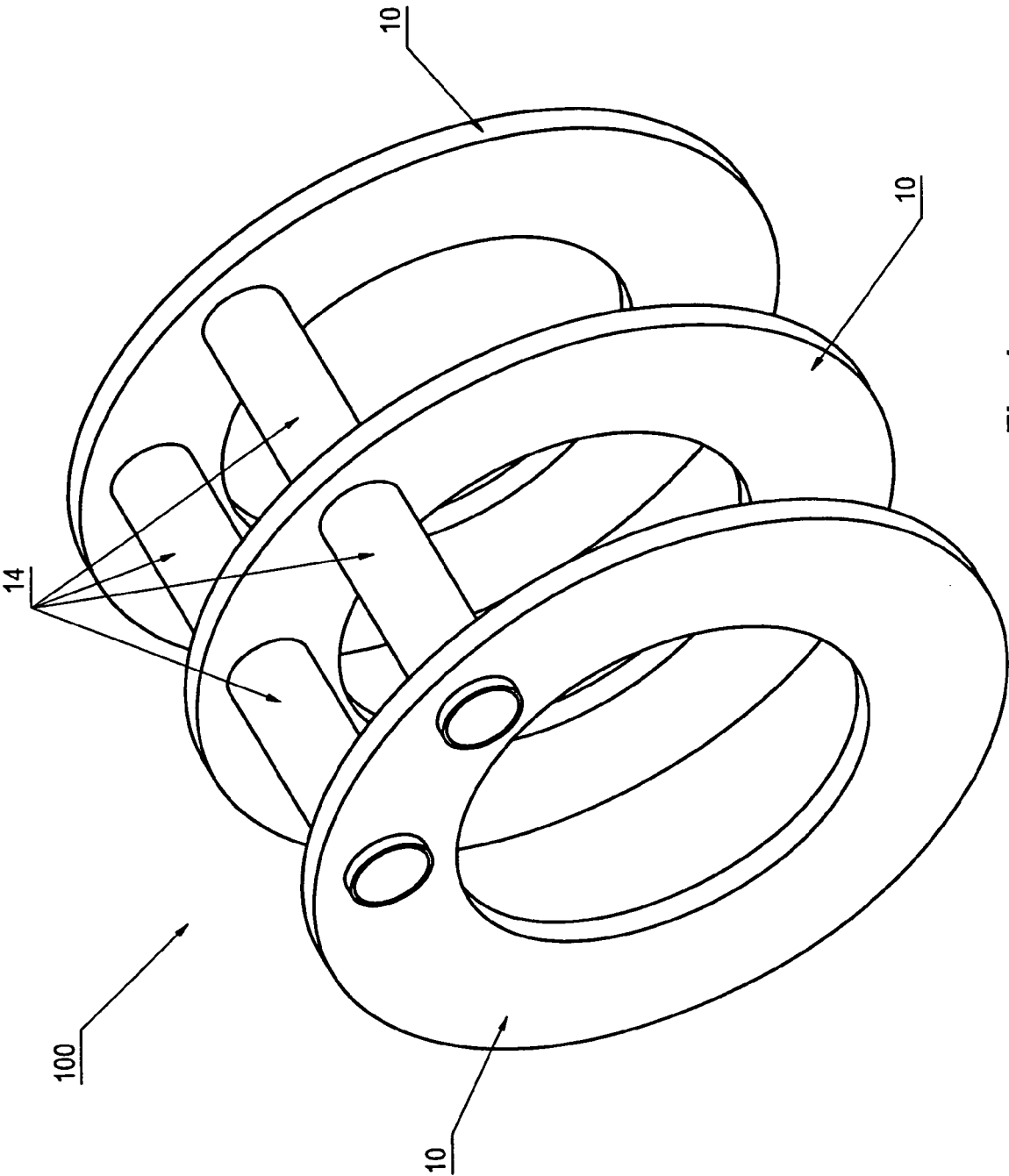


Fig. 1

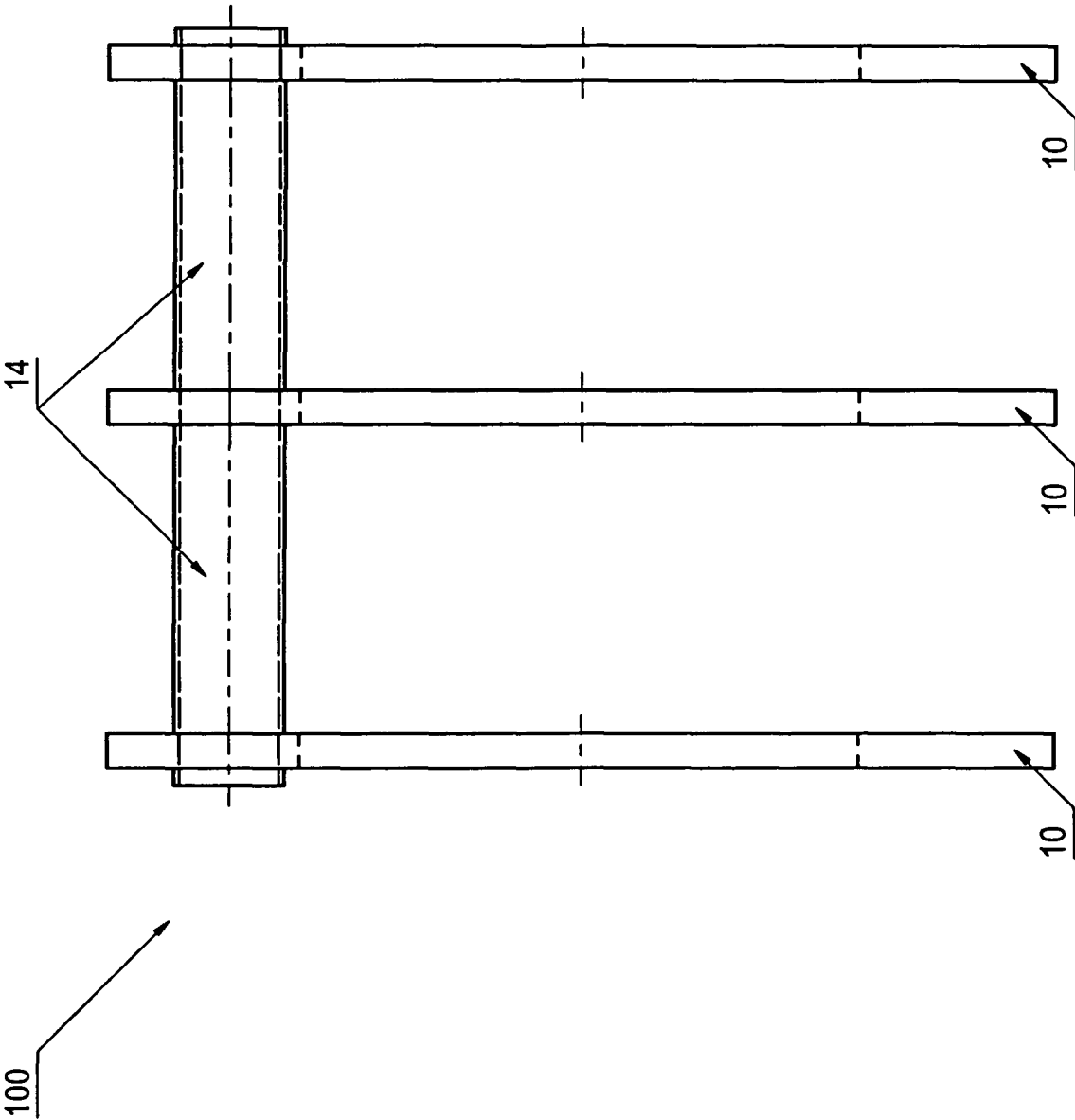


Fig. 2

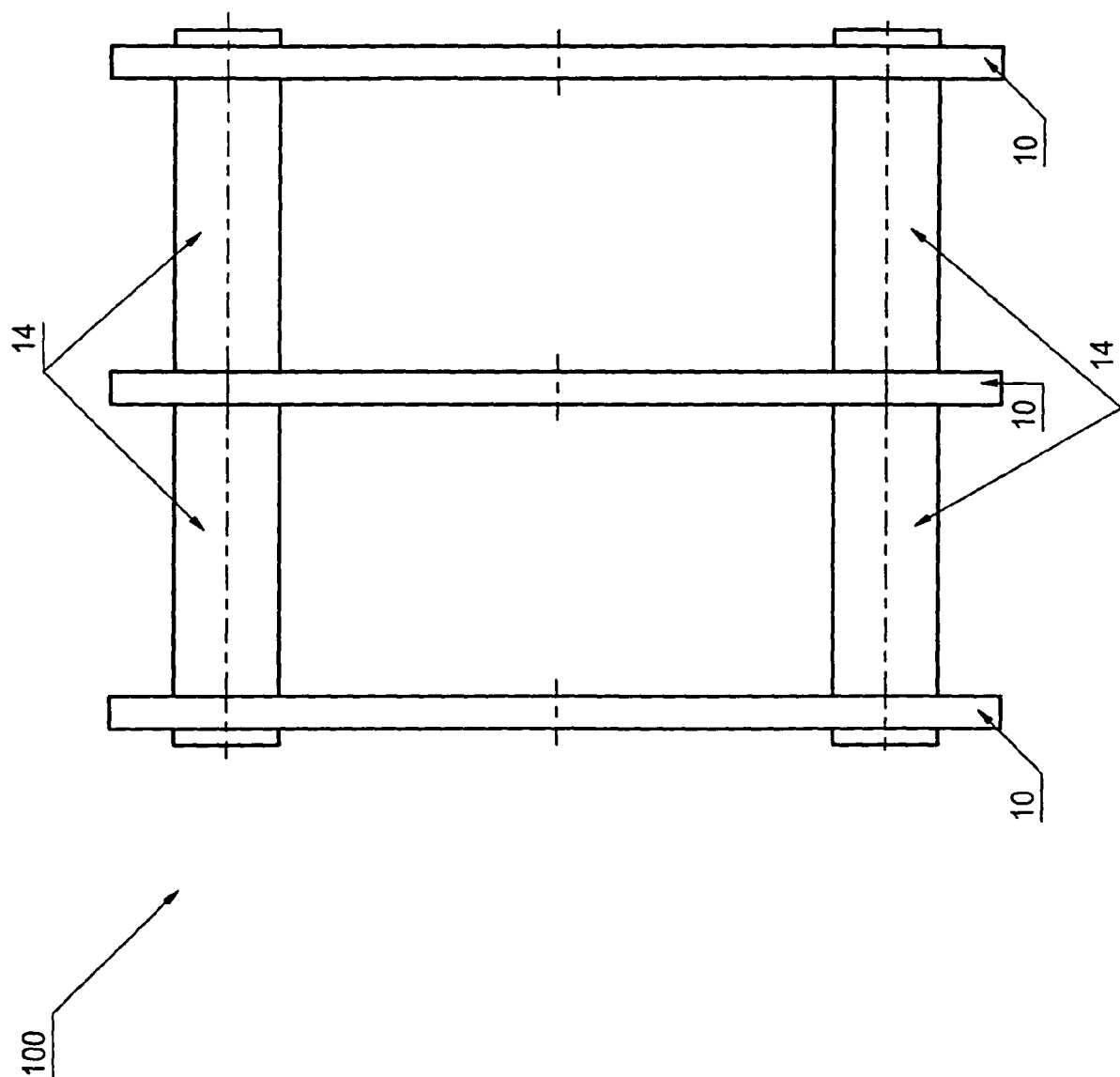
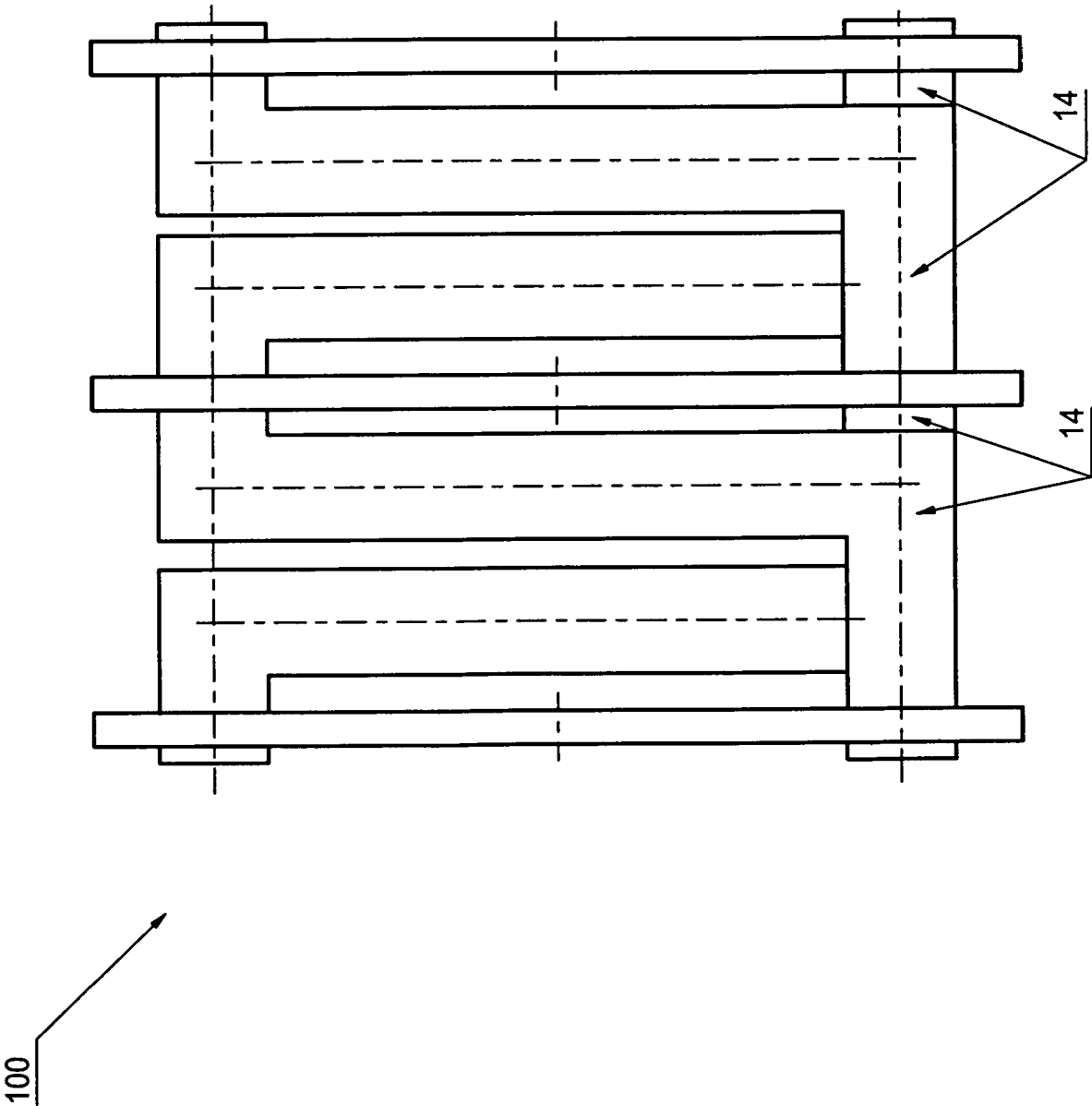


Fig. 3

Fig. 4



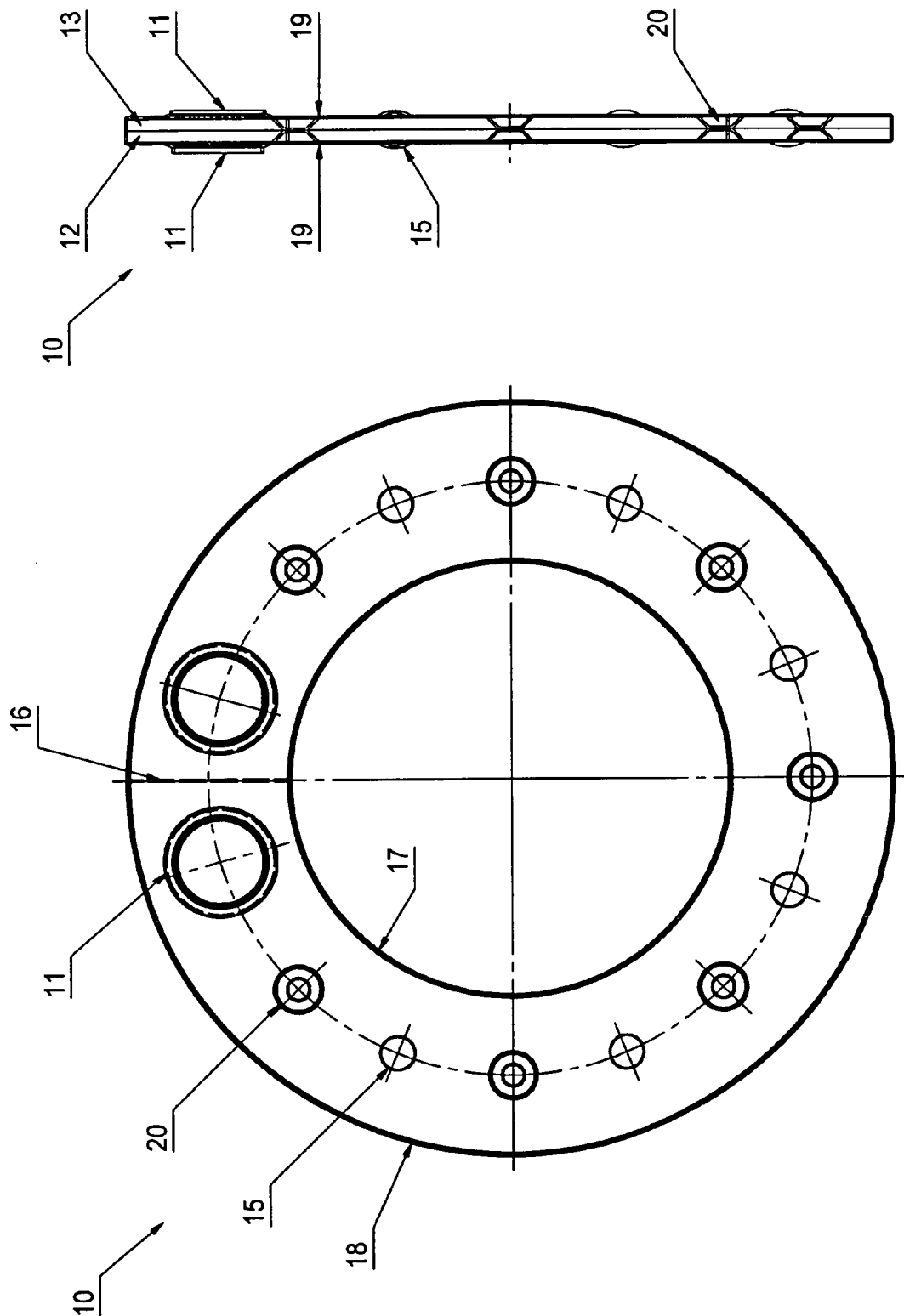


Fig. 5b

Fig. 5a

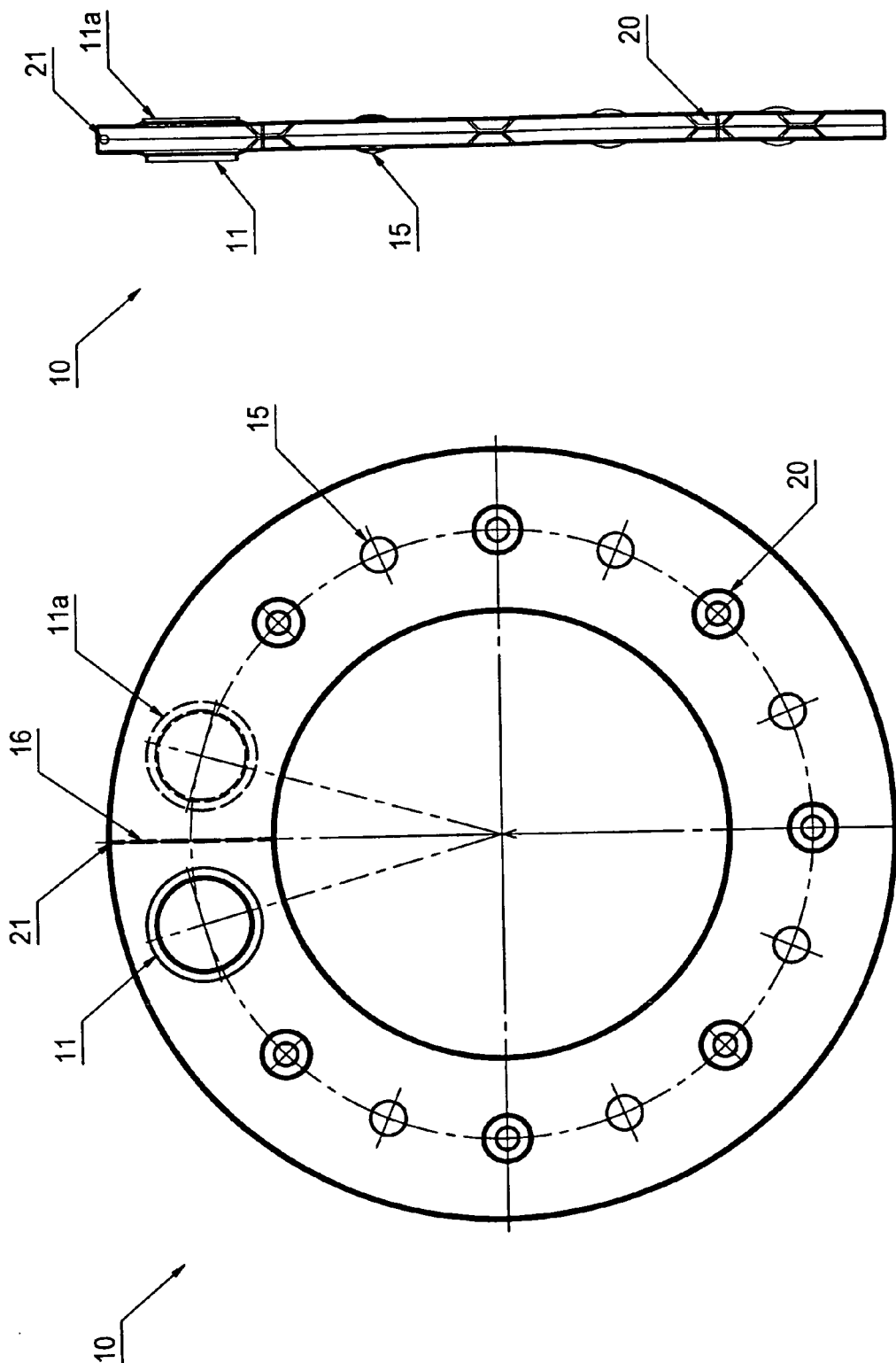


Fig. 6b

Fig. 6a

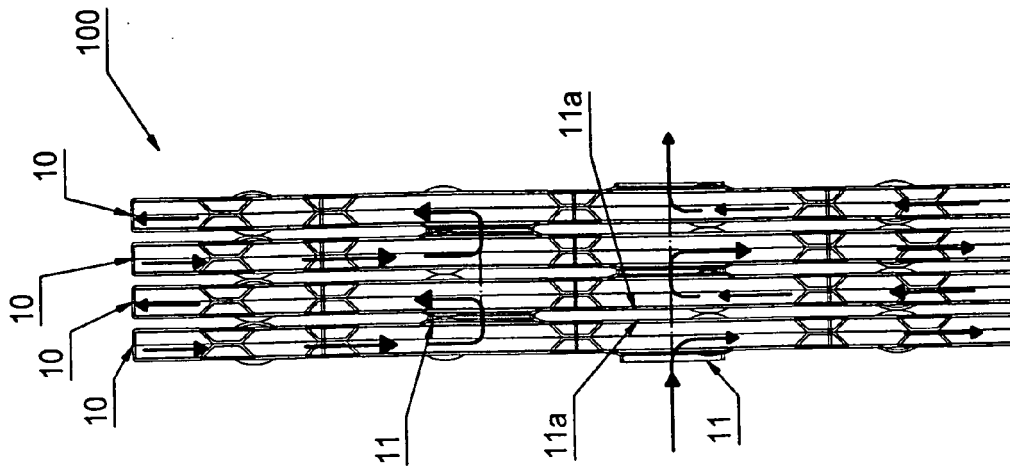


Fig. 7b

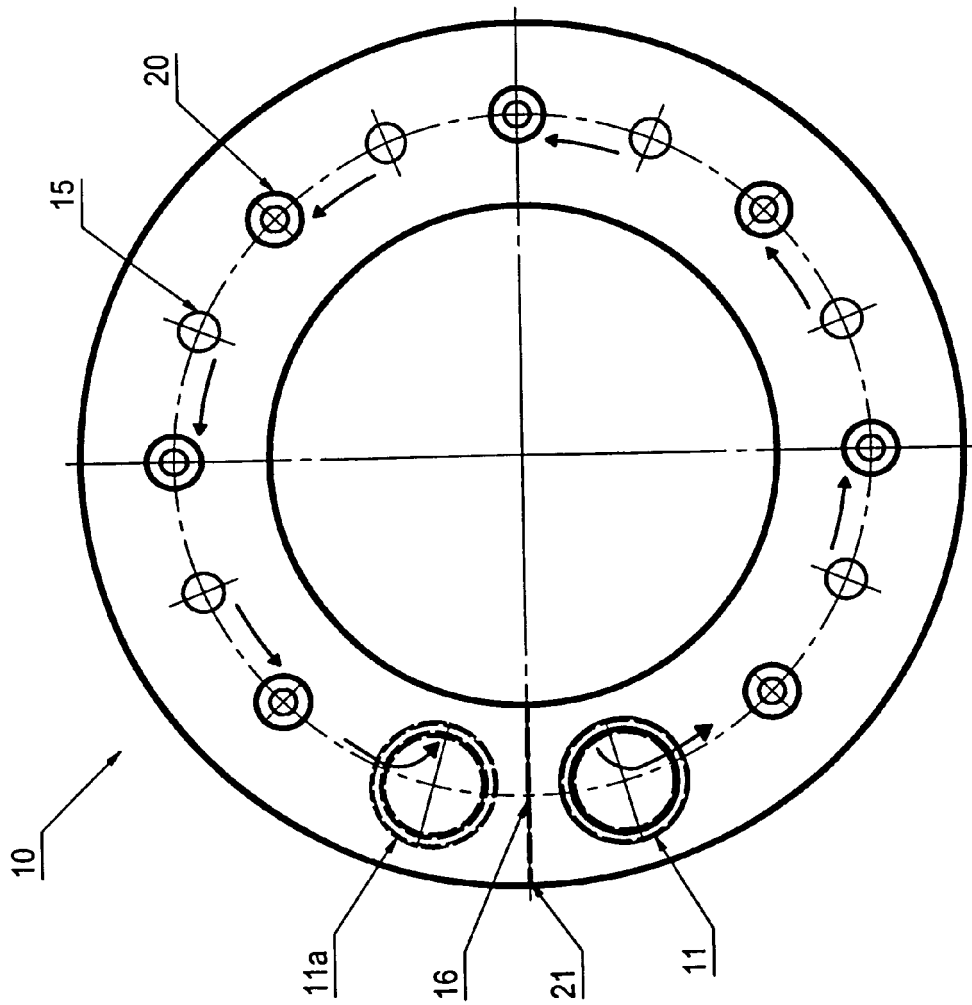


Fig. 7a

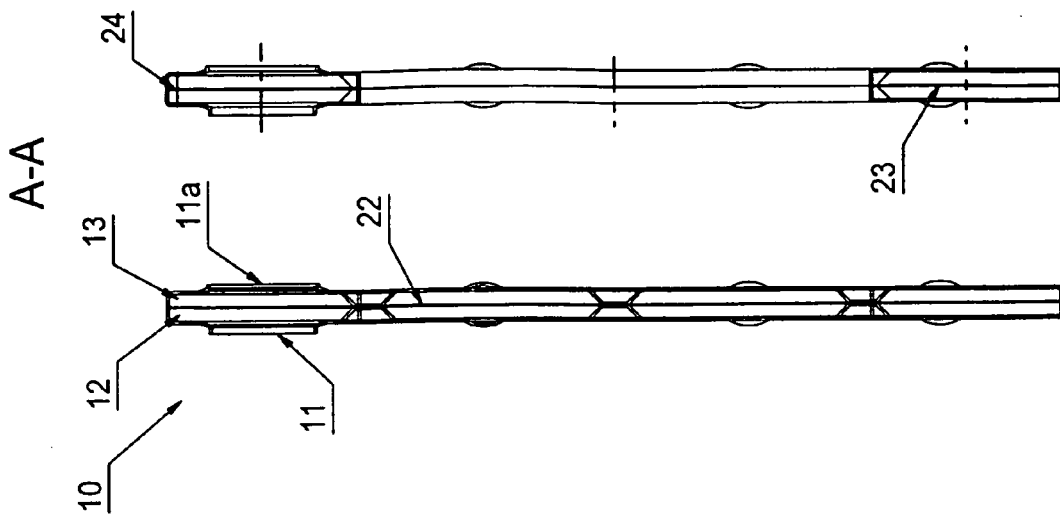


Fig. 8b

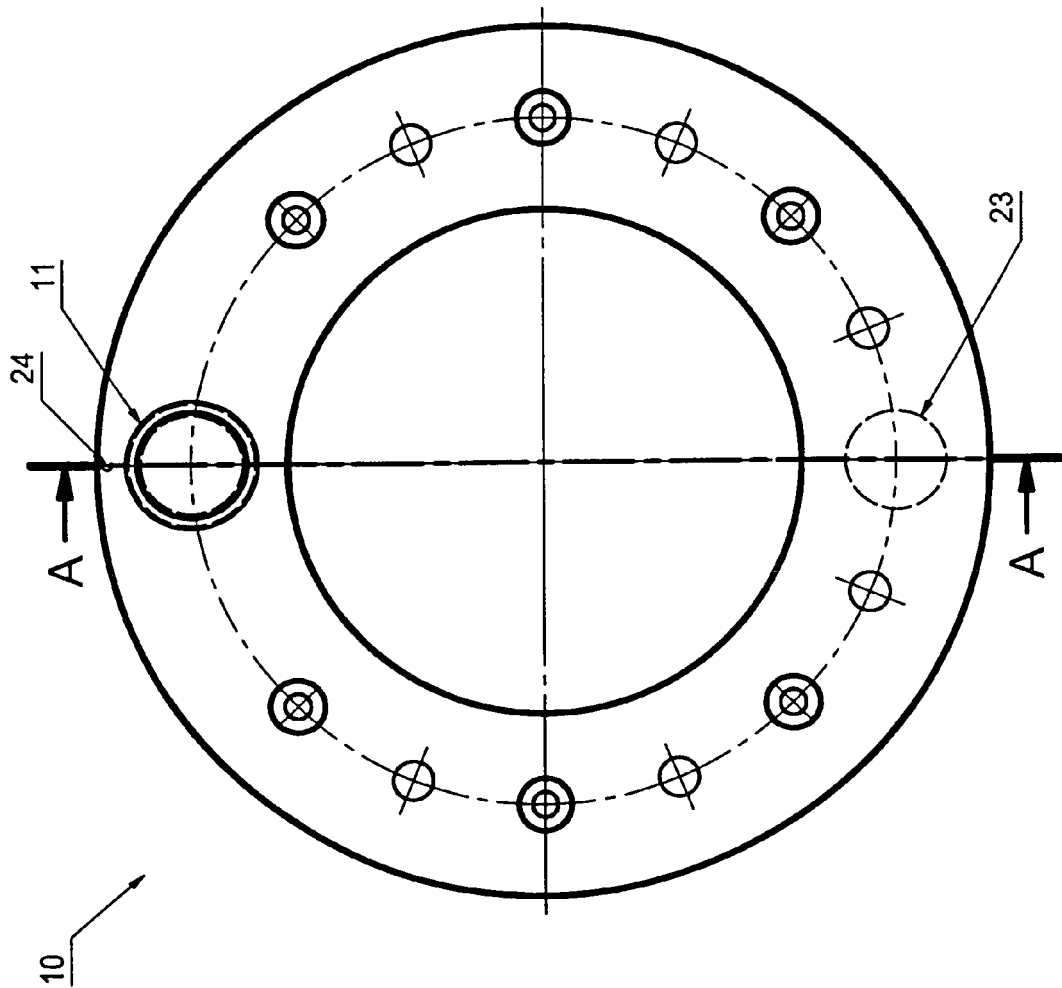


Fig. 8a

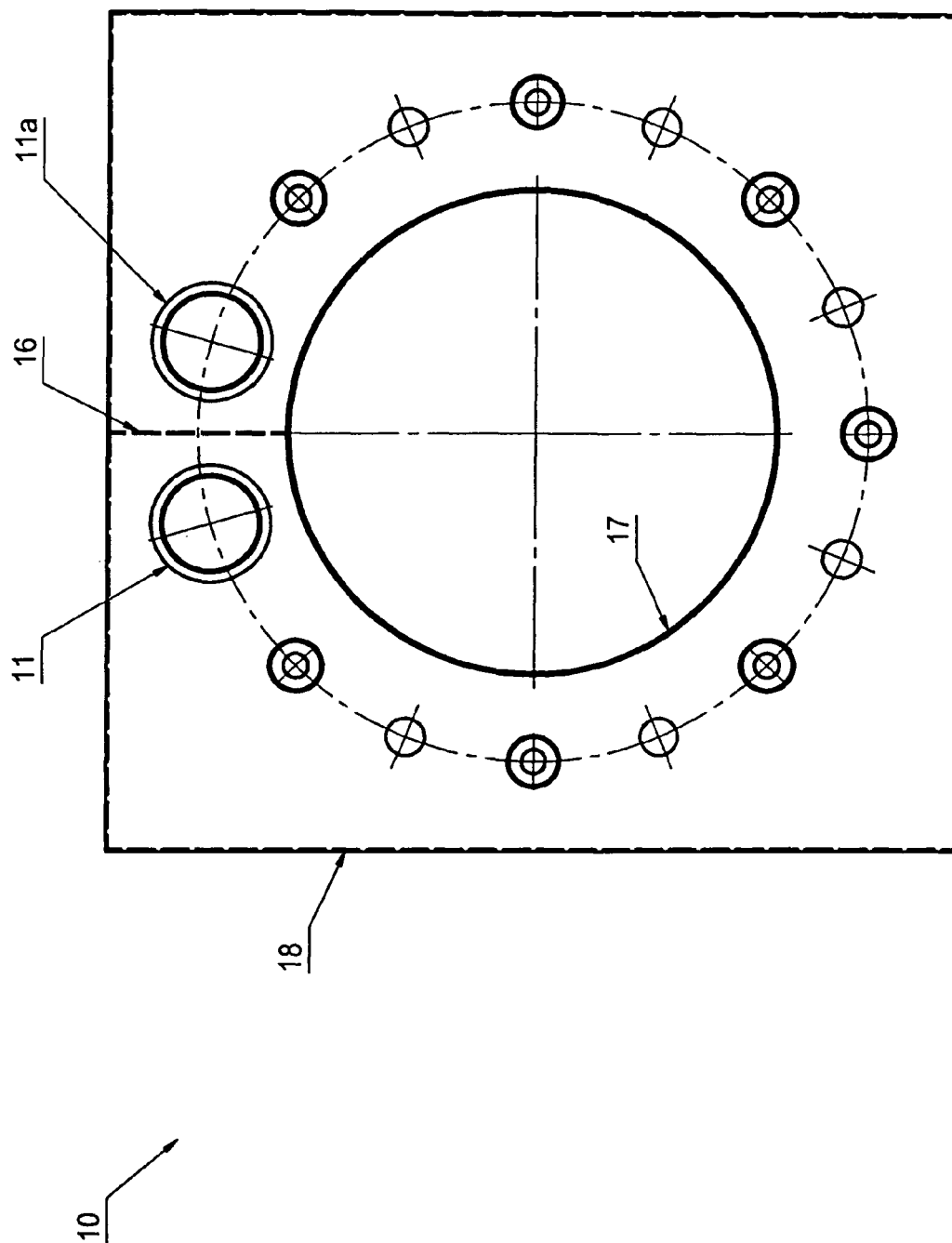


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 0874

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/106909 A (WORGAS BRUCIATORI SRL [IT]; GILIOLI MASSIMO [IT]) 24. Dezember 2003 (2003-12-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-20 *	1-18	INV. F24H1/40 F24H1/43 F28D9/00
X	WO 02/50480 A (MERLONI TERMOSANITARI SPA [IT]; MARCHETTI RUGGERO [IT]) 27. Juni 2002 (2002-06-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-9, 11-18	
X	EP 1 647 793 A (TECLAB S C R L [IT]) 19. April 2006 (2006-04-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 4-8 *	1-9, 11-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2007	Prüfer GARCIA MONCAYO, O
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 07 01 0874

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.

06-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03106909 A	24-12-2003	AU 2003239714 A1	31-12-2003
		EP 1511968 A2	09-03-2005
		IT M020020163 A1	15-12-2003
-----	-----	-----	-----
WO 0250480 A	27-06-2002	AU 1843302 A	01-07-2002
		IT T020001183 A1	20-06-2002
-----	-----	-----	-----
EP 1647793 A	19-04-2006	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

- DE 19954465 A1 [0004]
- DE 3590068 C2 [0005]